

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 238**

51 Int. Cl.:
E06B 5/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05771843 .9**
96 Fecha de presentación: **05.08.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1778944**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2007**

54 Título: **Acristalamiento de apantallamiento de radar**

30 Prioridad:
07.08.2004 DE 102004038448

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.04.2012

73 Titular/es:
**EADS DEUTSCHLAND GMBH
WILLY-MESSERSCHMITT-STRASSE
85521 OTTOBRUNN, DE y
SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE**

72 Inventor/es:
**FRYE, Andreas;
SCHREIBER, Walter y
RUBBERT, Frank**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

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).

ES 2 378 238 T3

DESCRIPCIÓN

Acristalamiento de apantallamiento de radar.

La invención se refiere a un acristalamiento de apantallamiento o absorción de haces de radar con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Tales acristalamientos sirven, por un lado, para impedir reflexiones de radar de edificios que están equipados, por ejemplo, con acristalamientos (aislantes) calorífugantes y, por otro, para minimizar el paso de la radiación de radar al interior del respectivo edificio. Los acristalamientos calorífugantes contienen generalmente revestimientos transparentes portadores de metal que no solo reflejan en alto grado rayos caloríficos, sino también haces de radar. La estructura de apantallamiento de radiación está dispuesta de manera muy preferible sobre la luna exterior vuelta
10 hacia la radiación incidente.

Por acristalamiento se entiende aquí cualquier luna transparente de vidrio o plástico que pueda emplearse, por ejemplo, como una luna de ventana. En el presente contexto, importe en sí únicamente que las lunas proporcionen sustratos dieléctricos (no eléctricamente conductivos).

15 Se conoce por el documento DE 199 29 081 C2 un acristalamiento pertinente que está constituido a la manera de una luna aislante o compuesta por varias lunas rígidas transparentes, estando incrustadas dos capas diferentes de conductores filiformes en las capas intermedias entre las lunas rígidas. El objetivo de esta disposición es formar un absorbedor de Jaumann con el que se extingan del modo más completo posible los rayos reflejados a consecuencia de desplazamientos de fase entre los planos de reflexión. En el caso ideal, se extinguen también mutuamente por completo aquellos rayos que siguen pasando por los planos de reflexión. Los conductores filiformes se obtienen por
20 medio de finos alambres que se incrustan en las capas intermedias del acristalamiento. Como material de los alambres se emplea generalmente volframio a causa de la alta resistencia mecánica necesaria junto con un espesor lo más pequeño posible.

El documento DE 42 27 032 C1 revela un acristalamiento funcionalmente idéntico en el que está dispuesto sobre una luna un revestimiento continuo eléctricamente conductivo que refleja al menos en parte haces de radar, estando
25 tendida delante de esta capa, en la dirección de incidencia de los haces, otra capa de alambres paralelos.

Sin embargo, es común a todas las soluciones y procedimientos de fabricación conocidos hasta ahora el que es necesario un vidrio exterior muy grueso, por ejemplo un vidrio compuesto, para lograr, con una distancia suficientemente grande entre los dos planos de reflexión funcionales, unos buenos valores de la atenuación del radar y, juntamente con un revestimiento eléctricamente conductivo del vidrio interior, cumplir con el principio
30 funcional de un absorbedor de Jaumann.

El documento DE 203 04 806 U1 describe acristalamientos pertinentes en los que los alambres están sustituidos por pistas conductoras paralelas continuas de material eléctricamente conductivo, impresas y parcialmente cocidas. La idoneidad de principio de estructuras conductoras impresas para fines de apantallamiento se ha descrito ya también en el documento DE 72 14 966 U1.

35 En comparación con el tendido de alambres, esto tiene la ventaja de una fabricación más sencilla, ya que el serigrafiado es uno de los procedimientos industriales más corrientes para aplicar estructuras conductoras eléctricas sobre superficies de vidrio y otras. Asimismo, se pueden disponer pistas conductoras impresas y cocidas al horno, con ciertas restricciones, sobre superficies exteriores descubiertas, de modo que el espesor necesario del sustrato y, por tanto, también su peso sean en principio más pequeños que en el caso de lunas (compuestas) con alambres o
40 revestimientos incrustados. No obstante, las pistas conductoras impresas son en general netamente más anchas que los espesores de los alambres disponibles y, por tanto, son ópticamente más llamativas.

Mientras que en el documento últimamente citado se propone una puesta a tierra de todas las pistas conductoras, no es absolutamente necesaria para la atenuación de reflexiones de radar el que se unan las pistas conductoras o tramos de alambres unos con otros y/o se provean de un terminal de masa. Es suficiente que sean eléctricamente
45 conductivos.

El documento WO 94/24724 A1 describe un absorbedor de banda ancha para ondas electromagnéticas, especialmente ondas de radar, que deberá ser delgado, flexible y de peso reducido y que deberá trabajar en una banda de frecuencia de 2 a 18 GHz con menos de -15 dB de reflexión. Para su fabricación, se pueden aplicar dibujos de antenas sobre un sustrato por serigrafiado de una pasta preferida con una resistencia eléctrica definida.
50 Estos dibujos pueden comprender también estructuras discontinuas.

Sin embargo, el documento no hace ninguna referencia a acristalamientos o a la aplicación de las estructuras citadas sobre sustratos transparentes, y tampoco ofrece datos sobre una conductividad y anchura especialmente pequeñas de las estructuras impresas. Por el contrario, al emplear una pasta de impresión de bajo ohmioje se introducen en las estructuras conductoras unos elementos eléctricos afectados de pérdidas. Además, los sustratos

dieléctricos se dopan también con elementos eléctricos afectados de pérdidas.

El documento DE 195 03 892 C1 describe una luna de vidrio de automóvil provista de un revestimiento eléctricamente conductor y reflectante de rayos caloríficos, cuyo revestimiento en sí continuo está atravesado con hendiduras lineales o cruciformes de dimensiones pequeñas, referido a la superficie revestida. Estas hendiduras forman radiadores de hendidura, es decir que sus longitudes están sintonizadas con la longitud de onda de una determinada radiación incidente de modo que esta radiación pueda atravesar el plano del revestimiento con una atenuación determinada, en lugar de ser completamente reflejada. Por tanto, las hendiduras actúan como antenas para la respectiva radiación, la cual es absorbida por ellas y cedida nuevamente.

El documento DE 200 19 445 U1 describe una luna de vidrio con estructuras o pistas conductoras eléctricas impresas que no tienen una anchura superior a 0,3 mm, con el objetivo de fabricar estas pistas conductoras de una manera ópticamente discreta en el mayor grado posible, pero, no obstante, asegurar una buena conductividad eléctrica. Esta luna se emplea especialmente como luna de calentamiento o de antena; todas las pistas conductoras están unidas una con otra en ambos lados a través de barras colectoras y pueden ser solicitadas con una tensión eléctrica para que sean calentadas con la corriente que circula por ellas. Para su fabricación, se emplea una pasta de serigrafía tixotrópica en alto grado con una proporción de plata muy alta (hasta 88%), y los tamices de impresión han sido optimizados para la fabricación de pistas conductoras lo más estrechas posible.

En el documento EP 974 458 B1 se describe un procedimiento de serigrafía alternativo. Según este documento, se emplea un rodillo de serigrafía perforado cargado con pintura desde dentro para imprimir sustratos planos, tales como, por ejemplo, lunas de vidrio.

La invención se basa en el problema de indicar un acristalamiento con estructuras conductoras impresas que esté aún más mejorado en el aspecto óptico y que apantalle o absorba haces de radar.

Este problema se resuelve según la invención con las características de la reivindicación 1. Las características de las reivindicaciones subordinadas indican perfeccionamientos ventajosos de esta invención.

Una disociación o división de las pistas conductoras o tramos de alambres, que se extienden hasta ahora por toda la superficie del sustrato, en tramos discontinuos satisface también completamente las exigencias impuestas a la absorción o extinción de la radiación que se debe atenuar. La presente invención actúa sustancialmente por superposición de ondas o por la extinción mutua de ondas superpuestas. Los tramos de estructura citados son pequeños en comparación con la superficie cubierta del sustrato o con la longitud (máxima) de los lados de éste.

Como estructuras o líneas con dimensiones (discontinuas) definidas en el sentido de esta descripción se considera una respectiva disposición de elementos en una superficie que no están unidos entre ellos. Por tanto, estas estructuras no corren por toda la superficie del sustrato. Sus dimensiones son pequeñas en comparación con la superficie del sustrato. Según la invención, estos elementos de estructura se equipan también con una alta conductividad eléctrica, lo que puede parecer en sí no necesario a causa de las discontinuidades.

Sin embargo, es evidente que tienen que estar presentes tan solo estructuras que tengan sobre todo una conductividad eléctrica suficientemente buena y que ofrezcan una cierta cobertura superficial y una cierta regularidad sobre la superficie. Expresado de otra manera, estas estructuras tienen que estar dispuestas siempre tan densamente que simulen un revestimiento continuo para una radiación con características dadas (longitud de onda, frecuencia).

Dado que es evidente en la mayoría de las fuentes que se parte hasta ahora de la idea preconcebida y la necesidad de "pistas conductoras continuas", aun cuando se ha sabido que éstas no tenían que estar unidas unas con otras ni ser contactadas hacia fuera, este reconocimiento según la invención ha tenido que acabar con un prejuicio.

Debido a la disposición geométrica de estas estructuras conductoras discretas es posible una reflexión y transmisión de ondas de radar con un desplazamiento de fase deliberado que es permitido por un vidrio exterior muy delgado como medio de soporte de la estructura de antena o plano de reflexión exterior.

Para aplicar estas estructuras sobre una superficie de sustrato de vidrio o plástico se puede aplicar primordialmente el serigrafado. Este puede realizarse de manera convencional con ayuda de estarcidos de tamiz textiles o bien con el procedimiento descrito y empleado en el documento EP 974 458 B1.

Sin embargo, tales estructuras pueden aplicarse también sobre la superficie con otras técnicas, por ejemplo mediante rociado o extrusión de cordones lo más estrechos posible de material portador de metal con ayuda de boquillas (especialmente también con impresoras de chorro de tintas o aparatos similares). Se puede utilizar también una tinta que aplique primero una capa superficial uniforme de un material de grano fino portador de metal y que luego trace con ayuda de un rayo láser enfocado una o varias huellas en esta capa, la cual se fusiona con el sustrato, para retirar seguidamente el revestimiento restante no solicitado con el rayo.

Los procedimientos citados dejan tras de sí en cada caso unas huellas típicas en las estructuras conductoras

aplicadas, de modo que se pueda reconocer todavía el despectivo método de aplicación o generación incluso en el producto de acristalamiento terminado.

Cuando se habla de estructuras impresas en lo que sigue, no deberán quedar excluidas por ello en modo alguno las técnicas antes citadas y otras técnicas adecuadas para aplicar estrechas estructuras conductoras sobre sustratos plano transparentes de vidrio y/o plástico.

Cuando se emplea un material estable frente a las altas temperaturas, eventualmente susceptible de coacción, para fabricar las estructuras, se pueden fabricar también de manera muy sencilla lunas de vidrio curvadas con tales elementos de estructura, ya que, después de la aplicación de los elementos citados, estas lunas pueden calentarse todavía hasta su temperatura de reblandecimiento y luego curvarse. Por otro lado, es posible también, naturalmente, aplicar en seguida las estructuras con dimensiones definidas sobre una superficie ya bombeada. Los procedimientos de aplicación o impresión convenientes pueden presuponerse como conocidos.

Según un perfeccionamiento de la invención, una minimización de la anchura de las estructuras impresas según las enseñanzas del modelo de utilidad antes mencionado DE 200 19 445 U1 puede aportar una contribución adicional a la mejora del producto total. Dado que no se tiene que aplicar o imprimir una banda bastante larga eléctricamente conductiva en su totalidad, sino tan solo tramos relativamente cortos portadores de metal y dotados de bajo ohmioje, la anchura de las pistas puede minimizarse aún más de lo supuesto hasta ahora, sin tener que aceptar el riesgo de interrupciones de líneas de conducción. Para esta minimización se pueden optimizar aún más en ensayos, por ejemplo, las pastas de serigrafía y los tamices disponibles.

En ensayos realizados por los solicitantes se han conseguido con éxito anchuras de pista conductora de menos de 0,2 mm, que prestaban todavía una acción de apantallamiento suficiente. Unas cintas conductoras tan estrechas apenas son visibles todavía a simple vista y prácticamente son tan delgadas como los alambres de volframio empleados con el mismo fin, sobre todo cuando se ocultan ópticamente también mediante una tinción pobre en reflexiones. Al mismo tiempo, siguen siendo menos propensas a daños (en cualquier caso después de un proceso de coacción) que los sistemas estratificados eléctricamente conductivos usuales.

No obstante, para conseguir la conductividad necesaria puede ser preciso agrandar la elevación de las estructuras sobre la superficie del sustrato en comparación con estructuras impresas convencionales. Se han podido producir satisfactoriamente, por ejemplo con estructurales lineales de tan solo 120 µm de anchura, resaltos de 12 a 20 µm que satisfacían también la finalidad de atenuación aquí descrita.

No es necesario en modo alguno configurar en línea recta las estructuras con dimensiones definidas. Dado que, de todos modos, éstas forman isletas, visto en el aspecto eléctrico, pueden aceptar básicamente formas de cualquier clase, especialmente arcos, curvas cerradas y abiertas o polígonos/líneas poligonales, cruces o estrellas, etc.

Las estructuras citadas pueden ser distribuidas regularmente sobre la superficie del sustrato con miras a una configuración lo menos llamativa posible en el aspecto óptico y la condición marginal funcional de la "simulación" de un revestimiento continuo.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención se disponen los tramos conductores discretos con igual longitud a respectivas distancias axiales y laterales iguales sobre la superficie de un sustrato.

Por otro lado, sin pérdida de la función de apantallamiento, las estructuras según la invención pueden ser aprovechadas también deliberadamente para efectos adicionales decorativos configurando, por un lado, sus formas con un aspecto atractivo y disponiéndolas, por otro lado, según dibujos y empleando eventualmente elementos de forma diferentes, en solitario o en grupos, yuxtapuestos sobre una misma superficie de sustrato. Los tramos de estructura no tienen que ser tampoco igual de anchos o de estrechos en todas partes, sino que sus anchuras pueden variar a lo largo de su longitud.

Por último, en otra variante las estructuras según la invención con dimensiones definidas pueden constituir también solamente una cantidad parcial de las estructuras existentes en total sobre una superficie de sustrato, a cuyo fin se las combina, por ejemplo, con las líneas continuas usuales hasta ahora. En este caso, las líneas continuas con estructuras de dimensiones definidas pueden alternarse también enteramente en el sentido de la configuración decorativa anteriormente mencionada, formar marcos, etc.

Asimismo, es en general posible que, análogamente a la solución mencionada al principio según el documento DE 199 29 081 C2 con dos planos de reflexión ocupados con alambre, se utilice por duplicado la configuración según la invención con estructuras de dimensiones definidas con la distancia mutua necesaria de sus planos y se forme nuevamente un absorbedor de Jaumann. Las diferencias necesarias de la disposición de estos dos planos respecto de las distancias y dimensiones de las estructuras pueden presuponerse como conocidas.

Según una realización preferida, las estructuras de dimensiones definidas pueden aplicarse con longitudes entre 60 y 100 mm, una distancia axial libre entre dos elementos de antena contiguos de 50 a 90 mm y una distancia lateral

entre 10 y 18 mm. Su orientación con respecto al vector de intensidad de campo eléctrico de la radiación electromagnética a absorber puede tener preferiblemente un ángulo comprendido entre 10° y 65°.

Todos los elementos de estructura pueden disponerse en la superficie exterior en la dirección de incidencia de la radiación o en una superficie interior del acristalamiento.

5 Preferiblemente, la proporción de metal, especialmente plata, del material que forma las estructuras es superior a 75%, llegando hasta 88%. Según los conocimientos actuales, este último valor es un valor límite para un procesamiento seguro de pastas de serigrafía que contengan sustancialmente de frita de vidrio y partículas de plata, y para la estabilidad mecánica posterior de las estructuras lineales impresas.

10 En cualquier caso, se asegura así una resistencia óhmica muy pequeña de estas estructuras que propicia una alta eficacia del absorbedor. Se ajusta preferiblemente una resistencia óhmica de a lo sumo 0,5 Ω , medida sobre 1 m de longitud de conductor con sección transversal constante. Prescindiendo de la elección del material de impresión, el valor de resistencia puede ser influenciado tanto por la anchura de la pista conductora como por su elevación sobre la superficie del sustrato.

15 Si se prevé un revestimiento eléctricamente conductivo continuo sobre el segundo plano de reflexión del acristalamiento, la resistencia superficial de dicho revestimiento deberá estar entonces en el intervalo de 10 Ω_{sq} a 30 Ω_{sq} . Sin embargo, se pueden producir también y utilizar según la invención capas con resistencias específicas aún más pequeñas de hasta 2 Ω_{sq} .

20 No es forzosamente necesario, si bien es ventajoso, realizar el acristalamiento como una unidad de aislamiento con dos lunas solidamente unidas a través de un marco distanciador. Los dos planos de reflexión pueden ser puestos también a una distancia constante con otros medios. Así, es imaginable colocar el plano de reflexión (exterior) como "plano cortina" delante del segundo plano en la dirección de incidencia de la radiación; por supuesto, tiene que seguirse asegurando cuidadosamente en este caso y en otras alternativas el mantenimiento duradero de la distancia definida para la autoextinción de la radiación por desplazamiento de fase de las ondas reflejadas o dejadas pasar.

25 Como ya se ha mencionado al principio, los acristalamientos según la invención encuentran un uso preferido como acristalamientos o lunas de ventanas de edificios, barcos, aviones o vehículos. Como consecuencia de la naturaleza óptica poco llamativa de las estructuras conductoras discontinuas y, además, especialmente finas o estrechas en la dirección de transmisión, así como debido al peso relativamente pequeño de tales lunas, se obtienen múltiples campos de utilización.

30 Otros y detalles y ventajas del objeto de la invención se desprenden del dibujo de ejemplos de realización y de su pormenorizada descripción expuesta en lo que sigue.

Muestran en representación simplificada y no a escala:

La figura 1, un sustrato con tres formas de realización diferentes de estructuras discontinuas eléctricamente conductivas, cuyas dimensiones son pequeñas en comparación con la superficie cubierta;

La figura 2, una vista de un acristalamiento con una primera disposición de dos planos de reflexión;

35 La figura 3, una vista de un acristalamiento con una segunda disposición de dos planos de reflexión; y

La figura 4, una vista de un acristalamiento con una tercera disposición de dos planos de reflexión.

40 Según la figura 1, dos sustratos 1, 2 en forma de una luna de vidrio están subdivididos esquemáticamente en tres respectivos campos 1.1, 1.2 y 1.3, así como 2.1, 2.2 y 2.3, para mostrar ejecuciones diferentes de estructuras discontinuas eléctricamente conductivas con dimensiones definidas. El campo 1.1 contiene simples líneas rectas 3 oblicuamente dispuestas, el campo 1.2 está cubierto con rectángulos 4 y el campo 1.3 está cubierto con triángulos 5 en disposición alternante, descansando una vez sobre un lado y otra vez sobre un vértice.

El campo 2.1 del sustrato 2 contiene cruces 6, el campo 2.2 contiene arcos en S 7 y el campo 2.3 está cubierto con cuadrantes de arco 8 en orientaciones de colocación diferentes.

45 Se sobrentiende que, según los requisitos funcionales de apantallamiento e idoneidad, se pueden imprimir también otras formas geométricas o bien irregulares y, además, no pueden emplearse tan solo las mismas formas para todo el campo. Por el contrario, las formas aquí mostradas y otras pueden imprimirse también mezcladas o aplicarse de otra manera sobre la superficie, lo que no plantea ningún problema en el aspecto de la técnica de producción.

50 La figura 2 muestra en vista en sección de un acristalamiento doble 10 que puede estar realizado, por ejemplo, como una unidad aislante a base de dos lunas rígidas 1 y 11 (y unos marcos distanciadores que no se han representado aquí). Una superficie de un primer sustrato 1 cubierta con estructuras discontinuas 3 de la clase anteriormente explicada está situada (como primer plano de reflexión) sobre la superficie exterior de la primera luna 1 del

acristalamiento 10 y se encuentra delante de la segunda luna 11 en la dirección de incidencia de la radiación insinuada por un grupo de flechas. Esta última luna está provista (como segundo plano de reflexión) de un revestimiento eléctricamente conductivo 12 que ocupa toda su superficie orientada hacia la luna 1. Por tanto, el revestimiento 12 está situado en el espacio interior formado y protegido entre las dos lunas 1 y 11.

- 5 La figura 3 es una variante de la figura 2, con la diferencia de que aquí las estructuras con dimensiones definidas están dispuestas sobre la superficie de la luna 1 que queda alejada (respecto de la radiación incidente), es decir que está orientada hacia la luna 11. Por lo demás, este acristalamiento puede ser de la misma construcción que la de la realización mostrada en la figura 2. En esta disposición las estructuras discontinuas están dispuestas también en el espacio interior protegido entre ambas lunas 1 y 11. Los dos planos de reflexión pueden disponerse así más cerca uno de otro cuando lo requiera el caso de utilización. Por supuesto, esta distancia citada puede fijarse también convenientemente ajustando la distancia entre las dos lunas rígidas 1 y 11 (por ejemplo mediante el espesor del marco distanciador mencionado).

- 10 Finalmente, la figura 4 muestra otra variante en la que dos lunas rígidas 1 y 2 provistas de estructuras discontinuas 7 y 8 según la invención están agrupadas una con otra formando un acristalamiento 10'. La selección de las estructuras es aquí puramente arbitraria; se tiene que investigar de un caso a otro si se presentan funcionalmente combinaciones que satisfacen las exigencias técnicas.

- 15 Como es natural, a diferencia de estas representaciones, ambos planos de reflexión, estén ahora formados solamente por estructuras impresas o bien combinados con un revestimiento, pueden disponerse en principio sobre dos superficies de un mismo sustrato, por ejemplo una luna compuesta. Las distancias necesarias entre los planos de reflexión pueden ajustarse funcionalmente mediante los espesores de los sustratos, eventualmente también empleando más de dos lunas rígidas en el conjunto compuesto.

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento (10, 10') de apantallamiento y absorción de ondas electromagnéticas, especialmente haces de radar, con al menos un sustrato plano y transparente (1, 2) eléctricamente no conductor que está provisto de estructuras conductoras lineales (3 a 8) de un material eléctricamente conductor, aplicadas sobre una de sus superficies, **caracterizado** porque al menos una cantidad parcial de las estructuras conductoras (3 a 8) consiste en un material de bajo ohmiaje y está aplicada en forma de tramos discontinuos que no están unidos entre ellos y cuyas dimensiones son pequeñas en comparación con la superficie del sustrato o con la longitud de sus lados.
2. Acristalamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las estructuras conductoras (3 a 8) tienen, en comparación con la superficie del sustrato (1, 2), una proporción de superficie de menos de 10% y unas pequeñas dimensiones longitudinales.
3. Acristalamiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las estructuras conductoras (3 a 8) tienen una resistencia óhmica de a lo sumo 0,5 Ω , medida sobre una longitud de 1 m.
4. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras tienen una anchura mínima de menos de 200 μm .
5. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras presentan una elevación de hasta 20 μm sobre la superficie del sustrato.
6. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras (3 a 8) están realizadas en forma lineal como cintas rectas y/o curvadas, como curvas cerradas y/o abiertas, como polígonos cerrados y/o líneas poligonales abiertas y/o como cruces y/o como estrellas.
7. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras están distribuidas en una trama regular sobre la superficie.
8. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque sobre una única superficie del sustrato están previstas estructuras conductoras discontinuas (3 a 8) y estructuras conductoras continuas.
9. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras (3) están dispuestos como elementos de igual longitud entre 60 y 100 mm, una distancia axial libre entre dos elementos contiguos de 50 a 90 mm y una distancia lateral entre 10 y 18 mm.
10. Acristalamiento según la reivindicación 9, en el que las estructuras conductoras (3) están realizadas como líneas rectas cuya orientación en posición de montaje con respecto al vector de intensidad de campo eléctrico de la radiación electromagnética tiene un ángulo comprendido entre 10° y 65°.
11. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un segundo sustrato (2; 11) con un apresto al menos parcialmente reflectante de la radiación, tal como un revestimiento (12) o una guarnición de estructuras conductoras (3 a 8), y dicho segundo sustrato está inmovilizado en la dirección de propagación de la radiación con una distancia prefijada a las estructuras conductoras.
12. Acristalamiento según la reivindicación 11, que comprende un revestimiento eléctricamente conductor con una resistencia específica de 10 Ω_{sq} a 30 Ω_{sq} .
13. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras discontinuas (3 a 8) están dispuestas sobre una superficie del acristalamiento vuelta hacia la radiación incidente.
14. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque las estructuras conductoras discontinuas (3 a 8) están dispuestas sobre una superficie adyacente a un espacio intermedio entre dos lunas contiguas.
15. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras (3 a 8) se han producido aplicando una pasta conductiva con un contenido de metal, especialmente un contenido de plata, de más de 75%, especialmente de 88%.
16. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras (3 a 8) se han producido por serigrafiado.
17. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 anteriores, **caracterizado** porque las estructuras conductoras (3 a 8) se han producido por rociado o por extrusión.
18. Acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una de sus

superficies provista de estructuras conductoras (3 a 8) está bombeada en forma cilíndrica o esférica.

19. Uso de un acristalamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores como acristalamiento de edificios, barcos, aviones o vehículos.

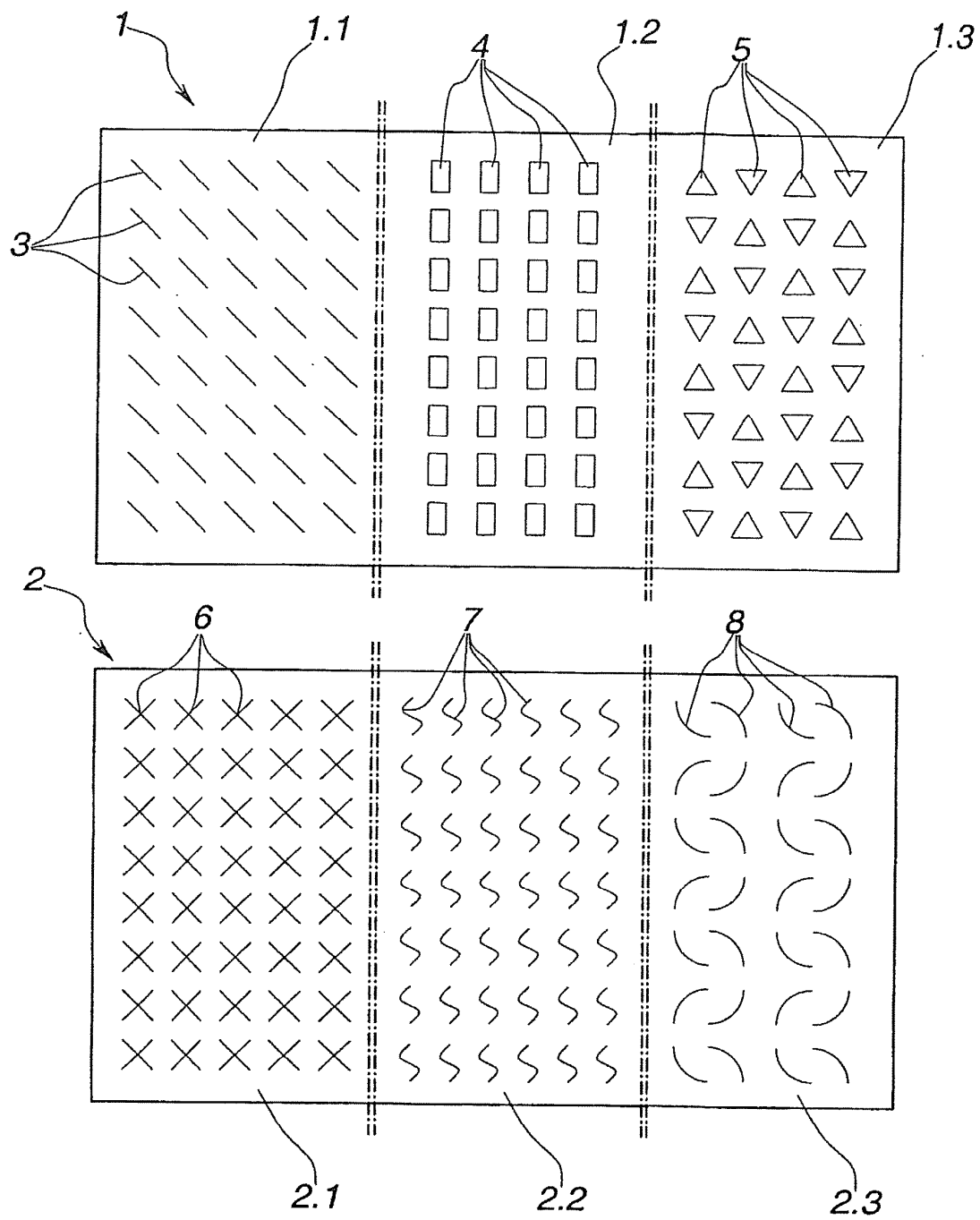


Fig. 1

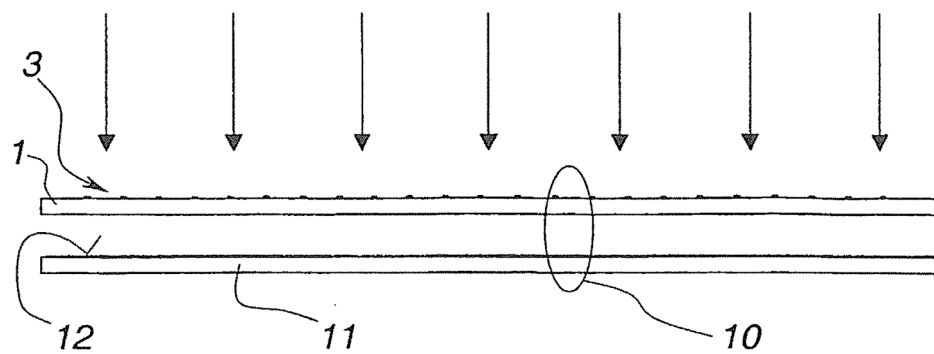


Fig. 2

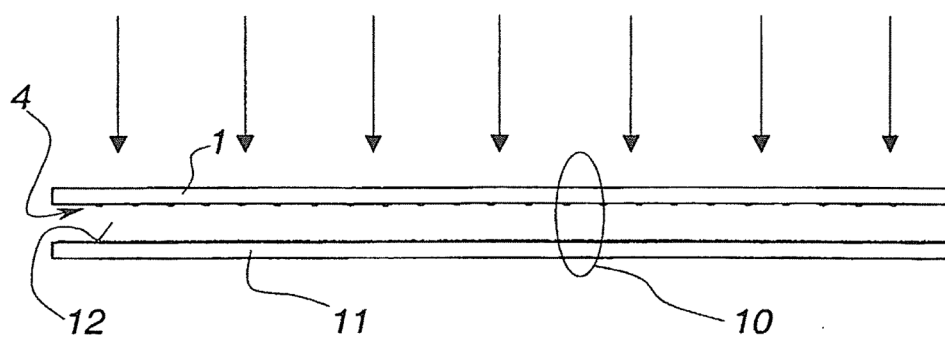


Fig. 3

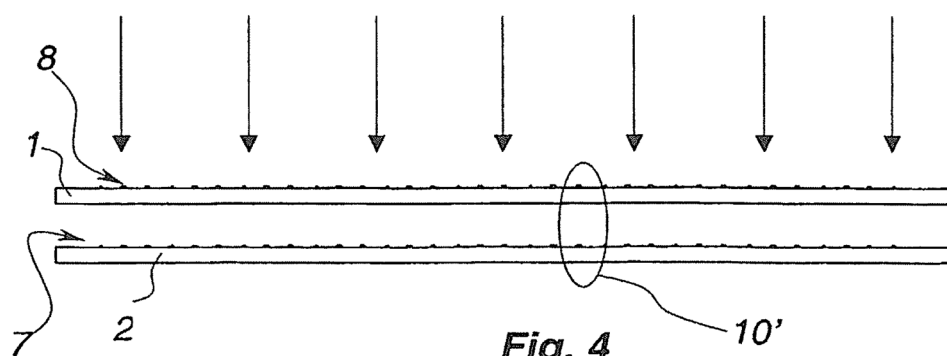


Fig. 4