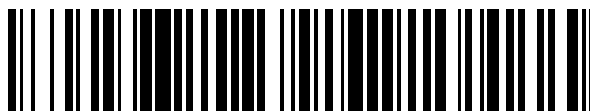


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 248**

51 Int. Cl.:  
**H05B 3/84** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08840755 .6**  
96 Fecha de presentación: **16.10.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2201817**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.2010**

54 Título: **VENTANA TRANSPARENTE CON UN REVESTIMIENTO CALEFACTABLE ELÉCTRICAMENTE.**

30 Prioridad:  
**18.10.2007 DE 102007050286**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.02.2012**

73 Titular/es:  
**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE  
39 QUAI LUCIEN LEFRANC  
93300 AUBERVILLIERS, FR**

72 Inventor/es:  
**SCHALL, Günther**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 375 248 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

Ventana transparente con un revestimiento calefactable eléctricamente.

5 La invención se refiere a una ventana transparente con un revestimiento calefactable eléctricamente, que se extiende sobre una parte sustancial del área de la ventana, en particular sobre su área de visión (A), y está eléctricamente conectada a al menos dos barras de distribución de baja impedancia mutuamente enfrentadas de una manera tal que, después que se aplica una tensión de alimentación eléctrica a las barras de distribución, fluye una corriente entre ellas sobre un área de calentamiento formada por la capa, en donde hay entre las barras de distribución y el área de calentamiento una región de transición que transmite la luz al menos parcialmente, en la que la resistencia superficial efectiva es más baja que la resistencia superficial de la capa.

10 En el sector de automoción, hay una demanda creciente de ventanas delanteras que también estén especialmente provistas con un sistema calefactable en las que el área de calentamiento no tenga ningún tipo de cableado u otros conductores visibles. Las disposiciones legales requieren que los elementos visibles que reducen la visión a través de las ventanas no sean admisibles, en particular en la muy significativa área de visión (A) de un parabrisas. Por esta razón, el área de calentamiento se está proporcionando cada vez más en forma de un revestimiento  
15 transparente y calefactable de la ventana.

Un problema general de la capa calefactable con baja absorción de luz es la todavía relativamente alta resistencia superficial. En particular en el caso de grandes dimensiones de ventana que deben ser calefactadas o en el caso de recorridos de flujo largos, esto lleva al requisito de una tensión de operación comparativamente alta. Con los sistemas eléctricos estándar de 12 a 14 voltios de los automóviles habituales, sin embargo, no se puede alcanzar la potencia de caldeo adecuada para las dimensiones de los parabrisas habituales y las resistencias superficiales de las capas de caldeo habituales. Hasta ahora, bajar la resistencia superficial en el caso de los sistemas de capas que se usan se acompaña siempre por una reducción en la transmisión de luz visible, ya que en este caso se asume que el espesor de las capas conductoras tiene que ser incrementado.  
20

El problema antes mencionado también se trata, por ejemplo, por DE 20 2005 016 384 U1, que describe un parabrisas calefactable del tipo descrito al principio en el que una región de transición transparente que es directamente conectada eléctricamente a las respectivas barras de distribución está prevista en toda la longitud de una o ambas barras de distribución. Las dos regiones de transición en forma de cinta están en este caso localizadas por un lado por encima y por el otro lado por debajo del área de visión central (A), y las propiedades ópticas de ésta por lo tanto se mantienen inalteradas (en comparación con la región de transición). La reducción de la resistencia superficial en la región de transición se logra en el caso de los parabrisas conocidos mediante elementos conductores o de rejilla adicionales que se extienden desde las dos barras de distribución, perpendicularmente a ellas, y penetran dentro del área de calentamiento formada por la capa. Estos elementos se localizan en el área de visión (B) de la ventana, pero terminan antes del área de visión (A). A causa del incremento de conductividad de los elementos de rejilla adicionales, también referidos como "electrodos de peine", las dos regiones de transición provistas con los elementos de rejilla consecuentemente forman una región con mayor conductividad eléctrica efectiva, es decir, la resistencia superficial eléctrica efectiva se reduce. En estas regiones, se crean conexiones en paralelo de la capa en sí y de los elementos de rejilla.  
25  
30  
35

Además, DE 1 256 812 también describe una ventana calefactable de un vehículo en la que las barras de distribución se extienden en los lados estrechos de la ventana, es decir, en el caso actual en aproximadamente los lados estrechos aproximadamente verticales de la ventana trasera del vehículo. Desde las dos barras de distribución se extienden electrodos de peine que corren horizontalmente y que se extienden dentro de un área de calentamiento formada por un revestimiento transparente. Los electrodos de peine de las barras de distribución opuestas están dispuestos desplazados unos respecto a otros en la mitad de su espaciado vertical, en la que un electrodo de peine en una barra de distribución corre a mitad de camino entre electrodos de peine adyacentes de la otra barra de distribución. Reduciendo al mínimo la distancia entre los electrodos de polaridad opuesta, la distancia que la corriente tiene que cubrir a través de la capa eléctricamente conductora se reduce, con el fin de obtener de esta manera incluso con bajas tensiones una potencia de calentamiento sobre toda la ventana tan grande como es posible y también homogéneamente distribuida.  
40  
45

Además, una ventana transparente con un área de visión que puede ser parcialmente oscurecida se conoce de DE 10 2004 005 611 A1. El oscurecimiento ocurre en este caso por las propiedades de transmisión de la ventana, prevista en forma de un compuesto multicapas, que se cambian reversiblemente con la ayuda de un revestimiento funcional electrocrómico, que está encerrada entre dos electrodos superficiales. Una tensión de alimentación del sistema eléctrico del vehículo se puede suministrar a los electrodos superficiales vía conectores de baja impedancia. En el caso de DE 10 2004 005 611 A1, los electrodos superficiales y sus conectores se pueden poner a juego uno con otro y colocarlos espacialmente en relación uno a otro de tal forma que, con una primera tensión aplicada, el oscurecimiento comienza en un borde de la ventana y, con el aumento de la tensión, avanza continuamente sobre la superficie del área de la ventana hasta que hay una transformación completamente homogénea del elemento funcional en el borde opuesto. De esta forma, se logra un tipo de "efecto persiana" cuando se oscurece el elemento funcional, que en particular se proporciona en la forma de una franja horizontal que comienza desde el borde superior de un parabrisas.  
50  
55  
60

Todos los sistemas conocidos para ventanas calefactadas con la ayuda de áreas de calentamiento proporcionadas en forma de capas transparentes deben ser considerados como problemáticos – cuando se usa una tensión de alimentación directamente del sistema eléctrico de 12 voltios del vehículo – con respecto a la potencia de calentamiento realizable – mientras que al mismo tiempo se aseguran propiedades de transmisión suficientemente buenas.

Problema

La invención se dirige al problema de proporcionar una ventana transparente, con un revestimiento transparente que es calefactada eléctricamente y forma un área de calentamiento, con la cual se proporciona una potencia de calentamiento suficientemente grande aún en el caso de una tensión de alimentación relativamente baja, con las propiedades eléctricas de la ventana siendo buenas, incluso fuera del área de visión (A) y el área de visión (B), y con la ventana teniendo un diseño agradable.

Solución

Sobre la base de una ventana del tipo descrito al comienzo, este problema se resuelve de acuerdo a la invención porque la resistencia superficial en al menos una región de transición crece desde la barra de distribución asignada en la dirección al área de calentamiento.

La invención está basada en encontrar que la región de transición típicamente comprende – como es también el caso en DE 10 2005 016 384 U1 – regiones que conducen eléctricamente opacas (comprendiendo por ejemplo pasta de impresión de pantalla con contenido en plata, que conduce eléctricamente o finos cables que conducen eléctricamente) y regiones no conductoras eléctricamente o al menos que conducen significativamente muy poco, en las que por otro lado hay buenas propiedades de transmisión de la luz visible. Alternativamente, la conductividad de la ventana puede también producirse por un revestimiento conductor – la cual es en si misma transparente – cuyo coeficiente de transmisión disminuye con un incremento del espesor de la capa, con lo que se pueden crear regiones cuasi-opacas con un gran espesor de la capa. La invención proporciona una ventana en la que la región de transición no tiene propiedades ópticas y eléctricas homogéneas sobre toda su altura. Dado que la transparencia óptica y la conductividad son inversamente proporcionales típicamente una respecto a otra, la invención proporciona estructuras de alta conductividad, pero menos transparentes en las regiones que están muy cercanas a las respectivas barras de distribución, mientras que con distancia creciente a las barras de distribución pero mayor proximidad al área central de visión (A), las propiedades de conductividad eléctrica se sacrifican más y más a favor de las propiedades ópticas de la ventana. Como resultado, se obtiene consecuentemente una región de transición de la ventana que tiene propiedades ópticas como un parasol integrado en la ventana, con una transparencia que crece hacia la parte central de la ventana. En el ámbito de las ventanas de vehículos, tales diseños son también conocidos por otra parte como los llamados filtros de banda, los cuales se crean coloreando la película intermedia de PVB que se usa en el caso de ventanas de seguridad laminadas. Además, para proteger los cordones de adhesivo que unen la ventana a la carrocería, es conocido que se imprima con tinta negra sobre la superficie de la ventana. La impresión negra conocida está formada, sin embargo, por una tinta de imprimir de pantalla negra convencional, la cual no tiene ninguna conductividad eléctrica. Por otro lado, las estructuras impresas negras con frecuencia se realizan como un patrón de puntos con puntos que decrecen en tamaño, así que, aún asumiendo conductividad eléctrica de la pasta de impresión de pantalla, la falta de cohesión de las estructuras impresas significaría que no habría conductividad directa hasta su borde inferior.

La región de transición comprende preferentemente regiones que conducen eléctricamente conductoras, opacas, y regiones libres eléctricamente no conductoras transparentes, siendo también posible para las últimas obtener cierta conductividad si hay también un revestimiento conductor transparente en la región de transición. Como alternativa a esto, sin embargo, también es posible que la resistencia superficial efectiva, que se incrementa hacia el área de visión (A), se reduzca porque se varía el espesor de un revestimiento de conductor eléctrico que se calienta. Mientras el espesor de la capa contigua al área de visión (A) corresponde a un espesor en el área de visión (A), es decir, es comparativamente muy pequeña, éste aumenta continuamente hacia la respectiva barra de distribución, para ser precisos en tal grado que en las proximidades de la barra de distribución no hay apenas virtualmente ninguna transparencia. La aplicación de un espesor grande de la capa conductora eléctrica tiene el efecto de que las propiedades de conducción se mejoran de tal forma que la resistencia total que se crea por la región de transición se reduce significativamente en comparación con el espesor de la capa en el área de visión (A).

De acuerdo con un desarrollo ventajoso de la ventana de acuerdo a la invención, se prevé que las regiones que conducen tengan una pluralidad de caminos conductores, que se conectan respectivamente de una manera que conducen eléctricamente en un extremo a la barra de distribución y al menos en un extremo opuesto a la capa. Con el fin en este caso de dar a la región de transición en la medida de lo posible las características ópticas de un “parasol”, con transparencia creciendo hacia la mitad de la ventana, al menos se puede colocar un camino transversal respectivamente entre los caminos conductores contiguos y conectarlo a ellos de una manera eléctricamente conductora, que también permita, por un posible flujo de corriente transversal en relación a los caminos conductores reales, la interrupción de estos últimos para que sean puenteados en un aspecto eléctrico.

5 Las características ópticas deseadas de transparencia óptica que se incrementa hacia la mitad de la ventana se pueden también alcanzar en particular disminuyendo la anchura de los caminos conductores desde la respectiva barra de distribución hacia la capa. La disminución en este caso puede ocurrir constantemente (los caminos conductores forman por ejemplo triángulos acutángulos) o bien irregularmente en cualquier forma deseada, y las líneas que delimitan el lateral de los caminos conductores son capaces de tomar las formas de cualesquiera curvas que se deseen.

10 De acuerdo con una realización particularmente ventajosa de la ventana de acuerdo a la invención, se propone formar las regiones libres como islas que están encerradas por todos lados por regiones que conducen o por caminos conductores. Esto tiene como efecto que los caminos conductores se mantienen en su forma en todas partes y las islas definen el espaciado libre de caminos conductores contiguos. Las regiones situadas entre caminos conductores contiguos, que asimismo lindan con las islas, de este modo forman caminos transversales y, como consecuencia de las conexiones eléctricas entre caminos conductores contiguos, llevan a un incremento de la seguridad contra fallos.

15 Los caminos conductores pueden, por ejemplo, correr en forma serpenteante o zigzag y en partes de pico o cresta se conectan en una forma que conducen eléctricamente a partes de pico o cresta de caminos conductores que son contiguos respectivamente y siguen un camino imagen especular.

20 Además, el tamaño de las islas de la región de transición puede incrementarse continuamente desde 0 en la frontera con la barra de distribución, con distancias que crecen desde esta última, y las partes de los caminos conductores que quedan entre islas contiguas en la frontera con el área de calentamiento tienen una anchura de entre 0,2 mm y 1,0 mm. La disminución de la anchura del camino conductor hacia la región de calentamiento tiene el efecto de que la transparencia óptica en la región de transición se hace cada vez más mayor lejos de la barra de distribución, lo que resulta en una apariencia que es visualmente muy agradable.

25 Además, se prevé que la anchura de las partes del camino conductor en la frontera con el área de calentamiento esté a lo sumo entre el 3% y el 20% de la anchura de las islas contiguas. Esta medida también ayuda a crear una apariencia visualmente muy atractiva mientras que al mismo tiempo conserva buenas propiedades de conductividad en la región de transición.

30 Finalmente, un refinamiento de la invención prevé que en al menos una de las regiones de transición (así como en el área de calentamiento) haya asimismo un revestimiento transparente, conductora eléctricamente. Mientras en principio hay la posibilidad de que se mantenga baja la potencia de calentamiento específica en la región de transición en comparación con el área de calentamiento en el área de visión (A), alternativamente una potencia de calentamiento que es comparable a la del área de calentamiento central real puede también alcanzarse ya en la región de transición. En este caso especial, la región de transición puede ser considerada como parte del área de calentamiento.

#### Ejemplos de realización

35 La invención se explica con más detalle a continuación sobre la base de dos ejemplos de realización de una ventana de acuerdo con la invención:

En el dibujo:

La Figura 1 muestra una vista en planta de una ventana proporcionada en la forma de un parabrisas de un automóvil,

40 La Figura 2 muestra un detalle ampliado de una región de transición superior de la ventana de acuerdo a la Figura 1 y

La Figura 3 muestra un detalle de una región de transición superior de una ventana alternativa.

La Figura 4 muestra una vista en planta de una ventana proporcionada en la forma de un parabrisas de un automóvil y

45 La Figura 5 muestra una vista en planta de una ventana proporcionada en la forma de un parabrisas de un automóvil.

50 Una ventana 1, representada en la Figura 1, de un automóvil tiene un borde superior 2, un borde inferior 3, orientado al capó, y dos bordes 4 y 5, orientados a los pilares laterales A. Partiendo de todos los bordes 2 a 5, la ventana 1 tiene en cada caso bandas perimetrales 6, 7, 8 y 9, que respectivamente tienen una anchura 10, 11, 12 y 13, siendo la anchura 11 la mayor en la región de una línea central 14 y disminuyendo en la dirección a las bandas perimetrales 8 y 9 (ver Figura 1).

Las bandas 6, 7, 8 y 9 se producen a partir de pasta de impresión de pantalla negra, que se aplica en la "cara 2" de la ventana 1 hecha de un vidrio exterior y un vidrio interior y un revestimiento de película adhesiva de PVB que descansa entre ambos. Las bandas perimetrales 6, 7, 8 y 9 de impresión negra corresponden a la técnica anterior y

sirven en particular para proteger el cordón de adhesivo colocado por debajo, con el cual la ventana 1, es decir, su “cara 4”, se sujeta en el marco de ventana de la carrocería que la rodea.

Bajo la banda perimetral superior 6 hay una región de transición superior 15, que corre paralela a la mencionada banda superior. Por encima de la banda perimetral inferior 7 hay una región de transición inferior 16, que asimismo corre paralela a la mencionada banda inferior. La región de transición superior 15 tiene aproximadamente la misma anchura 17 sobre toda su longitud. Lo mismo se aplica a la banda perimetral inferior 16, la anchura de la cual se denota por 18.

Junto al borde inferior 19 de la región de transición superior 15 y junto al borde superior 20 de la región de transición inferior 16 hay inicialmente el área de visión (B) y, más hacia el centro de la ventana 1, el área de visión central (A); en el presente caso ambas áreas de visión (A) y (B) y de manera similar las regiones de transición 15 y 16 se proporcionan con un revestimiento conductor eléctricamente transparente en la “cara 3” de la ventana. El área de calentamiento real 21 se localiza entre los bordes enfrentados mutuamente 19 y 20 de las dos regiones de transición 15 y 16.

Los detalles de la región de transición 15 se pueden ver mejor en la representación ampliada de acuerdo a la Figura 2. Las regiones que conducen de la región de transición 15 que se aplican en la “cara 3” de la ventana y se muestran en negro en el dibujo, y son también opacas en realidad (por ejemplo consisten en pasta de impresión de pantalla con contenido en plata), se interrumpen por una multitud de regiones libres, que son transparentes y se muestran en blanco. Las regiones libres se proporcionan en la forma de islas circulares 22 aproximadamente, que se colocan en filas paralelas unas junto a otras. Con el aumento de la distancia de las filas que corren respectivamente paralelas al borde 2 de la ventana desde este borde 2, el tamaño de las islas 22 aumenta, para ser precisos en la forma en que el diámetro del círculo respectivo aumenta. Aunque el número de islas por fila es constante (aparte de las tres filas superiores, en que la región de transición está redondeada por el exterior en una forma arqueada), la proporción compuesta por regiones libres aumenta como resultado del aumento del tamaño de las islas 22 en la dirección del área de calentamiento o área de visión (A). En total, por lo tanto, la transparencia de la región de transición 15 aumenta continuamente desde la banda perimetral opaca 6 hacia el área de visión (A). La resistencia superficial eléctrica efectiva aumenta al mismo grado, ya que las regiones conductoras realizan una disminución en su área superficial. La conductividad en la región de transición 15 se reduce consecuentemente hasta su borde inferior 19, para ser precisos con respecto a la conductividad de una barra de distribución de muy baja impedancia a la que se conecta la región de transición 15 en su borde superior. Sin embargo, la resistencia superficial efectiva es también todavía más baja en el borde 19 de la región de transición 15 que la resistencia superficial de la capa del área de calentamiento en la región del área de visión (A). Consecuentemente, el espaciado eléctrico efectivo de las barras de distribución, que no están representadas en el dibujo y se localizan bajo las bandas perimetrales 6 y 7 proporcionadas en forma de una impresión negra, se reduce por las regiones de transición 15 y 16, teniendo lugar la reducción con una estructura conductora que se imprime en las regiones de transición 15 y 16, tiene la apariencia del conocido parasol colocado en la región de transición superior 15 o un también llamado filtro de banda, familiar en este lugar, y es además aceptada por compradores y usuarios de automóviles.

La estructura de las regiones que conducen impresiones en las regiones de transición 15 y 16 se puede también considerar como que estas regiones se componen de una multitud de partes conductoras que corren paralelas unas junto a otras y que corren paralelas a la línea central 14. Las partes conductoras tienen una forma serpenteante y delimitan respectiva y alternativamente una isla 22 de una fila en la cara de la parte derecha y una isla 22 de una fila contigua en la cara de la parte izquierda, dispuestas decaladas en la mitad de un ancho de isla. Las partes conductoras contiguas se solapan en la región entre dos islas 22 en una fila y entonces, separando una respecto a la otra, forman una protuberancia (isla 22) en las filas contiguas respectivas, y entonces se solapan de nuevo en una extensión mayor en las filas siguientes. El patrón de impresión en la región de transición 15 también se puede considerar como un patrón de puntos invertido, estando formados los puntos en el presente caso por las islas 22, las cuales aumentan continuamente su tamaño hacia el borde inferior 19, es decir, hacia las áreas de visión (B) y (A), y en la última fila simplemente dejan los caminos conductores con una anchura de unos 0,3 mm .

Una estructura conductora alternativa se representa gráficamente en la Figura 3. Las islas 22' aquí tienen la forma de un hexágono regular. El tamaño de estos hexágonos disminuye continuamente desde el borde inferior 19 de la región de transición 15' hacia la banda perimetral superior 6, reproducida en impresión negra. Los caminos conductores que quedan entre las islas 22' contiguas tiene la forma de líneas en zigzag, en donde los picos de las líneas de zigzag son aplanados en ambas caras y se sustituyen por trozos rectos en la dirección longitudinal al camino conductor.

La corriente a la que se da lugar consecuentemente fluye dentro de la ventana 1 desde un punto de conexión que se conoce de la técnica anterior a la parte superior de la barra de distribución, situada en la “cara 3” de la ventana, vía las regiones conductoras eléctricamente conectadas con las mencionadas barras de distribución en la región de transición 15, 15' a la capa de calentamiento en las áreas de visión (B) y (A). Las dos estructuras conductoras en la región de transición 15, 15' y la capa en las áreas de visión (B) y (A) se sitúan en la “cara 2” de la ventana 1, 1'. En el lado opuesto inferior del área de calentamiento 21, la corriente a la que se da lugar fluye a través de las estructuras conductoras de la región de transición inferior 16, desde allí a la barra de distribución inferior en la “cara

3", cubierta por la impresión negra en la banda perimetral inferior 7, y desde allí vía un punto de contacto vuelve a la fuente de tensión.

Por razones de diseño, la impresión de la ventana con la pasta de impresión de pantalla conductora eléctricamente que se adelgaza hacia las áreas de visión (B) y (A) también puede tener lugar en las dos bandas perimetrales 23, 24 que corren respectivamente paralelas a las bandas perimetrales 8, 9. Para eliminar la posibilidad de cortocircuitos en estas regiones, impidiendo un flujo de corriente suficiente a través del área de calentamiento 21 formado por la capa en las áreas de visión (B) y (A), la impresión conductora en las bandas perimetrales 23, 24 está en la "cara 2" de la capa, así que no hay conexión conductora eléctricamente de las bandas perimetrales 23, 24 a las regiones de transición 15, 16 a causa de la separación por la película de PVB.

5 Una ventana 1, representada en las Figuras 4 y 5 es similar a la ventana 1, representada en la Figura 1. La ventana de un automóvil tiene un borde superior 2, un borde inferior 3, que se enfrenta a un capó, y dos bordes 4 y 5, que se enfrentan a los pilares laterales A. Partiendo de todo el borde 2 a 5, la ventana 1 tiene en cada caso bandas perimetrales 6, 7, 8 y 9, que respectivamente tienen una anchura 10, 11, 12 y 13, y la anchura 11 que es la mayor en la región de la línea central 14 y disminuye en la dirección de las bandas perimetrales 8 y 9.

15 Las regiones libres se proporcionan en la forma de islas 22 aproximadamente circulares, que están colocadas en filas paralelas una junto a otra. En la Figura 4 con el aumento de la distancia de las filas que corren respectivamente desde la línea central 14 a los bordes 4 y 5 de la ventana 1 el tamaño de las islas 22 aumenta, para ser precisos en la manera que el diámetro de su respectivo círculo aumenta. Aunque el número de islas por fila es constante, la proporción compuesta por regiones libres aumenta como resultado del aumento de tamaño de las islas 22 en la dirección de los bordes 4 y 5. En total, por lo tanto, la transparencia de la región de transición 15 aumenta continuamente desde la línea central 14 a los bordes 4 y 5. La resistencia superficial eléctrica efectiva aumenta al mismo grado, ya que las regiones conductoras realizan una disminución en su área superficial. La conductividad en la región de transición 15 se reduce consecuentemente en los bordes 4 y 5.

25 En la Figura 5 con el aumento de la distancia de las filas que corren respectivamente desde la línea central 14 a los bordes 4 y 5 de la ventana 1 el tamaño de las islas 22 disminuye, para ser precisos en la manera en que el diámetro de los respectivos círculos disminuye. Aunque el número de islas por fila es constante, la proporción compuesta de regiones libres disminuye como resultado del aumento de tamaño de las islas 22 en la dirección de los bordes 4 y 5. La disminución del tamaño de las islas 22 alcanza un máximo a la mitad de la distancia entre la línea central 14 y los bordes 4 y 5. Entonces el tamaño de las islas 22 aumenta, para ser precisos en la manera en que el diámetro de los respectivos círculos aumenta hacia los bordes 4 y 5 de la ventana 1. La resistencia superficial eléctrica efectiva aumenta al mismo grado, ya que las regiones conductoras realizan una disminución en su área superficial.

30

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Ventana transparente (1, 1') con un revestimiento calefactable eléctricamente, la cual se extiende sobre una parte sustancial del área de la ventana (1, 1'), en particular sobre su área de visión (A), y está eléctricamente conectada a al menos dos barras de distribución de baja impedancia mutuamente enfrentadas de una manera tal que, después que se aplica una tensión de alimentación eléctrica a las barras de distribución, fluye una corriente entre ellas sobre un área de calentamiento (21) formada por la capa, en donde hay entre las barras de distribución y el área de calentamiento (21) al menos una región de transición (15, 15', 16) que transmite la luz al menos parcialmente, en la que la resistencia superficial efectiva es más baja que la resistencia superficial de la capa, **caracterizada porque** la resistencia superficial en al menos una región de transición (15, 15', 16) aumenta en la dirección desde la barra de distribución asignada hacia el área de calentamiento (21).
- 10 2. Ventana de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** las regiones conductoras tienen una pluralidad de caminos conductores que se conectan respectivamente de una manera conductora eléctricamente en un extremo a la barra de distribución y a al menos en un extremo opuesto a la capa.
- 15 3. Ventana de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** al menos un camino transversal está colocado respectivamente entre caminos conductores contiguos y conectado a ellos en una manera conductora eléctricamente.
4. Ventana de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizada porque** la anchura de los caminos conductores disminuye desde la barra de distribución al área de calentamiento (21).
- 20 5. Ventana de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** las regiones libres se forman como islas (22, 22') que están encerradas por todas sus caras por regiones conductoras o caminos conductores.
6. Ventana de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** los caminos conductores corren en una forma serpenteante o zigzag y en partes de pico o cresta se conectan de una manera conductora eléctricamente a partes de pico o cresta de caminos conductores que son contiguos respectivamente y siguen un camino imagen especular.
- 25 7. Ventana de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizada porque** el tamaño de las islas (22, 22') de la región de transición (15, 15', 16) aumentan continuamente desde cero en la frontera con la barra de distribución asignada al aumentar la distancia desde esta última, y los trozos de camino conductor que permanecen entre islas (22, 22') contiguas en la frontera con el área de calentamiento (21) tienen una anchura de entre 0,2 mm y 10 mm .
- 30 8. Ventana de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** la anchura de los trozos de camino conductor en la frontera con el área de calentamiento (21) es de a lo sumo entre el 3% y el 20% del ancho de las islas contiguas (22, 22').
9. Ventana de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** en al menos una región de transición (15, 15', 16), así como en el área de calentamiento (21), hay un revestimiento transparente conductor eléctricamente.
- 35 10. Ventana transparente (1, 1') con un revestimiento calefactable eléctricamente, la cual se extiende sobre una parte sustancial del área de la ventana (1, 1'), en particular sobre su área de visión (A), y está eléctricamente conectada a al menos dos barras de distribución de baja impedancia mutuamente enfrentadas de una manera tal que, después que se aplica una tensión de alimentación eléctrica a las barras de distribución, fluye una corriente entre ellas sobre un área de calentamiento (21) formada por la capa, en donde hay entre las barras de distribución y el área de calentamiento (21) al menos una región de transición (15, 15', 16) que transmite la luz al menos parcialmente, en la que la resistencia superficial efectiva es más baja que la resistencia superficial de la capa, **caracterizada porque** la resistencia superficial en al menos una región de transición (15, 15', 16) aumenta en la dirección desde la línea central (14) a los bordes (4 y 5).
- 40 11. Ventana transparente (1, 1') con un revestimiento calefactable eléctricamente, la cual se extiende sobre una parte sustancial del área de la ventana (1, 1'), en particular sobre su área de visión (A), y está eléctricamente conectada a al menos dos barras de distribución de baja impedancia mutuamente enfrentadas de una manera tal que, después que se aplica una tensión de alimentación eléctrica a las barras de distribución, fluye una corriente entre ellas sobre un área de calentamiento (21) formada por la capa, en donde hay entre las barras de distribución y el área de calentamiento (21) al menos una región de transición (15, 15', 16) que transmite la luz al menos parcialmente, en la que la resistencia superficial efectiva es más baja que la resistencia superficial de la capa, **caracterizada porque** la resistencia superficial en al menos una región de transición (15, 15', 16) aumenta al menos en el centro alrededor de la línea central (14) y en la región de al menos uno de los bordes (4 y/o 5).
- 45 50

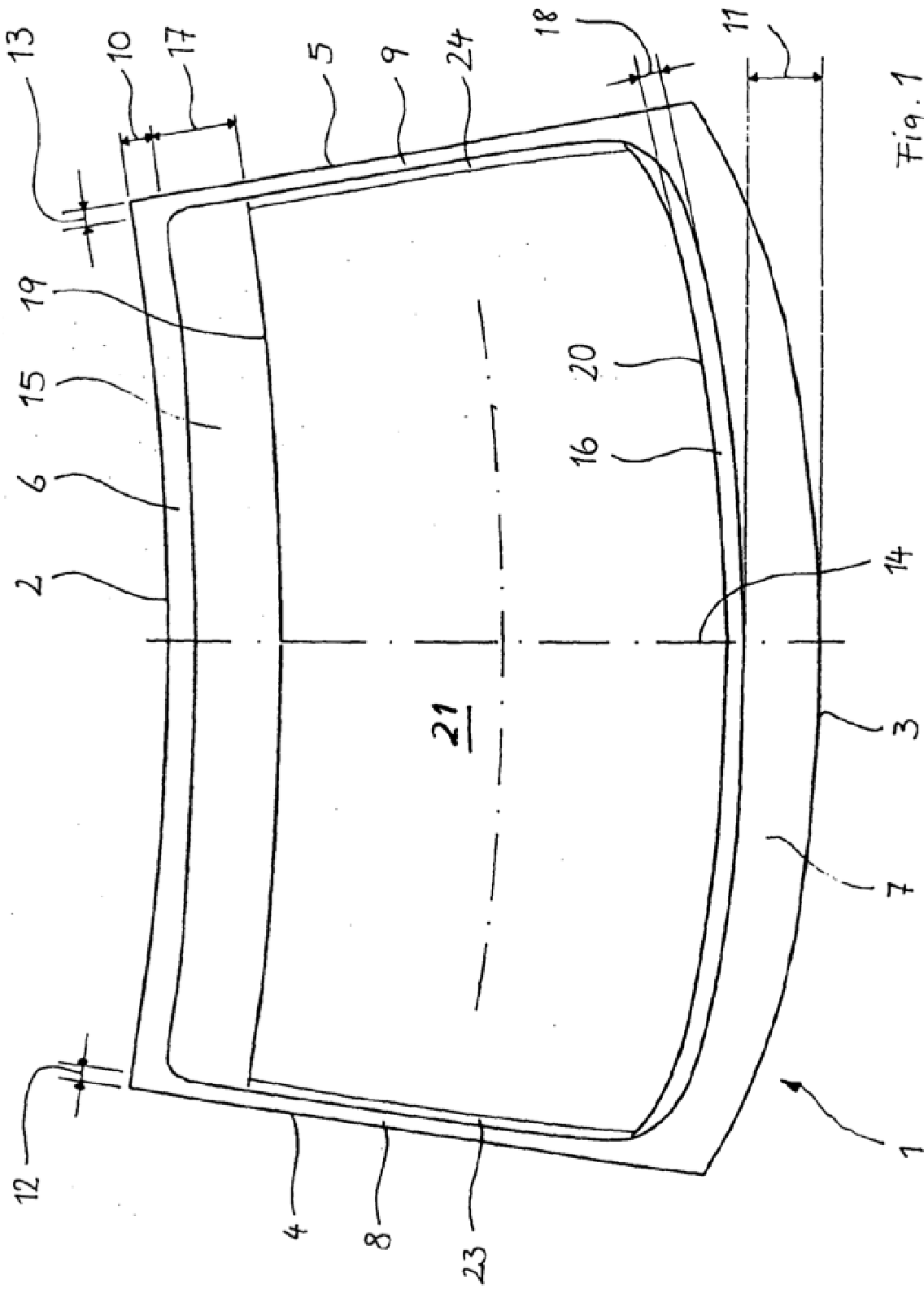


Fig. 1



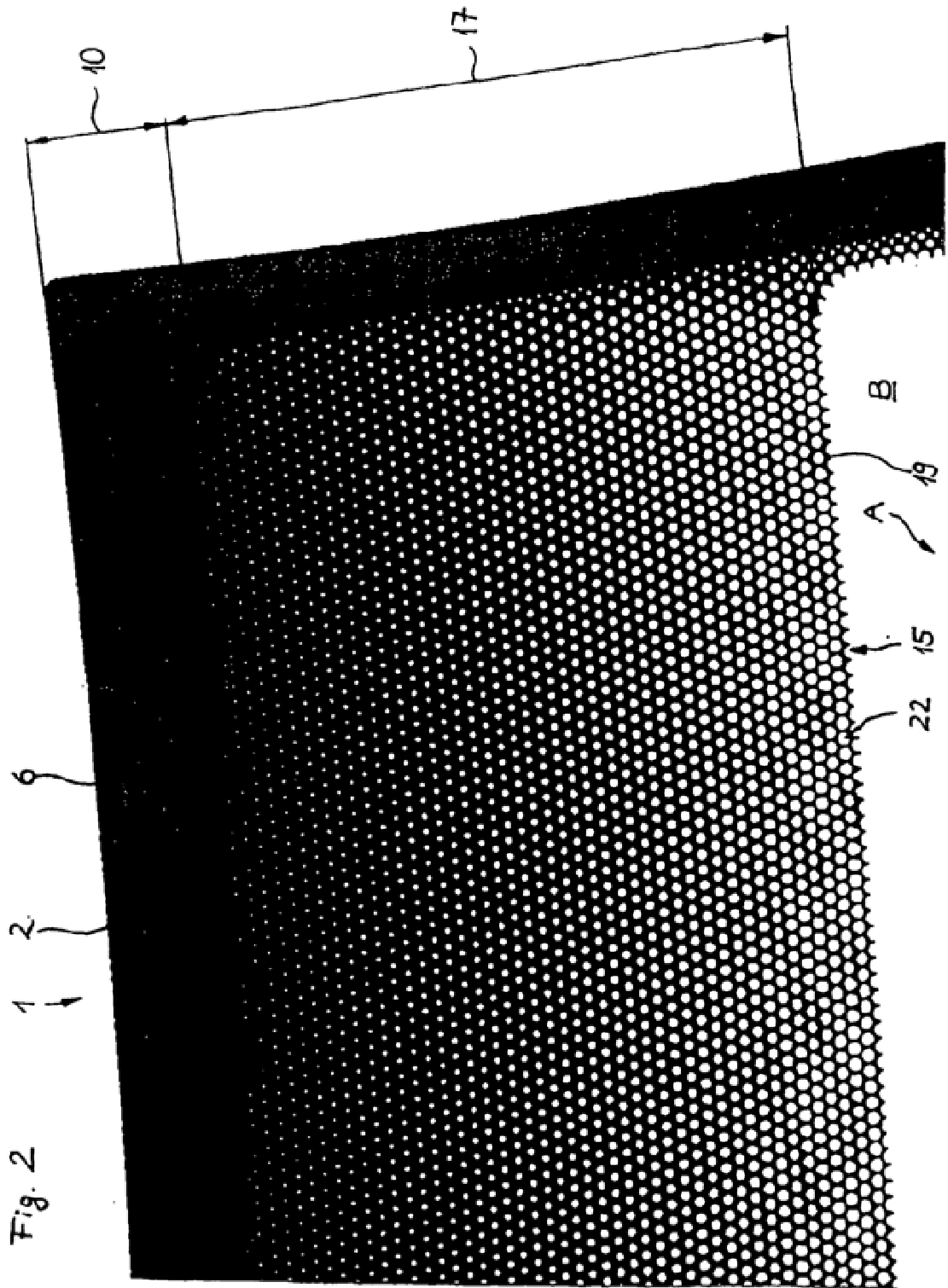
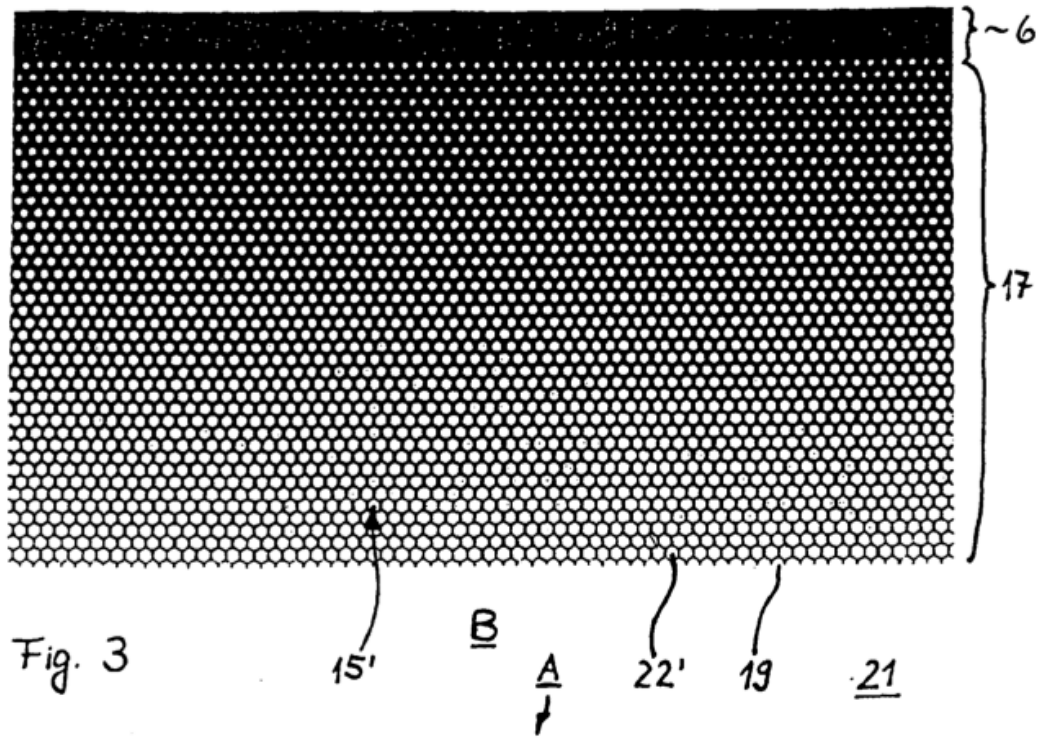


Fig. 2



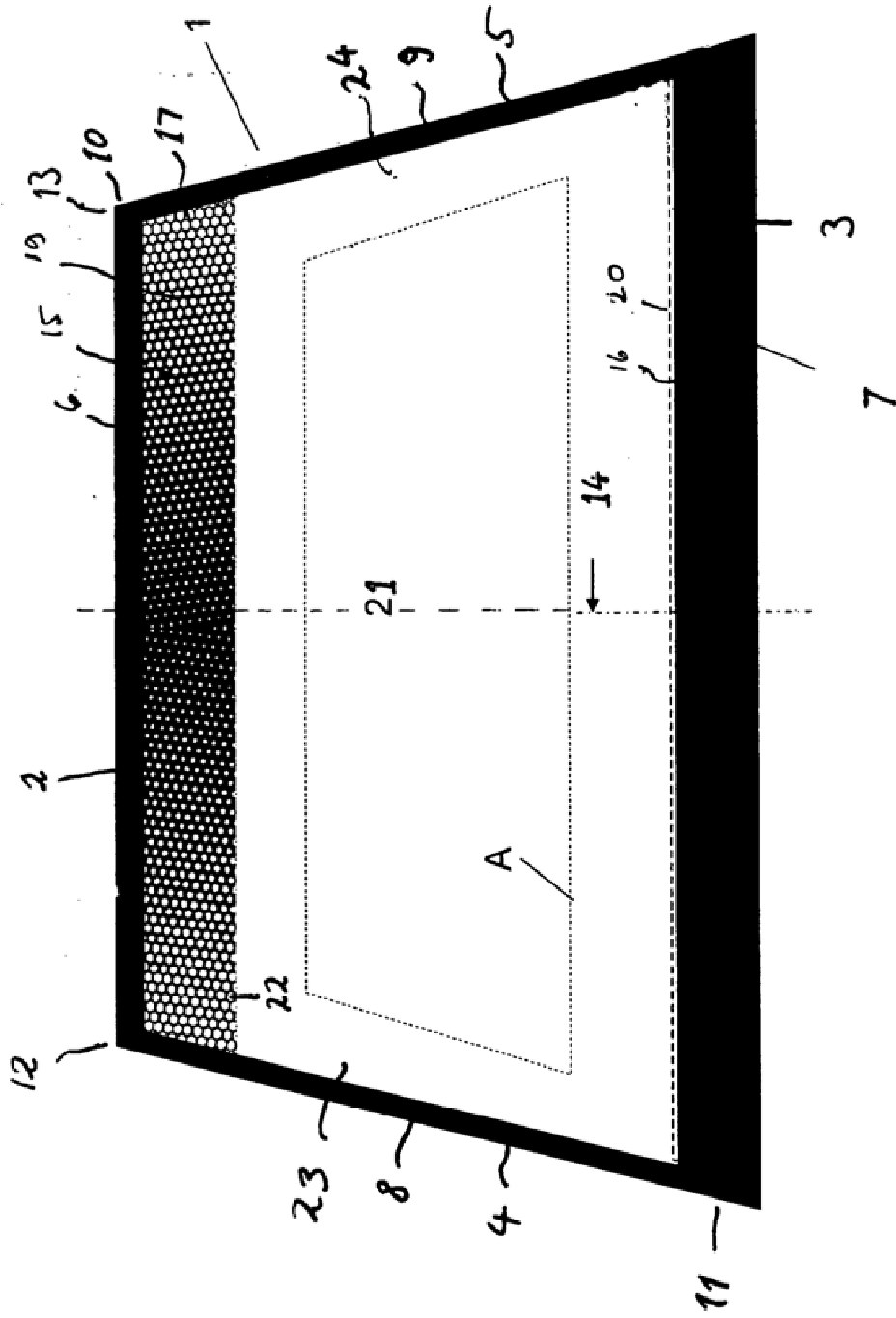


Fig. 4

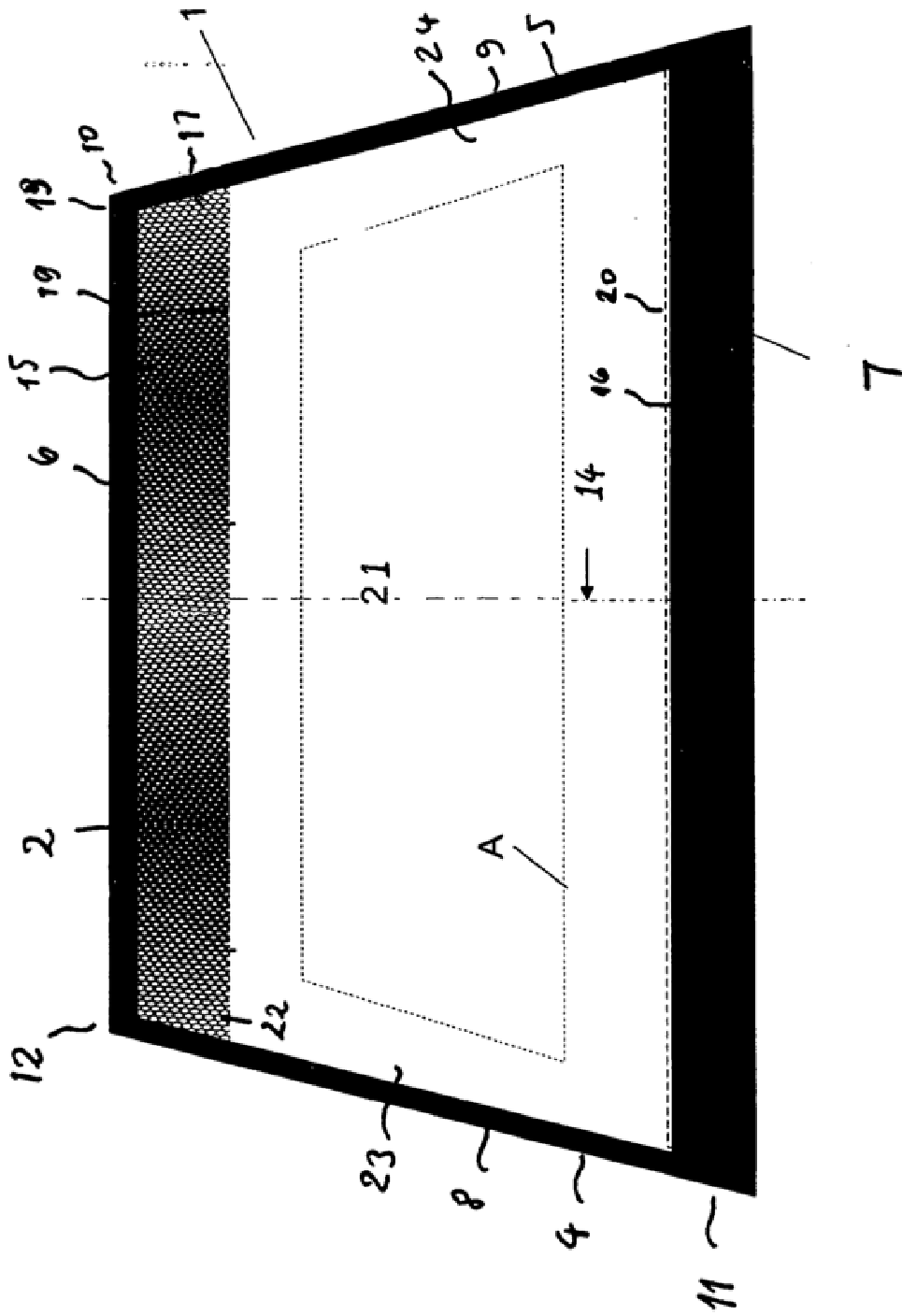


Fig. 5