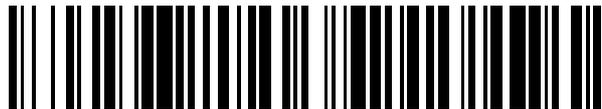


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 783**

51 Int. Cl.:

B32B 17/10 (2006.01)

C03C 27/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2007 PCT/GB2007/050062**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2017 WO07093828**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2007 E 07705375 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 1986848**

54 Título: **Acristalamiento**

30 Prioridad:
14.02.2006 GB 0602941

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2018

73 Titular/es:
**PILKINGTON AUTOMOTIVE LIMITED (100.0%)
European Technical Centre, Hall Lane
Lathom, Nr., Ormskirk, Lancashire L40 5UF, GB**

72 Inventor/es:
TORR, ASHLEY CARL

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 659 783 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

Acristalamiento

5 La presente invención se refiere a acristalamientos para automóviles, en particular, a acristalamientos para automóviles que cuentan con propiedades de absorción acústica y de control térmico y óptico.

10 Los acristalamientos para automóviles modernos, en particular, acristalamientos para automóviles laminados, sirven normalmente para proporcionar más que una ventana en un vehículo. Los acristalamientos se pueden utilizar para proporcionar una mayor protección, seguridad y resistencia contra intrusos; los mismos pueden tener propiedades de amortiguación acústica, para reducir tanto el ruido de la carretera como del motor dentro del vehículo; los mismos pueden proporcionar control térmico para ayudar a regular la temperatura dentro del vehículo, control óptico, para reducir el deslumbramiento o control solar para reducir el calor y el deslumbramiento. Tal funcionalidad adicional se puede proporcionar por modificaciones en el vidrio, o mediante el uso de un tipo particular de capa intermedia.

15 Para aumentar la protección y seguridad de un acristalamiento, se puede aplicar ya sea una película a la superficie de una sola capa de vidrio, o una capa intermedia se puede utilizar en un acristalamiento laminado. El papel principal de la película o capa intermedia es mantener juntos los fragmentos de vidrio si el vidrio se rompe. La película o capa intermedia proporciona también un grado de resistencia mecánica. Una capa intermedia de película tintada o teñida se puede utilizar también para reducir el deslumbramiento que entra en el vehículo, o la propia capa de vidrio puede tintarse o colorearse. En acristalamientos laminados, una capa intermedia que ofrece amortiguación o aislamiento del sonido se puede utilizar para reducir el ruido de la carretera o del motor dentro de un vehículo. Para proporcionar un control térmico, óptico y/o solar, pueden haber revestimientos en al menos una superficie de una capa de vidrio. En acristalamientos laminados, cada capa de vidrio dentro del laminado puede revestirse. Los
20
25

30 Una variedad de estas funciones se puede combinar también dentro de un acristalamiento para automóviles. En particular, en techos solares y cristales laterales, es deseable poder absorber o amortiguar el sonido para reducir el ruido externo dentro del vehículo mientras que también se proporciona control térmico y solar, así como se reduce el deslumbramiento. Para reducir el ruido exterior, dos capas de vidrio tintado pueden laminarse con una capa intermedia absorbente de sonido.

35 Por ejemplo, el documento WO2005/1157 divulga una construcción de acristalamiento laminado para el techo de un vehículo automóvil utilizando una combinación de vidrio ligeramente tintado, una capa intermedia acústica y revestimientos de control solar y baja emisividad. La capa intermedia de PVB puede proporcionar, como alternativa, propiedades de absorción de infrarrojos. Sin embargo, la LT general (CIE Iluminante A) del acristalamiento es todavía relativamente alta, en más del 46 %.

40 El documento EP 1 060 876 describe acristalamientos fabricados de vidrio laminado transparente de al menos dos hojas de vidrio unidas por una lámina intercalada transparente de tipo termoplástico y un revestimiento de protección solar que refleja esencialmente los rayos fuera del espectro visible de los rayos solares, en particular los rayos infrarrojos. El acristalamiento laminado se caracteriza por que está equipado, en la superficie orientada hacia el compartimiento de conducción, con un revestimiento transparente que refleja esencialmente los rayos de calor, de
45

50 El documento EP 0 457 190 describe una capa intermedia para su uso en vidrios laminados aislantes del sonido que tiene en la forma de una película laminada de dos clases de películas de resina (A) y (B) comprendiendo cada una un acetal de polivinilo acetilizado con un aldehído que tiene de 6 a 10 átomos de carbono para la película (A) o con un aldehído que tiene de 1 a 4 átomos de carbono para la película (B), o está en la forma de una película de resina (C) que comprende una mezcla de los dos tipos de resinas de acetal de polivinilo. La invención mitiga el efecto coincidencia para evitar la reducción del valor TL sin perjudicar las características básicas requeridas de los vidrios laminados que permiten que la capa intermedia exhiba propiedades de aislamiento del sonido sobresalientes sobre un amplio intervalo de temperaturas durante un período de tiempo prolongado.

55 Para fin de reducir LT cuando el vidrio utilizado es relativamente fino (por ejemplo entre 1,6 mm y 4,0 mm de espesor), lo que es deseable con el fin de reducir el peso conservando al mismo tiempo una resistencia mecánica suficiente a ser utilizada en la puerta o techo de un vehículo, un fuerte tintado puede ser necesario para proporcionar un control térmico adicional y reducir el deslumbramiento.

60 El vidrio fuertemente tintado es más costoso para fabricar que el vidrio flotado claro o ligeramente tintado. Un vidrio fuertemente tintado es uno donde normalmente, el contenido de hierro (medido como Fe_2O_3) es superior al 1,2 % en peso. Esto da como resultado una LT (CIE Iluminante A) entre 80 % y 39 % a los 2,1 mm de espesor. Un vidrio ligeramente tintado sería uno donde el contenido de Fe_2O_3 es del 1,2 % en peso o menos para una capa de vidrio de
65

relativamente poco vidrio fuertemente tintado. Una vez producido, el vidrio se debe almacenar y transportar a su destino final. Esto puede implicar enviar el vidrio de una o dos líneas de flotación a varios países diferentes para producir acristalamientos terminados. Un trabajo de procesamiento y/o desarrollo adicional y/o puede ser necesario para convertir el vidrio en un producto terminado. Todos estos factores conducen a un aumento del coste. Por lo tanto, si bien se pueden fabricar acristalamientos multifuncionales utilizando estos acristalamientos fuertemente tintados junto con una capa intermedia de PVB que da propiedades acústicas mejoradas, el coste es altamente prohibitivo para aplicaciones de comercialización masivas.

Una razón adicional para el aumento del coste de vidrios de automóviles finos (menos de 2 mm de espesor) fuertemente tintados es que tal vidrio se utiliza normalmente en techos solares y cristales laterales fuertemente tintados laminados. Estos acristalamientos forman un mercado relativamente pequeño en comparación con el mercado para los parabrisas, en los que se utilizan regularmente espesores de vidrio por debajo de 2 mm. La capacidad de utilizar vidrio fino ligeramente tintado, producido regularmente para el mercado de parabrisas para ambos techos solares y cristales laterales sería una ventaja significativa, ya que la necesidad de producir o proliferar muchos tipos de vidrios fuertemente tintados, costosos se reduciría o eliminaría.

Por lo tanto, existe la necesidad de poder producir acristalamientos multifuncionales, ofreciendo aislamiento del sonido, propiedades de control térmicas y preferentemente, solares, utilizando un vidrio más fácilmente disponible y menos costoso.

La presente invención pretende abordar estos problemas proporcionando un acristalamiento laminado que comprende:

- i) una capa interior de vidrio; y
- ii) una capa exterior de vidrio; y
- iii) teniendo una capa intermedia generalmente opaca laminada entre las mismas,

caracterizado por que:

la capa intermedia es una capa intermedia de polivinil butiral (PVB) y se tinta y tiene una construcción de tres capas que comprende una capa interior y dos capas exteriores; y donde, la capa interior de las tres capas de PVB proporciona la propiedades de amortiguación del sonido; y donde cuando la capa intermedia, en un espesor de 0,76 mm, se lamina entre dos capas de vidrio, cada una de 2,1 mm de espesor y con una LT superior al 88 % (CIE Iluminante A), el acristalamiento resultante tiene:

- una LT (CIE Iluminante A) de menos del 40 %;
- una TE (ISO9050: E(2003), (masa de aire 1,5) de menos del 45 %; y
- una pérdida de transmisión acústica de más de 40 dB en el intervalo de 3000 a 4000 Hz a 21 °C.

Mediante la combinación de propiedades de control ópticas, térmicas y acústicas en la capa intermedia, es posible formar acristalamientos multifuncionales de vidrio claro o ligeramente tintados ampliamente disponibles. Esto reduce los costes de fabricación, almacenamiento y envío, y permite el procesamiento del vidrio para producir acristalamientos conformados y revestidos no disponibles anteriormente. La capa intermedia es una capa intermedia de polivinil butiral (PVB) con el cuerpo preferentemente tintado. La capa intermedia tiene una construcción de tres capas y al menos una de las capas de las tres capas se puede tinter.

El acristalamiento puede tener una transmisión de cuadro de color, con un ángulo del observador de 2 grados, Iluminante D65, en los intervalos de L*: +20 a +60, a*: -1 a -18 y b*: -16 a +9.

La primera capa de vidrio y la segunda capa de vidrio pueden tener, cada una, un contenido de hierro medido como Fe₂O₃, de menos de 0,15 % en peso.

Como alternativa, la primera capa de vidrio y la segunda capa de vidrio puede tener, cada una, un contenido de hierro, medido como Fe₂O₃, de entre 0,5 y 1,2 % en peso. En este caso, el acristalamiento tiene preferentemente una LT (CIE Iluminante A) inferior al 35 % y una TE (ISO9050: E(2003), masa de aire 1,5) inferior al 35 %. Más preferentemente, el acristalamiento tiene una LT (CIE Iluminante A) en el intervalo del 10 % al 30 %. Aún más preferentemente, el acristalamiento tiene una LT (CIE Iluminante A) en el intervalo del 12 % al 23 %. Preferentemente, el acristalamiento tiene también una TE (ISO9050: E(2003), masa de aire 1,5) inferior al 20 %. Más preferentemente, el acristalamiento tiene también una TE (ISO9050: E(2003), masa de aire 1,5) inferior al 16 %.

Un revestimiento de baja emisividad se puede proporcionar en la superficie exterior de la capa interior de vidrio. Un revestimiento de control solar se puede proporcionar en la superficie interior de la capa exterior de vidrio. El revestimiento puede ser eléctricamente conductor. Si este es el caso, el revestimiento se puede utilizar como un sustrato para al menos un dispositivo eléctrico.

Preferentemente, las capas interior y exterior de vidrio tienen cada una un espesor en el intervalo de 1 mm a 4 mm.

Más preferentemente, al menos una de la capa interior y exterior de vidrio tiene un espesor de al menos 1,4 mm, y el espesor total del acristalamiento laminado es inferior a 6,5 mm.

5 Preferentemente, el acristalamiento es un acristalamiento para automóviles, más preferentemente, un techo solar o un vidrio lateral.

Como alternativa, las capas interior y exterior de vidrio pueden tener cada una un espesor en el intervalo de 1,6 mm a 19 mm. En este caso, el acristalamiento puede ser un acristalamiento arquitectónico.

10 Preferentemente, la capa intermedia tiene un espesor inferior a 1 mm.

La invención se describirá a continuación a modo de ejemplo solamente, y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

15 la Figura 1 es una sección transversal esquemática de un acristalamiento laminado;
la Figura 2 es una ilustración esquemática de reconocimiento de voz humana a frecuencias crecientes;
la Figura 3 es una sección transversal esquemática de una capa intermedia de dos copas;
la Figura 4 es una sección transversal esquemática de una capa intermedia de tres capas;
20 la Figura 5 es una sección transversal esquemática de un acristalamiento laminado, que muestra varios sitios para revestimientos en línea y fuera de línea;
la Figura 6 es una sección transversal esquemática de un primer ejemplo de un acristalamiento laminado multifuncional; y
la Figura 7 es una sección transversal esquemática de un segundo ejemplo de un acristalamiento laminado multifuncional.

25 En la presente invención, se ha apreciado que las propiedades de control óptico y de amortiguación acústica se pueden combinar dentro de una sola capa intermedia para su uso en un acristalamiento laminado. La Figura 1 muestra una sección transversal a través de un acristalamiento laminado 1. El acristalamiento 1 comprende una capa interior de vidrio recocido 2 y una capa exterior de vidrio recocido 3, que tiene una capa intermedia de PVB (butiral de polivinilo) generalmente opaca 4 laminada entre las mismas. La expresión "generalmente opaca" se utiliza para describir una capa intermedia donde se tinte la mayoría de la superficie de la capa intermedia, ya sea por un tinte completo o un tinte superficial. El tinte actúa para reducir tanto la transmisión de luz visible (LT), como la energía transmitida (TE) transmitida directamente a través del acristalamiento. La capa intermedia 4 actúa para mejorar las propiedades acústicas del acristalamiento 1, proporcionando una función de aislamiento del sonido.

30 La función de aislamiento del sonido es una de amortiguación acústica, donde cuando se lamina entre las capas interior 2 y exterior 3 de vidrio, la capa intermedia 4 reduce la cantidad del ruido transmitido a través del acristalamiento. La cantidad del sonido absorbido se puede medir en términos de pérdida de transmisión, de acuerdo con la norma DIN EN 20140 o ISO 140. Para la prueba de acuerdo con la norma DIN EN20140, el acristalamiento se monta en una abertura de medición de 120 cm x 150 cm en una pared entre una habitación de emisión y una habitación de recepción. Un altavoz emite en el intervalo de frecuencia de 50Hz a 10000Hz, y la diferencia entre los niveles de sonido en la habitación de emisión y la habitación de recepción (con una corrección para la amortiguación en la habitación de recepción) es la reducción del sonido en cada banda de frecuencia. Los detalles de la prueba están disponibles en DIN Deutsches Institut für Normung .V., 10772 Berlin, Alemania.

45 Sin embargo, la pérdida de transmisión en sí no solo depende de las propiedades acústicas de la capa intermedia, sino también la masa y la rigidez del acristalamiento. Un acristalamiento de peso ligero, flexible tendrá una pérdida de transmisión relativamente baja, mientras que un acristalamiento más rígido, más pesado tendrá una pérdida de transmisión más alta para la misma capa intermedia 4 utilizada. Idealmente, la pérdida de transmisión debería alcanzar tener su pico a aproximadamente las frecuencias que afectan a la inteligibilidad de la voz humana. Para un acristalamiento que comprende dos capas de vidrio transparente, cada una de 2,1 mm de espesor, y una capa intermedia 4 de 0,76 mm de espesor, la pérdida de transmisión es preferentemente superior a 40 dB en el intervalo de frecuencias de 3000 a 4000 Hz a 21 °C. La pérdida de transmisión real variará con la temperatura del acristalamiento. Sin embargo, como guía, un acristalamiento fabricado con una capa intermedia de acuerdo con la presente invención mostrará una mejora significativa en las propiedades acústicas cuando se compara con un acristalamiento que contiene PVB estándar (no acústico) tanto a 10 °C como a 23 °C.

60 La Figura 2 ilustra la relación entre los diversos ruidos de vehículos externos con respecto a la inteligibilidad de la voz humana dentro de un vehículo. La escala que se muestra es son fines ilustrativos solamente. La voz humana tiene un intervalo de frecuencias entre aproximadamente 63 Hz y 8000 Hz. Sin embargo, la contribución de cada frecuencia a la inteligibilidad global del habla escuchada no es constante. Por ejemplo, las frecuencias entre aproximadamente 63 Hz y 500 Hz suponen el 5 % de la inteligibilidad del habla. Las frecuencias entre aproximadamente 500 Hz y 1000 Hz suponen el 35 % de la inteligibilidad del habla. Las frecuencias de entre aproximadamente 1000 Hz y 8000 Hz, aunque que solo suponen el 5 % de la potencia de la voz, suponen el 60 % de la inteligibilidad del habla.

La Figura 2 muestra también las frecuencias de los diversos ruidos de vehículos externos detectables por un pasajero. Estos ruidos son A: ruido de la carretera ordinario; C: ruido del neumático; D: ruido del motor y accesorios; E: viento y F: chirrido del freno. El "ruido resonante" B es el resultado de la resonancia del vehículo en la carretera. De la Figura 2, se puede observar que los ruidos que afectan a la inteligibilidad de la voz humana dentro de un

5 vehículo son en su mayoría el ruido de los neumáticos, del motor y de los accesorios, y el viento.

Esta inteligibilidad puede cuantificarse para dar una indicación de un rendimiento acústico deseado de un acristalamiento. Un índice de articulación es una medida de la inteligibilidad de las señales de voz, expresada como un porcentaje de unidades de habla que se entienden por un oyente cuando se escucha fuera de contexto. El índice

10 de articulación se ve afectado por el ruido, la interferencia y la distorsión. Un "buen" índice de articulación es uno que es superior al 50 %. Un índice de articulación excelente es uno que es superior al 75 %. El índice de articulación es particularmente útil en la determinación del rendimiento acústico de un acristalamiento en términos del número de revoluciones del motor de un vehículo. La mayoría de los vehículos de motor diésel tienen unas rpm de crucero de aproximadamente 2500, con los vehículos de gasolina teniendo unas rpm de crucero de aproximadamente 3000. El

15 índice de articulación de un acristalamiento fabricando utilizando una capa intermedia de acuerdo con la presente invención debe ser "bueno" (por encima del 50 %) entre 1000 rpm (ralentí del motor) y 4500 rpm (un límite superior de las rpm de crucero cómodo). En particular, el índice de articulación del acristalamiento debe ser "excelente" (por encima del 75 %) en el intervalo de 1000 rpm a 3500 rpm.

20 La capa intermedia puede tintarse mediante la incorporación de un colorante líquido o un pigmento sólido en el PVB utilizado para formar la capa intermedia antes o durante la extrusión. El tinte puede extenderse toda la trayectoria a través de la capa intermedia, o concentrarse en la superficie. En este último caso, el colorante o pigmento se puede incorporar en la superficie de la capa intermedia de PVB acabada mediante impresión. Principalmente, la capa intermedia en sí puede ser una construcción de una capa, dos capas o tres capas. En el caso de una construcción

25 de dos capas (no de acuerdo con las reivindicaciones), como se muestra en la Figura 3, el tinte se puede incorporar en una capa de PVB estándar 31 laminada con una capa de PVB 32 que tiene propiedades de amortiguación acústica. Como alternativa, el tinte se puede incorporar en la capa de PVB 32 que tiene propiedades de amortiguación acústica.

30 El tinte en la capa intermedia es responsable de la mayoría de las propiedades de control térmico, solar y óptico de un acristalamiento donde está incluido. Preferentemente, la capa intermedia, cuando se coloca entre dos capas de vidrio transparente, de 2,1 mm de espesor (cada una teniendo una transmisión de luz, LT, superior al 88 %, cuando se mide utilizando CIE Iluminante A), proporciona una LT (medida utilizando CIE Iluminante A) inferior al 40 % y TE (transmisión total de energía, cuando se mide utilizando ISO9050: E(2003) masa de aire 1,5) inferior al 45 %. En la

35 tabla 1 a continuación, la TSHT (transmisión total de calor solar) se proporciona de acuerdo con la norma ISO9050: E(2003), masa de aire 1,5, y la transmisión de la cuadro de color de acuerdo con un observador de dos grados utilizando iluminante D65. Como comparación, una construcción de acristalamiento que tiene dos capas de vidrio transparente con 2,1 mm de espesor (LT superior al 88 %, CIE Iluminante A), laminado con una capa intermedia acústica de 0,76 mm de espesor se incluye en la última línea de la Tabla 1.

40

Tabla 1: Construcciones acristalamiento laminado convencionales de acuerdo con la presente invención

Capa Exterior (mm)	Capa Interior (mm)	E (%)	TE (%)	TSHT (%)	L*	a*	b*
Espesor total acristalamiento: 4,0 mm							
Verde Oscuro 1,6	Verde Oscuro 1,6	16	14	35	48	-8	4
Espesor total acristalamiento: 4,5 mm							
Verde Oscuro 2,1	Verde Claro 1,6	16	15	35	48	-8	4
Verde Oscuro 2,1	Verde Oscuro 1,6	16	13	34	47	-9	4
Transparente 2,1 [†]	Transparente 1,6 [†]	14	10	26	28	-2	-7
Espesor total acristalamiento: 5 mm							
Verde Claro 2,1	Verde Claro 2,1	17	17	37	49	-8	4
Verde Oscuro 2,1	Verde Claro 2,1	16	14	35	48	-9	4
Verde Oscuro 2,1	Verde Oscuro 2,1	15	12	33	46	-10	4
verde Oscuro 2,1	Transparente 2,1 ^{††}	16	15	28	47	-7	6
Transparente 2,1 [†]	Transparente 2,1 [†]	14	10	26	28	-2	-7
Comparación: espesor total de acristalamiento 5 mm							
Transparente 2,1	Transparente 2,1	89	75	79	96	-2	1
[†] La capa exterior de vidrio comprende un revestimiento reflectante de infrarrojos en el lado interior							
^{††} La capa interior de vidrio comprende un revestimiento de baja emisividad en el lado exterior							

45 En la tabla anterior, el vidrio transparente tiene una composición base, incluyendo, en peso, 72,1 % de SiO₂, 1,1 % de Al₂O₃, 13,5 % de Na₂O, 0,6 % KO₂, 8,5 % CaO, 3,9 % de MgO y 0,2 % SO₃ y un contenido de Fe₂O₃ inferior al 0,15 % en peso. El vidrio verde claro tiene una composición base que incluye, en peso, 71,7 % de SiO₂, 1,1 % de Al₂O₃, 13,4 % de Na₂O, 0,6 % KO₂, 8,5 % CaO, 3,8 % de MgO y 0,2 % de SO₃ y un contenido de Fe₂O₃ de ca. 0,6 % en peso a 2,1 mm. El vidrio verde oscuro tiene una composición base, incluyendo, en peso, 71,5 % de SiO₂, 1,1 %

de Al_2O_3 , 13,4 % de Na_2O , 0,6 % K_2O , 8,4 % CaO , 3,9 % de MgO y 0,2 % de SO_3 y un contenido de Fe_2O_3 de ca. 0,9 % en peso a 2,1 mm. Deseablemente, para acristalamientos laminados, donde cada capa de vidrio tiene un contenido de Fe_2O_3 entre el 0,5 y 1,2 % en peso, preferentemente la LT (CIE Iluminante A) está en el intervalo del 10 % al 30 %, más preferentemente, del 12 % al 23 %, y la TE (ISO9050: E(2003) masa de aire 1,5) inferior al 20 %, más preferentemente inferior al 16 %.

La ventaja principal del uso de una capa intermedia acústica tintada es que la restricción a la utilización de vidrio fuertemente tintado, fino para formar acristalamientos multifuncionales se puede evitar. Tales acristalamientos pueden formarse a partir de vidrio transparente relativamente fino (1 mm a 4,0 mm de espesor), mientras conservan las propiedades acústicas, de control térmico y solar deseadas. Mediante el uso de vidrio ligeramente tintado (vidrio que tiene un contenido de Fe_2O_3 inferior al 1,2 % en peso), la necesidad de transportar un vidrio costoso largas distancias desde un sitio de flotación a un lugar de fabricación se reduce, puesto que estos acristalamientos ligeramente tintados pueden producirse más fácilmente y estar más ampliamente disponibles. El riesgo de rotura (por la reducción de las distancias de transporte) se reduce también, lo que da como resultado una reducción global en el coste del acristalamiento acabado.

En particular, la capa intermedia se puede laminar entre dos capas de vidrio, al menos una de las que tiene un revestimiento que proporciona una funcionalidad adicional.

Los revestimientos adecuados incluyen revestimientos de baja emisividad, revestimientos conductores y revestimientos de control solar. Un revestimiento de baja emisividad es una capa que cuando se aplica a un vidrio flotado de 3 mm de espesor, transparente da como resultado un vidrio revestido que tiene una emisividad en el intervalo de 0,05 a 0,45, midiéndose el valor real de acuerdo con la norma EN 12898 (una norma publicada por la Asociación Europea de Fabricantes de Vidrios Planos). Los revestimientos duros tienen, por lo general, emisividades entre 0,15 y 0,2, mientras que los revestimientos fuera de línea tienen por lo general emisividades de 0,05 a 0,1. Como comparación, un vidrio flotado de 3 mm de espesor sin revestimiento tiene una emisividad de 0,89.

Un revestimiento de baja emisividad, rígido (o pirolítico) puede comprender una sola capa de un óxido de metal, preferentemente un óxido transparente, conductor de electricidad. Los óxidos de metal tales como estaño, zinc, indio, tungsteno y molibdeno pueden estar presentes en la capa de óxido de metal. Normalmente, el revestimiento comprende un dopante adicional, tal como flúor, cloro, antimonio, estaño, aluminio, tántalo, niobio, indio o galio, por ejemplo, óxido de estaño dopado con flúor u óxido de indio dopado con estaño se pueden utilizar. Tales revestimientos se proporcionan generalmente con una capa inferior, tal como silicio u oxinitruro de silicio. La capa inferior actúa como una barrera para controlar la migración de iones metálicos alcalinos desde el vidrio y/o para suprimir colores de reflexión iridiscentes causados por variaciones en el espesor de la capa de baja emisividad.

Los revestimientos de baja emisividad fuera de línea (normalmente bombardeados iónicamente) comprenden normalmente un apilamiento de revestimiento de múltiples capas, incluyendo normalmente al menos una capa de metal o una capa de compuesto de metal eléctricamente conductora, y una capa dieléctrica. Plata, oro, cobre, níquel o cromo pueden utilizarse como la capa de metal, mientras que el óxido de indio, óxido de antimonio o similares puede utilizarse como el compuesto eléctricamente conductor. Apilamientos de múltiples capas convencionales comprenden una o dos capas de plata depositada entre las capas de un dieléctrico tal como un óxido de silicio, aluminio, titanio, vanadio, estaño o zinc. Las capas individuales de tales revestimientos tienen normalmente decenas de nanómetros de espesor.

Los revestimientos de control solar convencionales comprenden capas de plata u óxido de estaño, y controlan la cantidad de calor absorbida a través del vidrio revestido. Los revestimientos de control solar y de baja emisividad pueden también ser eléctricamente conductores, y así no solo proporcionar funcionalidad al vidrio en términos de emisividad y transmisión de calor, sino que pueden formar un sustrato eléctricamente conductor para su montaje de dispositivos eléctricamente conductores, tales como LED, sensores y cámaras.

Los revestimientos reflectantes de calor, que tienen un elemento de control solar, por ejemplo, un revestimiento de plata de dos capas, se pueden utilizar también. Normalmente, el calor solar reflejado por tales revestimientos es superior al 23 %, medido de acuerdo con la norma ISO9050: E(2003), masa de aire 1,5. Los revestimientos reflectantes de calor de metal pueden también ser eléctricamente conductores, y son particularmente útiles si la capa exterior de vidrio es de vidrio transparente.

La Figura 5 ilustra las superficies de los acristalamientos donde pueden depositarse revestimientos particulares. En la Figura 5, un acristalamiento laminado 51 comprende una capa interior de vidrio 52, una capa exterior de vidrio 53 y una capa intermedia 54 laminada en el medio. Un revestimiento de control solar se puede depositar sobre la superficie interior 55 de la capa exterior de vidrio 53. El revestimiento se puede depositar en línea o fuera de línea. Esta superficie puede, a continuación, formar un sustrato para varios componentes electrónicos. Un revestimiento adicional se puede depositar sobre la superficie exterior 56 de la capa interior de vidrio 52. El revestimiento puede ser un revestimiento de baja emisividad. Ambos revestimientos pueden ser eléctricamente conductores, y utilizarse como un sustrato para al menos un dispositivo eléctrico. Los revestimientos de control solar se depositan preferentemente sobre vidrio transparente, puesto que, como la luz incidente debe reflejarse fuera del revestimiento

para que sea eficaz, son menos útiles con vidrio tintados. Por lo tanto, poder utilizar vidrio transparente en la capa exterior de un acristalamiento laminado con la capa intermedia tintada, acústica de la presente invención es una ventaja significativa con respecto a los productos anteriores.

5 También es posible proporcionar un revestimiento sobre la superficie exterior 57 de la capa exterior de vidrio, por ejemplo, un revestimiento autolimpiable. Los revestimientos autolimpiables pueden ser hidrófilos, hidrófobos o súper-hidrófobos (teniendo un ángulo de contacto inferior a 30°, superior a aproximadamente 80° y superior a aproximadamente 120°, respectivamente). Además, el revestimiento puede presentar fotoactividad, donde la suciedad u otros contaminantes orgánicos presentes pueden degradarse estructuralmente cuando el revestimiento se expone a radiación ultravioleta, y posteriormente se eliminan por lavado con agua. Los revestimientos hidrófilos son conocidos en particular para la construcción de vidrio. Un revestimiento autolimpiable adecuado para su uso con una construcción de acristalamiento de la presente invención es el conocido como Activ™, disponible en el Reino Unido por Pilkington plc.

15 Las Figuras 6 y 7 muestran dos ejemplos específicos en los que la capa intermedia acústica, tintada de la presente invención se pueden combinar con capas de vidrio revestidas para formar un acristalamiento multifuncional. La Figura 6 es una sección transversal esquemática de un acristalamiento laminado 60 que comprende una capa interior de vidrio 61 y una capa exterior de vidrio 62, que tiene una capa intermedia acústica, tintada 63 laminada en el medio. Un revestimiento reflectante de infrarrojos 64, en este ejemplo, un revestimiento de plata metálica de doble capa, se ha revestido fuera de línea (una vez que el vidrio se ha fabricado) en la superficie interior de la capa exterior de vidrio 62. Una construcción de acristalamiento de este tipo ofrece propiedades de control solar adicionales. La Figura 7 es una sección transversal esquemática de un acristalamiento laminado 70 que comprende una capa interior de vidrio 71 y una capa exterior de vidrio 72, que tiene una capa intermedia acústica, tintada 73 laminada en el medio. La capa exterior de vidrio 72 tiene, por ejemplo, un tinte de color verde claro de automoción estándar (0,6 % en peso de Fe_2O_3), un tinte de color verde oscuro de automoción estándar (0,9 % en peso de Fe_2O_3) o puede ser un vidrio fuertemente tintado (más del 1,2 % en peso de Fe_2O_3). La capa interior de vidrio 71 que es transparente, y tiene un revestimiento de baja emisividad 74, depositado en línea (durante la fabricación del vidrio), en la superficie exterior de la capa interior. Una construcción acristalamiento de este tipo ofrece propiedades térmicas mejoradas. Aunque la capa interior de vidrio 71 es preferentemente transparente puede, como alternativa, tener un tinte de color verde claro de automoción estándar (0,6 % en peso Fe_2O_3) o un tinte de color verde oscuro (0,9 % en peso de Fe_2O_3), o puede ser un vidrio fuertemente tintado (superior al 1,2 % en peso de Fe_2O_3).

Una ventaja adicional de poder utilizar vidrio transparente para formar tales acristalamientos es que el vidrio transparente se puede conformar más fácilmente que el vidrio fuertemente tintado. Con el fin de formar un acristalamiento laminado en forma de, por ejemplo, uno que tiene una compleja curvatura transversal, las dos capas de vidrio que forman el acristalamiento se colocan juntas, se cuecen y conforman en la configuración en la que van a laminarse. La capa exterior de vidrio debe ser transparente para la mejora de la reflexión solar. Sin embargo, si la capa interior de vidrio es demasiado absorbente, por ejemplo, si es fuertemente tintada, se puede producir distorsión de enfrentamiento óptica. Tal problema no se plantea con la presente invención, puesto que ambas capas interior y exterior de vidrio pueden ser de un tipo y contenido de hierro similar, y por tanto de absorción similar.

Mediante el uso de vidrio transparente o ligeramente tintado fácilmente disponible los costes de producción, transporte y almacenamiento se ven significativamente reducidos en comparación con el vidrio fuertemente tintado. Además, una gran cantidad de procesamiento y desarrollo de acristalamiento para automóviles se diseña alrededor utilizando vidrio ligeramente tintado.

Sin embargo, es posible utilizar la capa intermedia con otros vidrios tintados, si se desea. Una situación es donde se tinta al menos una capa de vidrio se tinta, y el color de capa intermedia se hace coincidir con el tinte del vidrio. En particular, el tinte de la capa intermedia se puede hacer coincidir con el color de transmisión de luz y medido de un vidrio tal como el conocido como Galaxsee™, disponible por Pilkington plc en el Reino Unido, que tiene una composición base, que incluye en peso 71,1 % SiO_2 , 1,1 % de Al_2O_3 , 13,3 % de Na_2O , 0,6 % KO_2 , 8,4 % CaO , 3,8 % de MgO y 0,2 % de SO_3 , y una porción de colorante que comprende, en peso, hierro total 1,45 % (calculado como Fe_2O_3), 0,30 % de óxido ferroso (calculado como FeO), 230 ppm de Co_3O_4 , 210 ppm de NiO y 19 ppm de Se. Como alternativa, el tinte de la capa intermedia se puede hacer coincidir con el color de transmisión de luz y medido de un vidrio tal como el conocido como SUNDYM 435™, disponible por Pilkington plc en el Reino Unido, que tiene una composición de vidrio base que incluye, en peso, 71,0 % SiO_2 , 1,1 % de Al_2O_3 , 13,3 % de Na_2O , 0,6 % KO_2 , 8,4 % CaO , 3,8 % de MgO y 0,2 % de SO_3 , y una porción de colorante que comprende, en peso, hierro total 1,57 % (calculado como Fe_2O_3), 0,31 % de óxido ferroso (calculado como FeO), 115 ppm de Co_3O_4 , 0 ppm de NiO y 5 ppm de Se.

Los acristalamientos laminados que incorporan una capa intermedia tintada, acústica son más útiles como techos solares y cristales laterales en vehículos automóviles. Sin embargo, la capa intermedia se puede utilizar como el área sombreada en un parabrisas, que incorpora una capa intermedia de PVB, transparente que tiene propiedades acústicas en el área visible del acristalamiento, y una capa intermedia tintada en una tira que pasa a través de la parte superior del acristalamiento, cuando se coloca en el vehículo, para reducir el deslumbramiento. Construcciones laminadas convencionales se muestran en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2: construcciones de acristalamiento laminadas convencionales

Espesor de capa exterior (mm)	Espesor de capa intermedia (mm)	Espesor de capa interior (mm)
1,6	0,76	1,6
2,1	0,76	2,1
2,1	0,76	1,6
2,6	0,76	2,6
2,3	0,76	2,3
3,15	0,76	2,1

5 Para los acristalamientos para automóviles, el espesor de cada capa de vidrio utilizada en la construcción acristalamiento es preferentemente entre 1 mm y 4 mm. Más preferentemente, al menos una de la capa interior y exterior de vidrio tiene un espesor de al menos 1,6 mm, y el espesor total del acristalamiento es inferior a 6,5 mm.

10 Los acristalamientos laminados que incorporan una capa intermedia acústica, tintada de la presente invención se pueden utilizar también en aplicaciones arquitectónicas y de construcción. En este caso, las capas de vidrio utilizadas para formar el acristalamiento pueden tener un espesor superior a los utilizados en los acristalamientos para automóviles, por ejemplo, en el intervalo de 1,6 mm a 19 mm.

REIVINDICACIONES

1. Un acristalamiento laminado que comprende:

- 5 i) una capa interior de vidrio; y
 ii) una capa exterior de vidrio; y
 iii) teniendo una capa intermedia generalmente opaca laminada entre las mismas,

caracterizado por que:

- 10 la capa intermedia es una capa intermedia de polivinil butiral (PVB) y se tinta y tiene una construcción de tres capas que comprende una capa interior y dos capas exteriores; y donde,
 la capa interior de las tres capas de PVB proporciona las propiedades de amortiguación acústica;
 y donde
 15 cuando la capa intermedia, en un espesor de 0,76 mm, se lamina entre dos capas de vidrio, cada una de 2,1 mm de espesor y tiene una LT superior al 88 % (CIE Iluminante A), el acristalamiento resultante tiene:
 una LT (CIE Iluminante A) inferior al 40 %;
 una TE (ISO9050: E(2003), (masa de aire 1,5) inferior al 45 %; y
 20 una pérdida de transmisión acústica de más de 40 dB en el intervalo de 3000 a 4000 Hz a 21 °C.

2. El acristalamiento laminado de la reivindicación 1, donde al menos una de las capas de las tres capas se tinta completamente.

- 25 3. El acristalamiento laminado de cualquier reivindicación anterior, donde el acristalamiento tiene una transmisión de cuadro de color, con un ángulo de observador de 2 grados, Iluminante D65, en los intervalos:
 L*: +20 a +60;
 a*: -1 a -18; y
 b* -16 a +9.

30 4. El acristalamiento laminado de cualquier reivindicación anterior, donde la primera capa de vidrio y la segunda capa de vidrio tienen, cada una, un contenido de hierro, medido como Fe₂O₃, inferior al 0,15 % en peso.

35 5. El acristalamiento laminado de la reivindicación 1, 2 o 3, donde la primera capa de vidrio y la segunda capa de vidrio tienen, cada una, un contenido de hierro, medido como Fe₂O₃, de entre 0,5 y 1,2 % en peso.

6. El acristalamiento laminado de la reivindicación 4 o 5, donde el acristalamiento tiene una LT (CIE Iluminante A) inferior al 35 % y una TE (ISO9050:E(2003), (masa de aire 1,5) inferior al 35 %.

40 7. El acristalamiento laminado de la reivindicación 4 o 5, donde el acristalamiento tiene una LT (CIE Iluminante A) en el intervalo de 10 % a 30 %.

45 8. El acristalamiento laminado de la reivindicación 4, 5, 6 o 7 donde el acristalamiento una TE (ISO9050:E(2003), (masa de aire 1,5) inferior al 20 %.

9. El acristalamiento laminado de cualquier reivindicación anterior, que comprende:

- 50 al menos uno de un revestimiento de baja emisividad en la superficie exterior de la capa interior de vidrio; o
 un revestimiento de control solar en la superficie interior de la capa exterior de vidrio.

10. El acristalamiento laminado de la reivindicación 9, donde el revestimiento es eléctricamente conductor.

11. El acristalamiento laminado de la reivindicación 10, donde el revestimiento se utiliza como un sustrato para al menos un dispositivo eléctrico.

55 12. El acristalamiento laminado de cualquier reivindicación anterior, donde al menos una de la capa interior y exterior de vidrio tiene un espesor de al menos 1,4 mm, y el espesor total del acristalamiento laminado es inferior a 6,5 mm.

60 13. El acristalamiento laminado de cualquier reivindicación anterior, donde el acristalamiento es un acristalamiento para automóviles.

14. El acristalamiento laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que las capas interior y exterior de vidrio tienen cada una un espesor en el intervalo de 1,6 mm a 19 mm, y donde el acristalamiento es un acristalamiento arquitectónico.

65 15. El acristalamiento laminado de cualquier reivindicación anterior, donde la capa intermedia tiene un espesor

inferior a 1 mm.

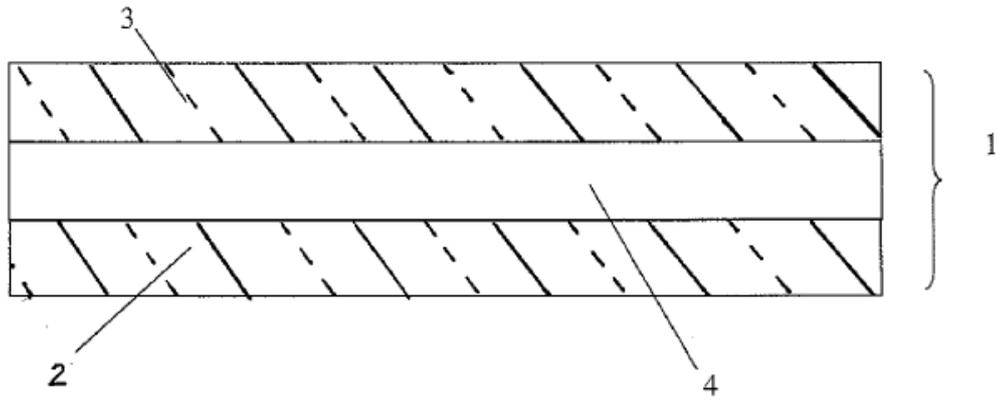


Figura 1

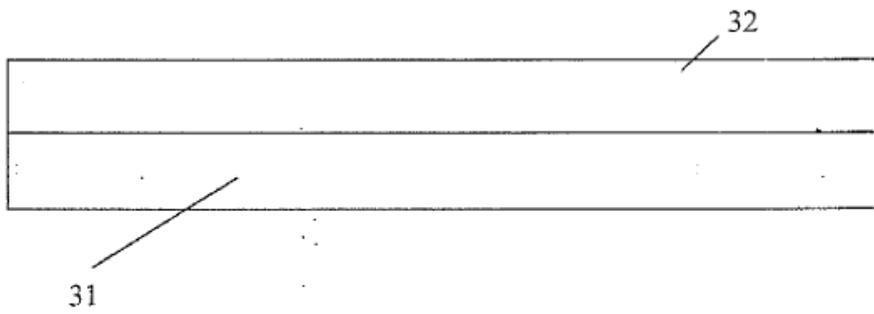


Figura 3

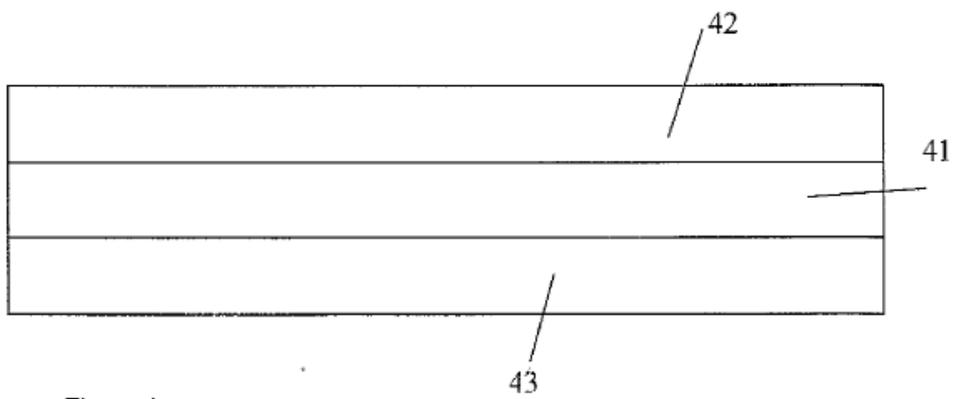


Figura 4

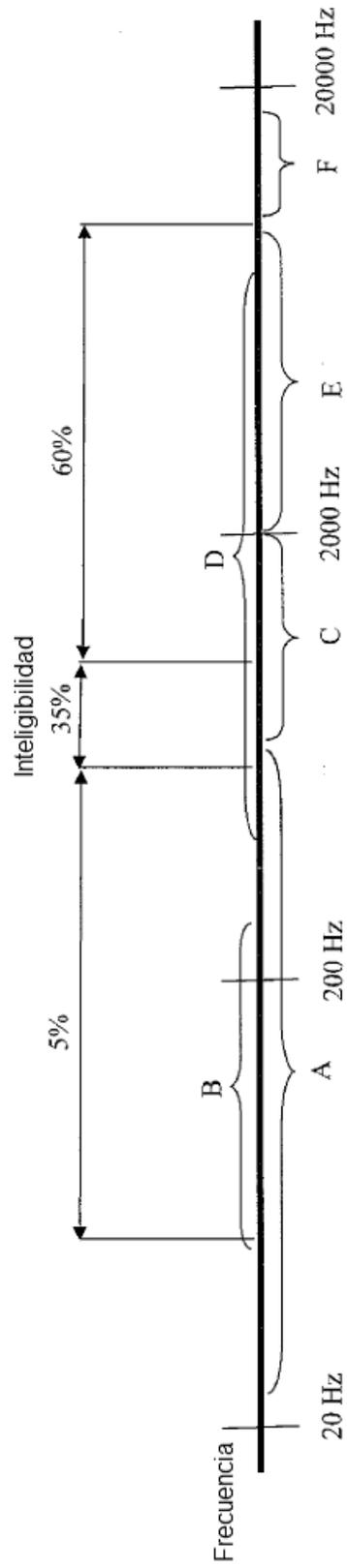


Figura: 2

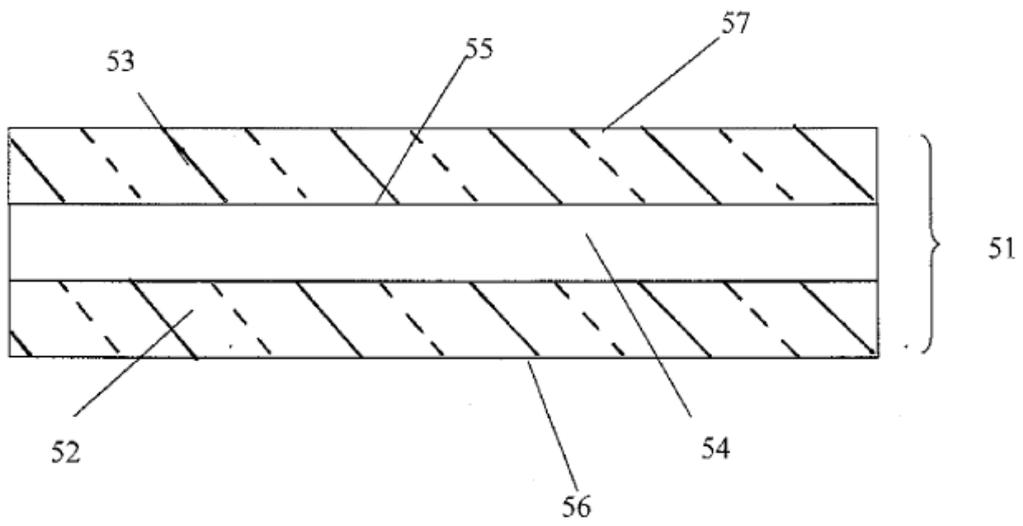


Figura 5

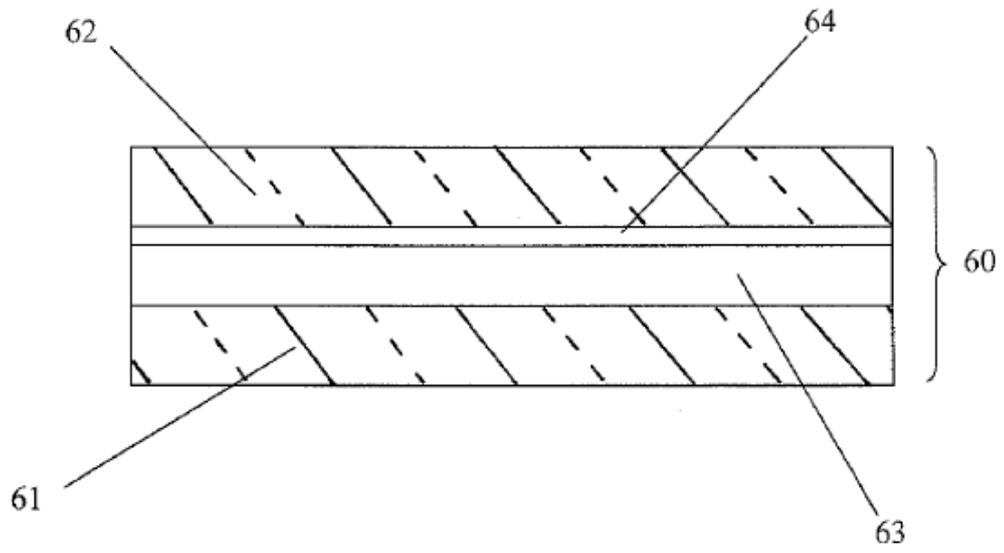


Figura 6

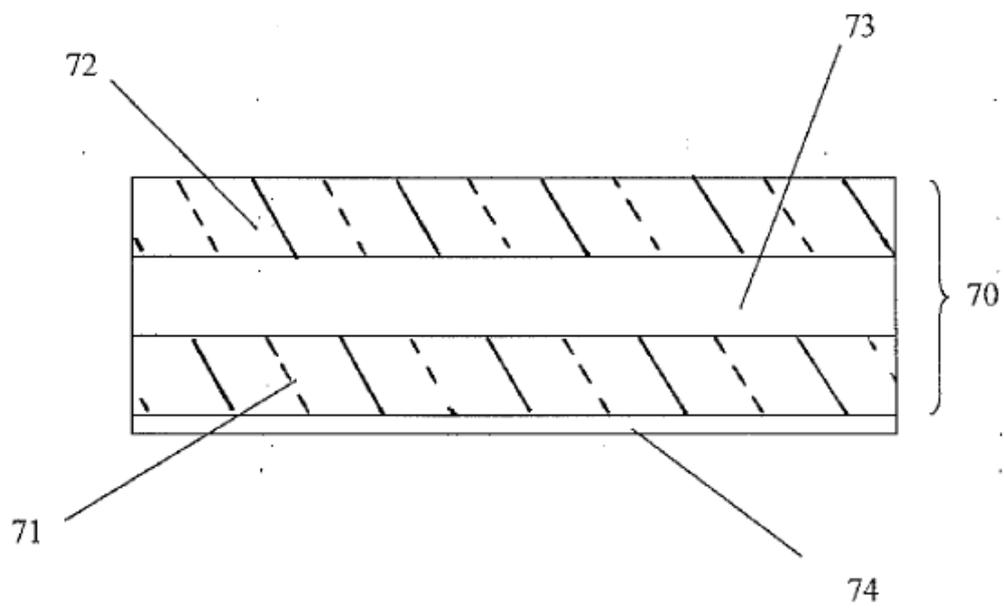


Figura 7