

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 844**

51 Int. Cl.:

H01C 7/02 (2006.01)

C09J 9/02 (2006.01)

C09J 133/06 (2006.01)

C09J 7/35 (2008.01)

C09J 7/28 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2008 PCT/EP2008/051250**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2008 WO08098847**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2008 E 08708559 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 2118911**

54 Título: **Estructuras planas adhesivas por fusión en caliente que pueden calentarse de manera intrínseca**

30 Prioridad:

13.02.2007 DE 102007007617

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

15.07.2020

73 Titular/es:

**TESA SE (100.0%)
Hugo-Kirchberg-Strasse 1
22848 Norderstedt, DE**

72 Inventor/es:

**KEITE-TELGENBÜSCHER, KLAUS;
HIRT, CHRISTINA y
FERNÁNDEZ-PASTOR, JARA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 773 844 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

Estructuras planas adhesivas por fusión en caliente que pueden calentarse de manera intrínseca

5 La invención se refiere a estructuras planas que están constituidas por al menos una capa de adhesivo por fusión en caliente así como a su uso.

10 En la industria automovilística se usan cada vez más espejos exteriores que pueden calentarse eléctricamente. También están cada vez más extendidas las calefacciones de asientos. Para conseguir el calentamiento deseado en aplicaciones de este tipo, se tienden de manera plana alambres de resistencia en el caso más sencillo. La potencia de calentamiento es en este sentido constante y se controla a través de un mecanismo externo. En los últimos años se ha impuesto el uso de los denominados elementos PTC (PTC por "positive temperature coefficient").

15 El efecto PTC lo presentan materiales conductores de corriente, que pueden conducir mejor la corriente a temperaturas más bajas que a altas. Los materiales de este tipo se denominan también posistores; los materiales se comportan correspondientemente de manera conductora en frío.

20 Así se pegan por ejemplo para espejos exteriores de automóvil por ejemplo elementos PTC en contacto con placas de circuitos impresos de aluminio. Los elementos PTC son elementos que oponen una resistencia a una alta corriente. Mediante aplicación de una intensidad de corriente determinada se calienta el elemento PTC, y el calor se transmite a través de una banda adhesiva sensible a la presión de doble lado sobre la superficie de vidrio del espejo. Mediante el efecto PTC se limita la temperatura conseguida, dado que con temperatura creciente aumenta la resistencia del elemento de calefacción y por consiguiente se reduce el flujo de corriente. De esta manera pueden conseguirse temperaturas de 45 a 80 °C sobre la superficie. Como materiales PTC se usan por regla general termoplásticos parcialmente cristalinos, rellenos con hollín, por ejemplo polietileno, poli(fluoruro de vinilideno), hexafluoropropileno o tetrafluoroetileno. El estado de la técnica se ha descrito en detalle en los documentos DE 29 48 350 A1, EP 0 307 205 A1, EP 0 512 703 A1 así como EP 0 852 801 A1. En el uso como calefacción de espejos se imprimen estos materiales PTC en forma de una tinta sobre una red de placas de circuitos impresos, que sirven para el contacto. El disolvente contenido en la tinta se seca. Tales tintas se describen en detalle en el documento EP 0 435 923 A1.

30 Para la fijación del elemento PTC en la placa de espejo se usan por regla general bandas adhesivas sensibles a la presión. Además de una conductividad térmica a ser posible alta, a la banda adhesiva sensible a la presión que transporta el calor desde el elemento PTC hacia la superficie del espejo se le exigen aún requerimientos especiales con respecto a la resistencia al cizallamiento en caliente a temperaturas elevadas, estabilidad frente al tiempo y adhesividad a temperaturas bajas.

35 El concepto existente funciona bien, sin embargo requiere una construcción relativamente complicada, dado que los elementos PTC no solo deben adherirse con el vidrio del espejo, sino también con la placa de soporte del espejo, que en muchos casos está constituida por el plástico acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS). La adhesión de estos materiales distintos exige igualmente requerimientos especiales a la banda adhesiva.

40 Se conocen por los documentos DE 103 10 722 A1, WO 2004081136 A y WO 2004/081095 también estructuras planas adhesivas de manera sensible a la presión, que pueden calentarse de manera intrínseca y unen la función de calentamiento con la adhesividad sensible a la presión. Sin embargo es desventajosa la adhesividad sensible a la presión muy decreciente con proporción creciente de componentes que generan el calentamiento en la masa adhesiva sensible a la presión así como las dificultades para conseguir un efecto PTC suficiente con los polímeros adhesivos de manera sensible a la presión por regla general amorfos. Las masas adhesivas de fusión en caliente no se han mencionado en estos documentos.

50 También el D3 describe una capa de una masa adhesiva que puede calentarse, que muestra un efecto PTC. También en este sentido se trata de una masa adhesiva sensible a la presión, sin embargo no de una masa adhesiva de fusión en caliente.

55 Para una simplificación del proceso de fabricación de espejos que pueden calentarse existe por consiguiente la necesidad de una banda adhesiva mejorada que puede calentarse, de autorregulación, que adhiera la placa de soporte con el espejo y además genere en sí misma calor por ejemplo mediante corriente eléctrica u otro proceso físico.

60 El objetivo se soluciona de manera sorprendente y de manera no previsible para el experto mediante una estructura plana de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende al menos una capa, dentro de la cual puede generarse calor, siendo esta capa adhesiva por fusión en caliente y conductora en frío, o sea presenta el efecto PTC.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a perfeccionamientos preferentes de esta estructura plana así como a su uso.

65 Preferentemente se genera el calor dentro de la capa adhesiva por fusión en caliente mediante la resistencia eléctrica. De acuerdo con la invención pueden usarse tales estructuras planas una vez o múltiples veces, igualmente puede

realizarse el proceso de generación de calor una vez o de manera reproducible.

La generación de calor en la capa adhesiva por fusión en caliente se limita por el efecto PTC, de modo que la capa se comporta de manera autorreguladora con respecto al desarrollo de calor, en particular en cuanto a un valor máximo de temperatura que no ha de sobrepasarse. Un sobrecalentamiento de la estructura plana debe evitarse por consiguiente.

En una forma de realización sencilla, la estructura plana está constituida por una capa singular de una masa adhesiva por fusión en caliente generadora de calor, que une por ejemplo el espejo y la placa de soporte. El contacto necesario para un calentamiento eléctrico de resistencia está ubicado entonces en un elemento separado, que puede ser también el espejo o la placa de soporte de espejo.

En una segunda forma de realización preferente, el contacto es parte constituyente integral de la estructura plana.

15 Masas adhesivas por fusión en caliente

Una parte constituyente importante de la estructura plana de acuerdo con la invención (banda adhesiva por fusión en caliente) es la masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse.

Adhesiva por fusión en caliente en el sentido de la presente invención es una estructura plana de acuerdo con la invención cuando, tras la aplicación en forma de masa fundida sobre el sustrato adherente y posterior enfriamiento, la fuerza adhesiva a temperatura ambiente es según la norma ASTM D 3330-04 (con una velocidad de retirada de 300 mm/min sobre el sustrato adherente que va a adherirse) mayor de 1 N/cm, preferentemente es mayor de 3 N/cm, de manera especialmente preferente es mayor de 5 N/cm.

Ventajosamente pueden usarse aquellas masas adhesivas por fusión en caliente que comprenden

- (a) al menos un componente de adhesivo y
- (b) al menos un material eléctricamente conductor ("material de relleno").

En el caso de una masa adhesiva por fusión en caliente que por consiguiente puede calentarse eléctricamente es ventajosa la adición al menos de un material de relleno eléctricamente conductor, que con sollicitación de corriente desarrolla calor. En una forma de realización preferente pueden usarse grafito u hollín. En otra forma de realización preferente se encuentra esta carga en nanoescala, es decir tiene en al menos una dimensión espacial una extensión de no más de 500 nm, preferentemente no más de 200 nm, de manera especialmente preferente no más de 50 nm. En una forma de realización muy preferente se usa hollín conductor (por ejemplo Printex® XE de la empresa Degussa). En otra forma de realización muy preferente se usan nanotubos de carbono (*carbon-nanotubes*; por ejemplo de la empresa Ahwahnee o *carbon-nanotube-masterbatches* de la empresa Hyperion Catalysis) y/o nanofibras de carbono (*carbon-nanofibres*). Es ventajosa según esto la baja proporción de carga, que se requiere para el calentamiento, de modo que las propiedades mecánicas del adhesivo por fusión en caliente solo se ven influidas poco.

La manifestación del efecto de la capacidad de calentamiento eléctrico de la masa adhesiva por fusión en caliente puede determinarse mediante el grado de llenado, es decir la proporción en masa del material de relleno en la masa adhesiva por fusión en caliente. El grado de llenado asciende ventajosamente a entre el 1 y el 60 % en peso. De manera muy preferente se usan entre el 5 y el 50 % en peso de material de relleno.

La conductividad y por consiguiente también la temperatura y velocidad de calentamiento que puede conseguirse depende entre otras cosas del grado de llenado. Mediante aumento del grado de llenado pueden conseguirse conductividades más altas y dado el caso también temperaturas más altas. Además, la conductividad eléctrica y por consiguiente la capacidad de calentamiento de la masa adhesiva por fusión en caliente depende también del polímero base del componente de adhesivo.

Otra mejora del material de soporte puede conseguirse mediante la adición de al menos una carga con alta capacidad térmica, en particular con una capacidad térmica de más de 0,7 J/gK. Esto conduce mediante la función de amortiguamiento a una normalización del comportamiento de calentamiento y una emisión de calor prolongada tras finalizar el proceso de generación de calor activo. Las cargas con alta capacidad térmica, que pueden usarse ventajosamente de acuerdo con la invención, son por ejemplo aluminio, berilio, boro, calcio, hierro, grafito, potasio, cobre, magnesio, fósforo o compuestos de las sustancias mencionadas anteriormente, en particular óxido de aluminio y cloruro de aluminio, carbonato de calcio, cloruro de calcio, sulfato de cobre, magnetita, hematita, carbonato de magnesio y cloruro de magnesio, cloruro de fósforo, óxido de fósforo.

Como componente de adhesivo de las masas adhesivas por fusión en caliente que pueden calentarse eléctricamente pueden usarse de manera excelente todos los polímeros con propiedades adecuadas de adhesión por fusión en caliente, que presentan junto con el material de relleno eléctricamente conductor un efecto PTC, o sea se comportan de manera conductora en frío. Preferentemente se usan sistemas de múltiples fases, en particular aquéllos en los que al menos una fase experimenta una extensión de volumen en el intervalo de temperatura de la aparición del efecto

PTC mediante el calentamiento, que según la explicación científica aceptada en general origina al menos parcialmente el efecto PTC (véase J. Meyer en *Polymer Engineering and Science*, 13 (1973), pág. 462 - 468). De múltiples fases en el sentido de la invención son a este respecto también polímeros o combinaciones de polímeros rellenos con otra carga.

De manera especialmente preferente se usan polímeros o copolímeros de bloque parcialmente cristalinos. Como sistemas parcialmente cristalinos pueden usarse tanto sistemas de una sola fase como también sistemas de múltiples fases. Preferentemente, la masa adhesiva por fusión en caliente contiene al menos el 30 % en peso de polímeros parcialmente cristalinos, siendo aún mejor una proporción de polímeros parcialmente cristalinos de al menos el 50 % en peso en la masa adhesiva por fusión en caliente. Ha resultado que la idoneidad para la obtención del efecto PTC se mejora mucho de manera sorprendente con la proporción de sistemas parcialmente cristalinos - en comparación con masas adhesivas sensibles a la presión, que con proporción parcialmente cristalina creciente pierden sus propiedades adhesivas de manera sensible a la presión y por tanto presentan solo proporciones más bajas de sistemas parcialmente cristalinos. Las masas adhesivas por fusión en caliente son muy adecuadas por tanto para la aplicación del efecto PTC más allá de las expectativas.

Han resultado especialmente ventajosos en el sentido inventivo polímeros o copolímeros de bloque parcialmente cristalinos, que están contenidos en un 100 % en la masa adhesiva o que están contenidos casi en un 100 % en la masa adhesiva.

En particular preferentemente se usan aquellos polímeros parcialmente cristalinos, en los que el grado de cristalinidad, que se determina con la calorimetría de barrido diferencial (DSC), asciende preferentemente a más del 20 %, de manera especialmente preferente a más del 40 %.

De manera muy especialmente preferente se usan en el campo de los termoplásticos parcialmente cristalinos poliolefinas (por ejemplo polietileno de baja densidad) o copolímeros de poliolefinas (por ejemplo etileno-acetato de vinilo (EVA), etileno-ácido acrílico (EAA), etileno-ácido metacrílico (EMAA), etileno-acrilato de etilo, etileno-acrilato de butilo), ionómeros, poliamidas y/o sus copolímeros. Éstas presentan además del efecto PTC suficiente también propiedades adhesivas por fusión en caliente especialmente buenas.

Además preferentemente se usan en el campo de los termoplásticos parcialmente cristalinos poliolefinas modificadas con ácido (por ejemplo con ácido maleico o anhídrido maleico) o sus copolímeros, dado que éstas son especialmente muy compatibles con las cargas conductoras (por ejemplo hollín o nanotubos de carbono) y por consiguiente pueden prepararse dispersiones más fácilmente homogéneas de la carga en la matriz de polímero.

De manera muy especialmente preferente se usan como copolímeros de bloque copolímeros de bloque de estireno, tal como por ejemplo SBS (copolímeros de bloque de estireno/butadieno/estireno), SIS (copolímeros de bloque de estireno/isopreno/estireno), SEBS (copolímeros de bloque de estireno-etileno-butileno) o SEPS (copolímeros de bloque de estireno-etileno-propileno-estireno).

Para la optimización de las propiedades técnicas de adhesivo pueden añadirse a las masas adhesivas por fusión en caliente inventivas ventajosamente resinas. Como resinas que se vuelven pegajosas que van a añadirse pueden usarse sin excepción todas las resinas adhesivas conocidas previamente y descritas en la bibliografía. Se mencionan de manera representativa las resinas de pineno, resinas de indeno y resinas de colofonio, sus derivados desproporcionados, hidrogenados, polimerizados, esterificados y sales, las resinas de hidrocarburo alifáticas y aromáticas, resinas terpénicas y resinas de terpenofenol así como resinas de hidrocarburo C₅ a C₉ así como otras resinas de hidrocarburo. Pueden usarse combinaciones discrecionales de estas y otras resinas, para ajustar según se desee las propiedades de la masa adhesiva resultante. En general pueden usarse todas las resinas (solubles) compatibles con el termoplástico correspondiente, en particular se remiten a todas las resinas de hidrocarburos alifáticas, aromáticas, resinas de hidrocarburo alquilaromáticas, resinas de hidrocarburo a base de monómeros puros, resinas de hidrocarburo hidrogenadas, resinas de hidrocarburos funcionales así como resinas naturales. En una interpretación preferente se usan resinas que no reducen la conductividad eléctrica y la capacidad de calentamiento - también durante un espacio de tiempo más largo.

Preferentemente se reticulan las masas adhesivas por fusión en caliente usadas para las estructuras planas inventivas, pretendiéndose altos grados de reticulación que también apoyan en particular el efecto PTC (véase el documento EP 0 311 142 A1 o US 4 775 778 A). Una reticulación suprime o reduce también el efecto NTC (*negative temperature coefficient*), que se observa a temperaturas por encima del punto de fusión de la masa adhesiva. Según una configuración preferente de la invención presenta el al menos un componente de adhesivo preferentemente un grado de reticulación, que corresponde al menos a un valor de gel del 35 %, en particular de al menos el 60 %. A este respecto se define como valor de gel la relación del componente de adhesivo no soluble en un disolvente adecuado (por ejemplo tolueno o xileno) con respecto a la suma de componente soluble y no soluble. En un modo de procedimiento preferente se reticulan las masas adhesivas por fusión en caliente con rayos de electrones. Dispositivos de irradiación típicos, que pueden emplearse, son sistemas catódicos lineales, sistemas de escáner o sistemas catódicos segmentados, siempre que en este sentido se trate de aceleradores de rayos electrónicos. Una descripción detallada del estado de la técnica y los parámetros de procedimientos más importantes se encuentra en Skelhorne,

Electron Beam Processing, en Chemistry and Technology of UV and EB formulation for Coatings, Inks and Paints, Vol. 1, 1991, SITA, Londres. Las tensiones acelerantes típicas se encuentran en el intervalo entre 50 y 500 kV, preferentemente en el intervalo entre 80 y 300 kV. Las dosis de dispersión empleadas varían entre 5 y 150 kGy, en particular entre 20 y 100 kGy. Pueden usarse también otros procedimientos, que permitan radiación de alta energía.

Además es parte constituyente de la invención el procedimiento, en el que se produce una variación de la conductividad eléctrica y por consiguiente del calentamiento térmico a través del grado de reticulación. Mediante aumento de la dosis de ES (y con ello también del grado de reticulación) puede aumentarse la conductividad eléctrica y con igual corriente se eleva la temperatura de la masa adhesiva por fusión en caliente. Igualmente puede ajustarse a través del grado de reticulación el efecto PTC.

Para la reducción de la dosis necesaria pueden añadirse a la masa adhesiva por fusión en caliente agentes reticuladores y/o promotores para la reticulación, en particular agentes reticuladores y/o promotores que pueden excitarse mediante rayos de electrones o térmicamente. Los agentes reticuladores adecuados para la reticulación por rayos de electrones son por ejemplo acrilatos o metacrilatos bi- o multifuncionales, sin embargo también cianuratos e isocianuratos de trialilo. En otra interpretación preferente se reticulan las masas adhesivas por fusión en caliente con agentes reticuladores que pueden activarse térmicamente. Para ello se añaden preferentemente epóxidos bi- o multifuncionales, hidróxidos bi- o multifuncionales así como isocianatos o silanos bi- o multifuncionales.

Además pueden añadirse a la masa adhesiva por fusión en caliente ventajosamente plastificantes (agentes de plastificación) para la mejora de la capacidad de adhesión.

Es ventajosa también la adición de cargas poliméricas o inorgánicas, que con su fusión durante el calentamiento fomentan el efecto PTC. Éstas pueden ser por ejemplo ceras de poliolefina altamente cristalinas o líquidos iónicos (sales de metal de bajo punto de fusión). Mediante la elección del punto de fusión de las cargas puede ajustarse además la temperatura, a la que se produce el efecto PTC.

Procedimientos de preparación para las masas adhesivas por fusión en caliente

Los materiales de carga eléctricamente conductores pueden añadirse a los monómeros antes de la polimerización y/o durante la polimerización y/o a los polímeros tras finalizar la polimerización. Preferentemente se compone el material de relleno tras la polimerización para dar una masa fundida del al menos un componente de adhesivo.

Para el revestimiento de la masa fundida como sistema termosellable se compone preferentemente el material de relleno eléctricamente conductor para dar la masa fundida. En este sentido es deseable una incorporación homogénea en el sentido de acuerdo con la invención. Las distribuciones homogéneas del material de relleno en la masa adhesiva por fusión en caliente se consiguen preferentemente mediante preparación de mezclas en prensas extrusoras de doble husillo o prensas extrusoras de rodillos planetarios. La ventaja de este proceso es la contaminación solo muy a corto plazo del proceso de preparación con el material de relleno así como la evitación de disolventes.

Fabricación de bandas adhesivas por fusión en caliente

La estructura plana de acuerdo con la invención puede fabricarse con los procedimientos habituales para la fabricación de láminas poliméricas según el estado de la técnica. A esto pertenecen por ejemplo la extrusión de láminas planas, la extrusión de láminas por soplado, el procedimiento de calandrado, el revestimiento de una solución o un precursor monomérico o un precursor prepolimérico del polímero.

La estructura plana puede presentar ventajosamente un espesor de hasta 1000 mm. De acuerdo con una forma de realización especialmente ventajosa de la invención asciende éste a de 10 a 400 mm, muy especialmente a de 30 a 200 mm.

Las orientaciones introducidas mediante el proceso de preparación dentro del polímero (en particular la introducción de propiedades anisotrópicas con respecto a las propiedades físicas y/o con respecto a la alineación de las macromoléculas) pueden fomentar el efecto PTC.

Una realización ventajosa de la invención se refiere a estructuras planas de acuerdo con la invención, en particular tal como se han descrito en los pasajes de texto citados anteriormente, (de manera especialmente ventajosa en forma de bandas adhesivas por fusión en caliente que pueden calentarse eléctricamente), que comprenden una película de una masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse y un contacto eléctricamente conductor.

Los contactos ventajosamente adecuados son láminas de metal, redes de metal o láminas de plástico revestidas con metal, papeles o materiales no tejidos.

En un caso sencillo se lleva a contacto la masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse con un metal eléctricamente conductor. De manera preferentemente se usan metales que no se corroen o solo poco durante espacios de tiempo más largos. En realizaciones muy preferentes se usa por ejemplo cobre o aluminio, pudiéndose

realizar sin embargo también contactos con plata u oro. A este respecto puede depositarse el metal por ejemplo mediante procedimientos galvánicos o de evaporación directamente sobre la masa adhesiva por fusión en caliente o pueden aplicarse por laminación en forma de una capa continua o interrumpida. También es posible el uso de una laca conductora o de una tinta o tinta de impresión conductora.

5 Las figuras 1 a 7 muestran a modo de ejemplo construcciones de producto típicas de las estructuras planas de acuerdo con la invención.

Figura 1: contacto a través de la lámina de Al

10 Figura 2: contacto a través de la lámina de Al y red de metal

Figura 3: contacto a través de la lámina metalizada

Figura 4: masa adhesiva por fusión en caliente en contacto por toda la superficie: (a) sección transversal, (b) vista superior

15 Figura 5: masa adhesiva en contacto en un lado con una estructura de tipo peine: (a) sección transversal, (b) vista superior

Figura 6: estructura plana de múltiples capas de acuerdo con la invención

Figura 7: estructura plana de acuerdo con la invención con construcción de dos capas de la masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse y contacto plano

20 En las figuras 1 a 5 están representadas posibles disposiciones de tales bandas adhesivas por fusión en caliente en contacto. De acuerdo con la figura 1, la masa adhesiva por fusión en caliente 10 que puede calentarse eléctricamente está en contacto en los dos lados y por toda la superficie con una lámina de metal 12, en particular una lámina de aluminio o cobre. Según la figura 2, la masa adhesiva por fusión en caliente 10 está en contacto en un lado igualmente por toda la superficie con una lámina de metal 12 y en el otro lado parcialmente con una red de metal 14. Finalmente muestra la figura 3 una construcción de producto, en la que la masa adhesiva por fusión en caliente 10 está en contacto en los dos lados con una lámina de plástico metalizada, estando designada con 16 en cada caso la lámina de plástico y con 18 su revestimiento metálico.

30 Los contactos pueden extenderse en los dos lados por toda la superficie por la superficie de la banda adhesiva total o pueden cubrir la superficie en un lado o en los dos lados solo parcialmente, en particular en forma de líneas, puntos, cuadrículas, crestas u otras formas geométricas. En el primer caso resulta un flujo de corriente transversal a la extensión de superficie de la masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse (dirección z), mientras que en el segundo caso resulta exclusiva o adicionalmente un flujo de corriente dentro de la extensión de superficie de la masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse (dirección x-y). Las figuras 4 y 5 ilustran tales realizaciones a modo de ejemplo y sin querer limitar la invención de manera innecesaria.

35 Significan: 10 = masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse, 12 = lámina de metal, 20 = estructura de electrodo

40 Otras configuraciones de producto ventajosas pueden realizarse. Una construcción especialmente ventajosa del material de soporte comprende además de la masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse aún otras capas de adhesivo por fusión en caliente y/o de adhesivo sensible a la presión y capas de contacto así como materiales de cubierta (véase un ejemplo de una estructura plana de este tipo en la figura 6; significan: 10 = masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse, 12 = lámina de metal, 22 = masa adhesiva sensible a la presión, 24 = lámina de PET siliconada).

50 En una realización ventajosa comprende la estructura plana adhesiva por fusión en caliente de acuerdo con la invención una capa de una masa adhesiva sensible a la presión. Ésta puede aplicarse o aplicarse por laminación en solución, dispersión o masa fundida sobre la estructura plana adhesiva por fusión en caliente de acuerdo con la invención. Ésta última actúa entonces como material de soporte para la masa adhesiva sensible a la presión, de modo que resulta una banda adhesiva sensible a la presión, que en un lado es adhesiva de manera sensible a presión y en el otro lado es adhesiva por fusión en caliente, sin embargo se prescinde ventajosamente de un material de soporte separado (tal como se representa por ejemplo en el documento EP 1111021 B1). La figura 17 muestra la estructura de una banda adhesiva ventajosa de este tipo con una capa de masa adhesiva sensible a la presión.

55 Las formas de realización de la estructura plana de acuerdo con la invención pueden realizarse también con un material de soporte separado. En este caso es especialmente ventajoso, cuando el material de soporte presenta una alta conductividad térmica, en particular de al menos 0,5 W/m·K, de manera muy especialmente preferente de más de 1 W/m·K. Los materiales especialmente preferentes son polímeros rellenos con cargas térmicamente conductoras, tal como por ejemplo nitruro de boro u óxido de aluminio. La figura 18 muestra la estructura de una banda adhesiva ventajosa de este tipo con un material de soporte.

60 Como masas adhesivas sensibles a la presión pueden usarse todas las masas conocidas por el experto, ventajosamente aquellas a base de ácido acrílico y/o ácido metacrílico y/o a base de ésteres de los compuestos mencionados anteriormente o una a base de cauchos naturales o sintéticos hidrogenados, dado que éstas son especialmente estables frente al envejecimiento y por consiguiente resisten a largo plazo procesos de calentamiento

repetidos de la estructura placa de acuerdo con la invención.

De manera especialmente ventajosa se usan masas adhesivas sensibles a la presión, que incluso presentan una alta conductividad térmica, en particular de al menos 0,5 W/m·K, de manera muy especialmente preferente de más de 1 W/m·K. Los materiales especialmente preferentes son polímeros rellenos con cargas térmicamente conductoras, tal como por ejemplo nitruro de boro u óxido de aluminio.

Adicionalmente puede cubrirse la masa adhesiva sensible a la presión con un material de cubierta separador. Como material de cubierta son adecuados por ejemplo todas las láminas siliconadas o fluoradas con una acción separadora. Como materiales de lámina se mencionan en este caso solo a modo de ejemplo PP (polipropileno), BOPP (PP orientado de manera biaxial), MOPP (PP orientado de manera monoxial), PET (poli(tereftalato de etileno)), PVC (poli(cloruro de vinilo)), PUR (poliuretano), PE (polietileno), PE/EVA (copolímeros de polietileno/etileno-acetato de vinilo) y EPDM (terpolímero de eteno/propileno-dieno). Además pueden usarse también papeles separadores (pergaminos, papeles *kraft*, papeles revestidos de manera poliolefinica). La figura 19 muestra la estructura de una banda adhesiva ventajosa de este tipo con un material de cubierta.

De manera especialmente ventajosa se usan materiales de cubierta que incluso presentan una alta conductividad térmica, en particular de al menos 0,5 W/m·K, de manera muy especialmente preferente de más de 1 W/m·K. Los materiales especialmente preferentes son polímeros rellenos con cargas térmicamente conductoras, tal como por ejemplo nitruro de boro u óxido de aluminio.

Por las masas adhesivas sensibles a la presión especialmente conductoras térmicamente, materiales de soporte y/o materiales de cubierta puede introducirse mejor la energía necesaria para la fusión del adhesivo por fusión en caliente, lo que conduce por ejemplo a tiempos de ciclo acortados durante la aplicación.

En una forma de realización preferente, la capa que puede calentarse adhesiva por fusión en caliente se constituye por varias capas de materiales iguales o similares. En particular en el caso del calentamiento mediante resistencia eléctrica en dirección z se evitan así posibles cortocircuitos mediante aglomerados de carga. En la figura 7 está representada una estructura de este tipo con masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse de dos capas. Las capas pueden unirse entre sí de manera permanente mediante sellado en caliente. Significan: 10 = masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse, 12 = lámina de metal.

En otra realización ventajosa, la estructura plana que puede calentarse está dotada de un mecanismo que, al calentar por primera vez la estructura plana, conduce a un aumento de la cohesión de la capa que puede calentarse adhesiva por fusión en caliente y/o de otra capa de adhesivo por fusión en caliente o de adhesivo sensible a la presión. Esto podría ser por ejemplo un aumento de la densidad de reticulación mediante una reticulación posterior iniciada térmicamente, que en particular se inicia mediante el calentamiento de la propia estructura plana. Ventajosamente se usa una estructura plana de este tipo de manera que en primer lugar se produce la adhesión con al menos un sustrato, entonces se realiza el calentamiento primero y se ajusta con ello una solidificación de la adhesión.

La estructura plana de acuerdo con la invención presenta una alta potencia de calentamiento y es adecuada para su uso como banda adhesiva por fusión en caliente, que además de una adhesión cumple también una función de calentamiento, por ejemplo para la adhesión de espejos que pueden calentarse.

De manera correspondiente se refiere la invención al uso de las estructuras planas descritas anteriormente para la adhesión de sustratos en la industria automovilística, además también al uso para el calentamiento de sustratos adheridos con estructuras planas de este tipo, en particular en la industria automovilística.

En el caso de un uso ventajoso de las estructuras planas de acuerdo con la invención se produce el calentamiento del sustrato mediante calentamiento de la estructura plana, en el que la estructura plana está aplicada sobre al menos una base, que está dotada de al menos un contacto eléctrico, siendo (sin embargo no debiendo ser) en particular la base uno de los propios sustratos adheridos.

El último uso es adecuado en particular también para aquellas formas de realización de las estructuras planas de acuerdo con la invención, en las que un contacto eléctrico no está integrado en la propia estructura plana.

Experimentos

La invención se describe a continuación mediante experimentos, sin querer limitar de manera innecesaria mediante la elección de las muestras sometidas a estudio.

Se usaron los siguientes métodos de ensayo.

Ensayo de fuerza de descascarillamiento T (ensayo A)

Para la determinación de la fuerza adhesiva de los materiales de soporte se selló una tira de 200 mm de espesor de

la estructura plana de acuerdo con la invención sobre una lámina de poliéster no tratada (Mitsubishi Hostaphan) por medio de una prensa de calentamiento a vacío a una temperatura de 140 °C. De esto se cortó una tira de 20 mm de anchura, y tras acondicionamiento durante 24 h en el clima ambiente se retiró la lámina de calentamiento de nuevo del soporte de poliéster y se midió la fuerza. A este respecto no se apoyaron o se fijaron ni la lámina de calentamiento ni la lámina de poliéster, de modo que se ajustó un descascarillamiento en forma de T. Los resultados de medición están indicados en N/cm y están promediados por tres mediciones. Todas las mediciones se realizaron a temperatura ambiente en condiciones climatizadas.

Medición de la capacidad de calentamiento y del efecto PTC (ensayo B)

Para la determinación de la capacidad de calentamiento eléctrica del material se midió el aumento de la temperatura tras la sollicitación con tensión eléctrica. La medición de la temperatura se realizó con un Pt100-Thermofühler. Para el contacto, de acuerdo con la figura 1, se dotó (se laminó en caliente) una película de 200 mm de espesor de la masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse en los dos lados de en cada caso una lámina de cobre de 40 x 80 mm² de dimensión y 50 mm de espesor y a través de este electrodo se aplicó una tensión continua de 12,8 voltios a través de un transformador. El lado superior estaba cargado de manera positiva, el lado inferior estaba cargado de manera negativa. La temperatura se midió tras 600 segundos directamente sobre la superficie de la lámina de cobre y se indicó en °C.

Para la determinación del efecto PTC se registró en las mismas muestras de ensayo además el aumento de la temperatura tras la sollicitación con corriente en el desarrollo temporal. La medición de la temperatura se realizó tal como anteriormente. Además se registró la corriente y la tensión en el desarrollo temporal, de modo que la modificación de la resistencia pudo calcularse.

Medición de la capacidad de calentamiento y del efecto PTC (ensayo C)

El material de soporte que puede calentarse adhesivo por fusión en caliente se puso en contacto (se laminó en caliente) con una estructura conductora en forma de peine, que se encontraba sobre un material de soporte de PET, de manera análoga a la figura 5 sobre un lado y en el otro lado por medio de una película de adhesivo sensible a la presión de 75 mm de espesor (masa adhesiva sensible a la presión de acrilato modificado con resina) sobre una placa de vidrio. La superficie del electrodo ascendía a 180 cm². A través de este placa conductora flexible se aplicó una tensión continua de 12,8 voltios por medio de un transformador. La temperatura se midió tras 600 segundos directamente sobre la superficie de la lámina de cobre y se indicó en °C.

Para la determinación del efecto PTC se registró en las mismas muestras de ensayo además el aumento de la temperatura tras la sollicitación con corriente en el desarrollo temporal. La medición de la temperatura se realizó tal como anteriormente. Además se registró la corriente y la tensión en el desarrollo temporal, de modo que la modificación de la resistencia pudo calcularse.

Preparación de las muestras

En primer lugar se prepararon mezclas de los termoplásticos seleccionados por medio de una amasadora de medición del tipo Haake Rheomix con las cargas conductoras. A este respecto se usó una temperatura de 140 °C, un número de revoluciones de 120 min⁻¹ durante un tiempo de 45 min.

De las preparaciones de mezcla de polímeros se produjo por medio de una prensa a vacío una estructura plana con un espesor de 200 mm.

Se prepararon las siguientes muestras:

Tabla 1: Mezclas preparadas de los materiales de soporte

N.º de ejemplo	Polímero	Tipo de polímero	Tipo de carga	Proporción de carga [% en peso]
1	ExxonMobil Escorene Ultra FL 00014	EVA, 14 % de VA	Hollín Degussa Printex XE2	10

(continuación)

N.º de ejemplo	Polímero	Tipo de polímero	Tipo de carga	Proporción de carga [% en peso]
2	ExxonMobil Escorene Ultra FL 00014	EVA	Hyperion Catalysis MB 2525-00 (mezcla básica de EVA con el 25 % de nanotubos de carbono)	20
3	ExxonMobil Escorene Ultra FL 00014	EVA, 14 % de VA	Grafito Timcal Timrex KS6	36
4	ExxonMobil Escorene Ultra FL 00014	EVA, 14 % de VA	Hollín Degussa Printex XE2	15
5	ExxonMobil Escorene Ultra FL 00014	EVA, 14 % de VA	Grafito Timcal Timrex KS6	45
6	Dow Primacor 3460	EAA	Hollín Printex XE2	16
Contraejemplos				
7	Basell Hostalen HS GC 7260 F2	HDPE	Hollín Printex XE2	12
8	ExxonMobil HTA 108	HDPE	Hollín Printex XE2	11
9	Masa adhesiva sensible a la presión según el ejemplo "Componente de adhesivo 1" del documento WO 2004/081136 A1, (véase página 20, líneas 3 a 17)	poliacrilato	Grafito Timcal Timrex KS6	40
EVA: Copolímero de etileno-acetato de vinilo EAA: Copolímero de etileno-ácido acrílico HDPE: Polietileno de baja presión ("high density polyethylene")				

A la masa adhesiva sensible a la presión preparada para el ejemplo 9 se le extrajo el disolvente. La preparación posterior de la muestra se realizó tal como se ha descrito anteriormente. Esta muestra se reticuló a continuación de acuerdo con el ejemplo 1 del documento WO 2004/081136 mediante radiación de electrones. La dosis ascendía a este respecto a 50 kGy con una tensión de aceleración de 220 kV.

Resultados

Para la determinación de la resistencia al sellado en caliente se sometieron los ejemplos 1-5 al ensayo A. El ensayo no pudo realizarse con los ejemplos 6 y 8, dado que éstos no presentaban ninguna capacidad de sellado en caliente y por consiguiente no se adherían a la lámina de poliéster. Estos contraejemplos muestran que el HDPE usado habitualmente para elementos de conexión eléctrica con efecto PTC (interruptor térmico) no presenta propiedades de acuerdo con la invención. Estas muestras tampoco pudieron incluirse por tanto en los siguientes ensayos. Los valores de medición están resumidos en la tabla 2.

Tabla 2: Fuerzas de descascarillamiento según el ensayo A

Ejemplo	Fuerza de pelado en [N/cm]
1	3.5
2	4.0
3	2.2
4	3.1
5	1.6
6	>10 (lámina rota)

Los valores mostrados en la tabla 2 ilustran que los ejemplos 1 a 6 presentan buenas propiedades adhesivas por fusión en caliente. Mediante las cantidades y el tipo de adición de material de relleno así como mediante la composición de monómero/comonómero puede controlarse la fuerza adhesiva. Mediante altas proporciones del material de relleno disminuye la fuerza adhesiva.

Para la determinación de la capacidad de calentamiento y del efecto PTC se realizó el ensayo B. Dado que en este caso se realizó la conducción en dirección z a través de la estructura plana de 200 mm de espesor, fue suficiente un contenido en carga bajo para producir conductividad suficiente, de modo que se sometieron a ensayo solo las muestras 1 a 3. En las otras muestras, la conductividad era demasiado grande, de modo que la tensión se reguló por disminución debido al límite de corriente de las partes de red.

La figura 8 muestra la corriente, la tensión y el desarrollo de la temperatura durante el ensayo B para la muestra 1, a partir de lo cual se calculó la curva de resistencia/temperatura en la figura 9, que representa el efecto PTC. La figura 10 muestra una curva PTC de este tipo para la muestra 2, la figura 11 para la muestra 3.

Por un lado se vuelve evidente a partir de estas representaciones que las estructuras planas calientan bien, por otro lado que existe un claro efecto PTC. Esto puede conseguirse con distintas cargas.

5 Para la determinación de la capacidad de calentamiento y del efecto PTC se realizó además el ensayo C. A este respecto se usaron las muestras 4, 5 y 6 más conductoras, dado que la distancia entre las placas de circuitos impresos ascendía a 1,5 mm.

10 La figura 12 muestra la corriente, la tensión y el desarrollo de la temperatura durante el ensayo C para la muestra 4, a partir de lo cual se calculó la curva de resistencia/temperatura en la figura 13, que representa el efecto PTC. La figura 14 muestra una curva PTC de este tipo para la muestra 5 y la figura 15 para la muestra 6.

15 Por un lado se vuelve evidente a partir de estas representaciones que las estructuras planas calientan bien también en este tipo de contacto, por otro lado que existe también en este caso un claro efecto PTC. Esto puede conseguirse con distintas cargas. A través de la composición de comonomeros puede actuarse igualmente de manera controladora.

20 Como otro ejemplo de comparación se sometió a estudio una masa adhesiva sensible a la presión con efecto PTC por medio del ensayo B (muestra 9). Tales masas adhesivas sensibles a la presión se han descrito en el documento WO 2004/081136 A1. El estudio muestra que el efecto PTC, que puede determinarse en el intervalo de temperatura de 22 a aproximadamente 40 °C, resulta de manera mucho menos clara que aquél en los ejemplos de acuerdo con la invención. Además muestra la masa adhesiva sensible a la presión que puede calentarse por encima de 40 °C un efecto NTC (*Negative-Temperature-Coefficient*), que es desventajoso en muchas aplicaciones. Mediante la reticulación no se produce ninguna fusión de la masa adhesiva sensible a la presión.

25 El experto habría esperado que las masas adhesivas por fusión en caliente no fueran adecuadas para la aplicación para la adhesión en el sector de automóviles al menos cuando la masa adhesiva se realizara como masa adhesiva que puede calentarse (eléctricamente) y esta masa adhesiva debiera usarse para el calentamiento de sustratos adheridos con estructuras planas de este tipo. Por tanto, el experto habría prescindido con respecto a esto de las ventajas que resultan de una adhesión con masas adhesivas por fusión en caliente.

30 Mediante la implementación del efecto PTC se ha logrado ofrecer masas adhesivas por fusión en caliente que son de autorregulación en el sentido de que éstas oponen una resistencia al momento que genera calor (en este caso la corriente eléctrica) con obtención de altos valores. Por consiguiente puede conseguirse que exista de manera condicionada por el sistema una temperatura máxima, que no pueda sobrepasar la temperatura durante el proceso de calentamiento. Por consiguiente puede evitarse que las masas adhesivas por fusión en caliente lleguen mediante el calentamiento al intervalo de temperatura de la temperatura de fusión o de ablandamiento, corriendo la adhesión el riesgo de que empeore esencialmente o incluso se anule completamente.

35 Si bien se conocía por el estado de la técnica la aplicación de la temperatura de PTC en masas adhesivas sensibles a la presión, sin embargo no era relevante para la masa adhesiva sensible a la presión el problema de la fusión durante el "sobrecalentamiento". Para masas adhesivas por fusión en caliente se plantea por tanto un objetivo completamente distinto en cuanto al perfil de propiedades y de los requerimientos. Además pudo determinarse una idoneidad sorprendentemente alta de las masas adhesivas por fusión en caliente para el efecto PTC, que no pudo deducirse del comportamiento en el caso de las masas adhesivas sensibles a la presión.

45 Figuras:

- Figura 1: contacto a través de la lámina de Al
- Figura 2: contacto a través de la lámina de Al y red de metal
- 50 Figura 3: contacto a través de la lámina metalizada
- Figura 4: masa adhesiva por fusión en caliente en contacto por toda la superficie: (a) sección transversal, (b) vista superior
- Figura 5: masa adhesiva en contacto en un lado con una estructura de tipo peine: (a) sección transversal, (b) vista superior
- 55 Figura 6: estructura plana de múltiples capas de acuerdo con la invención
- Figura 7: estructura plana de acuerdo con la invención con construcción de dos capas de la masa adhesiva por fusión en caliente que puede calentarse y contacto plano
- Figura 8: desarrollo de la tensión, de la corriente y de la temperatura para el ejemplo 1 en el ensayo B
- Figura 9: efecto PTC para el ejemplo 1 en el ensayo B
- 60 Figura 10: efecto PTC para el ejemplo 2 en el ensayo B
- Figura 11: efecto PTC para el ejemplo 3 en el ensayo B
- Figura 12: desarrollo de la tensión, de la corriente y de la temperatura para el ejemplo 4 en el ensayo C
- Figura 13: efecto PTC para el ejemplo 4 en el ensayo C
- Figura 14: efecto PTC para el ejemplo 5 en el ensayo C
- 65 Figura 15: efecto PTC para el ejemplo 6 en el ensayo C
- Figura 16: efecto PTC para el ejemplo 9 en el ensayo B

Figura 17: estructura plana de múltiples capas de acuerdo con la invención con capa de masa adhesiva sensible a la presión

Figura 18: estructura plana de múltiples capas de acuerdo con la invención con capa de masa adhesiva sensible a la presión y material de soporte

5 Figura 19: estructura plana de múltiples capas de acuerdo con la invención con capa de masa adhesiva sensible a la presión y material de cubierta

Números de referencia

- 10 Masa adhesiva por fusión en caliente
- 12 Lámina de metal
- 14 Red de metal
- 16 Material de soporte (por ejemplo lámina de plástico)
- 18 Capa de metal
- 20 Estructura de electrodo
- 22 Masa adhesiva sensible a la presión
- 24 Material de cubierta (por ejemplo material de soporte con revestimiento de separación)

10

REIVINDICACIONES

1. Estructura plana que presenta al menos una capa de una masa adhesiva, dentro de la cual puede generarse calor, en la que la capa está en contacto con un sustrato adherente, caracterizada por que
 5 la masa adhesiva es una masa adhesiva por fusión en caliente y un posistor, en la que la estructura plana es adhesiva por fusión en caliente, siendo la fuerza adhesiva, tras la aplicación en forma de masa fundida sobre el sustrato adherente y posterior enfriamiento, a temperatura ambiente según la norma ASTM D 3330-04, con una velocidad de retirada de 300 mm/min sobre el sustrato adherente que va a adherirse, mayor de 1 N/cm.
- 10 2. Estructura plana según la reivindicación 1, caracterizada por que la generación de calor se produce mediante flujo de corriente eléctrica.
3. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la al menos una capa de la masa adhesiva por fusión en caliente comprende
 15 (a) al menos un componente de adhesivo y
 (b) al menos un material eléctricamente conductor.
4. Estructura plana según la reivindicación 3, caracterizada por que
 20 el material eléctricamente conductor es grafito y/u hollín, en particular hollín conductor.
5. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizada por que el al menos un material eléctricamente conductor presenta una proporción de masa del 2 al 60 % en peso, en particular del 5 al 50 % en peso, con respecto a la masa adhesiva por fusión en caliente.
 25
6. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada por que el material eléctricamente conductor presenta en al menos una dirección espacial una extensión de no más de 500 nm, preferentemente no más de 200 nm, de manera especialmente preferente de no más de 50 nm.
- 30 7. Estructura plana según la reivindicación 6, caracterizada por que como material eléctricamente conductor se usan nanotubos de carbono (*carbon nanotubes*) y/o nanofibras de carbono (*carbon nanofibers*).
8. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que
 35 la masa adhesiva por fusión en caliente es una a base de polímeros parcialmente cristalinos o se han añadido al componente de adhesivo polímeros parcialmente cristalinos.
9. Estructura plana según la reivindicación 8, caracterizada por que la masa adhesiva por fusión en caliente contiene al menos el 30 % en peso de polímeros parcialmente cristalinos, mejor al menos el 50 % en peso de polímeros parcialmente cristalinos, aún mejor el 100 % en peso de polímeros parcialmente cristalinos.
 40
10. Estructura plana según la reivindicación 9, caracterizada por que en el caso de los polímeros parcialmente cristalinos se trata de poliolefinas, copolímeros de poliolefinas, ionómeros, poliamidas y/o copolímeros de poliamidas.
 45
11. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por al menos un contacto eléctricamente conductor, en la que el contacto se produce en particular mediante una lámina de metal, una red de metal, una lámina de plástico metalizada y/o una metalización de la superficie de la masa adhesiva por fusión en caliente.
 50
12. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la al menos una capa de la masa adhesiva por fusión en caliente presenta al menos una carga con alta capacidad térmica, en particular seleccionada del grupo de aluminio, berilio, boro, calcio, hierro, grafito, potasio, cobre, magnesio, fósforo o compuestos de las sustancias mencionadas anteriormente, en particular óxido de aluminio y cloruro de aluminio, carbonato de calcio, cloruro de calcio, sulfato de cobre, magnetita, hematita, carbonato de magnesio y cloruro de magnesio, cloruro de fósforo, óxido de fósforo.
 55
13. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por al menos una segunda capa de una masa adhesiva por fusión en caliente.
 60
14. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por al menos otra capa que está constituida por una masa adhesiva sensible a la presión, preferentemente una masa adhesiva sensible a la presión con una conductividad térmica de al menos 0,5 W/m·K, preferentemente de al menos 1 W/m·K.
 65
15. Estructura plana según la reivindicación 14, caracterizada por que

la masa adhesiva sensible a la presión es una a base de ácido acrílico y/o ácido metacrílico y/o a base de ésteres de los compuestos mencionados anteriormente o una a base de caucho natural o sintético hidrogenado.

- 5 16. Estructura plana según una de las reivindicaciones 14 o 15, caracterizada por al menos un material de cubierta, en particular un papel separador o una lámina de plástico que puede retirarse de la masa adhesiva sensible a la presión, de manera muy especial un material de cubierta con una conductividad térmica de al menos $0,5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, preferentemente de al menos $1 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.
- 10 17. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por al menos un material de soporte, en particular una lámina de plástico, de manera muy especial un material de soporte con una conductividad térmica de al menos $0,5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, preferentemente de al menos $1 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.
- 15 18. Estructura plana según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la estructura plana que puede calentarse está dotada de un mecanismo que, al calentar por primera vez la estructura plana, conduce a un aumento de la cohesión de la capa que puede calentarse adhesiva por fusión en caliente y/o de otra capa de adhesivo por fusión en caliente o de adhesivo sensible a la presión.
- 20 19. Uso de una estructura plana según una de las reivindicaciones 1 a 18 para la adhesión de sustratos en la industria automovilística.
- 20 20. Uso de una estructura plana según al menos una de las reivindicaciones 1 a 18 para el calentamiento de sustratos adheridos con estructuras planas de este tipo, en particular en la industria automovilística.
- 25 21. Uso según la reivindicación 20, caracterizada por que el calentamiento del sustrato se produce mediante calentamiento de la estructura plana, en el que la estructura plana está aplicada sobre una base, que está dotada de al menos un contacto eléctrico, siendo en particular la base uno de los propios sustratos adheridos.

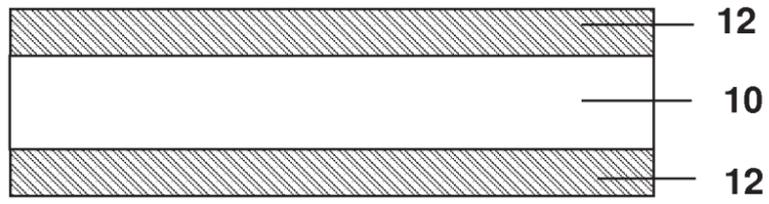


Fig. 1

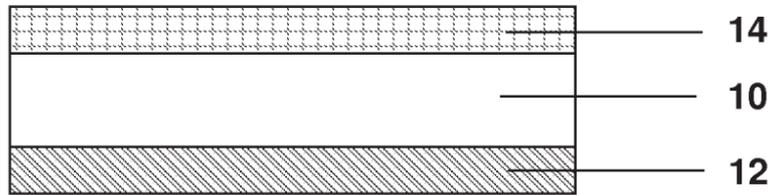


Fig. 2

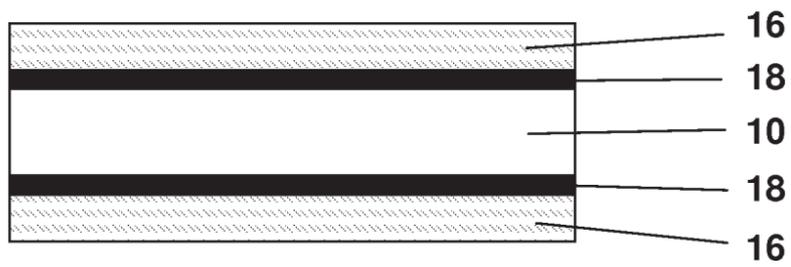


Fig. 3

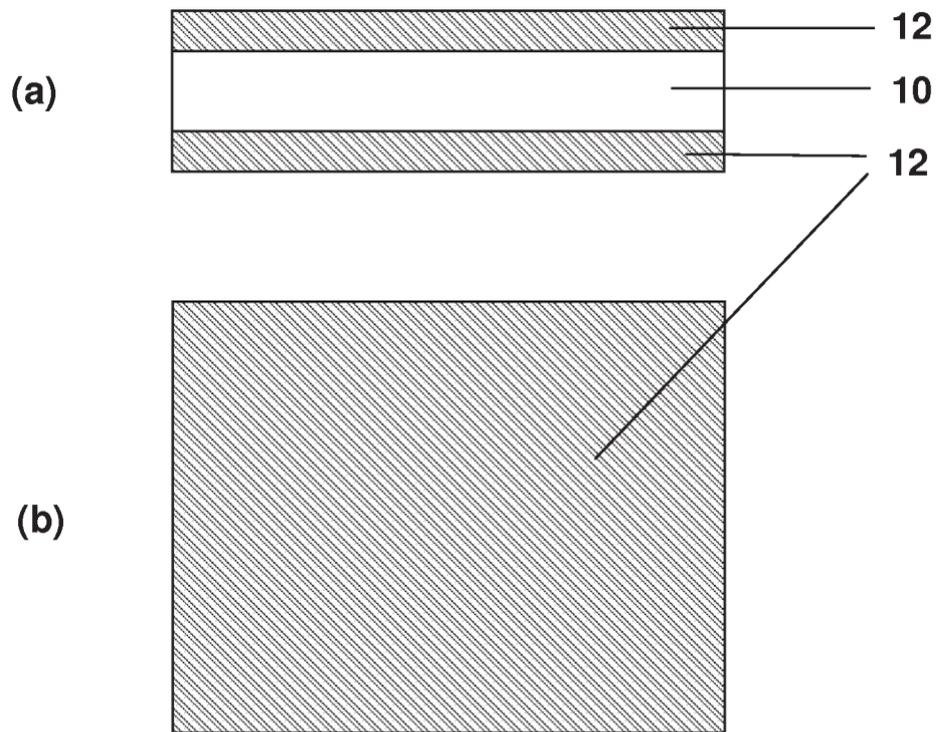


Fig. 4

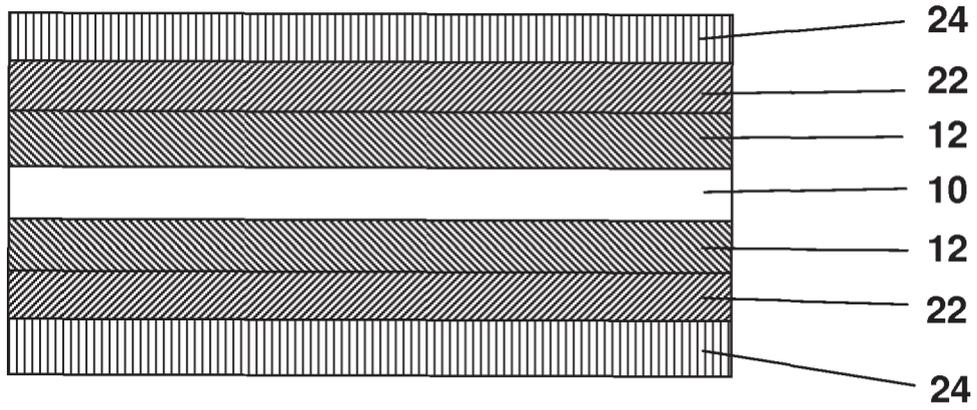


Fig. 6

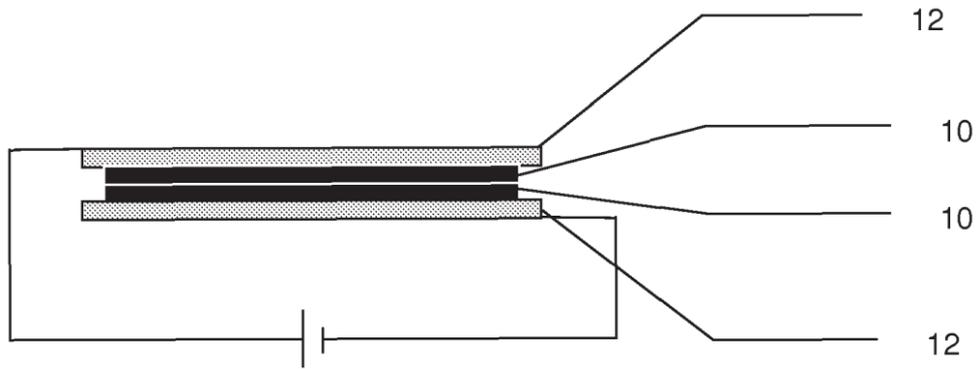


Fig. 7

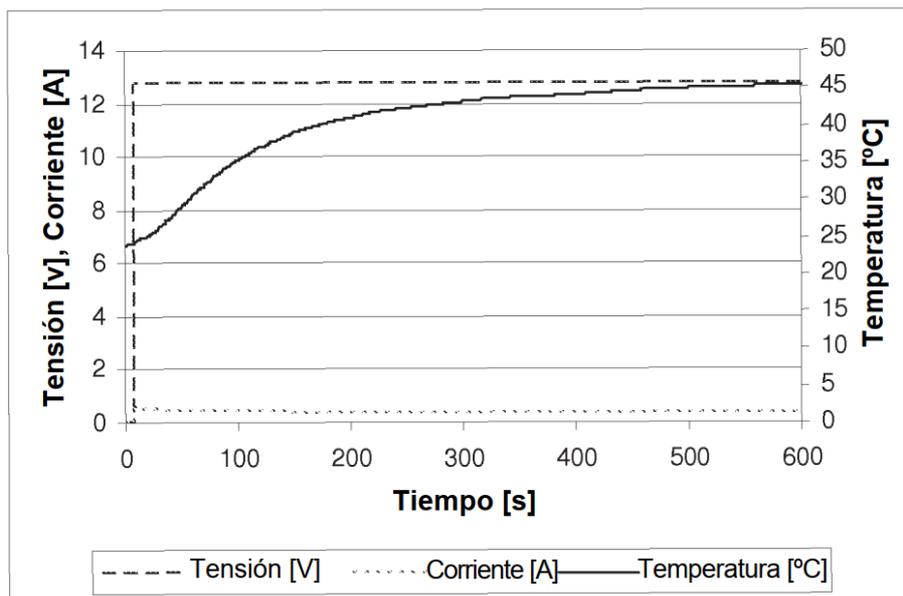


Fig. 8

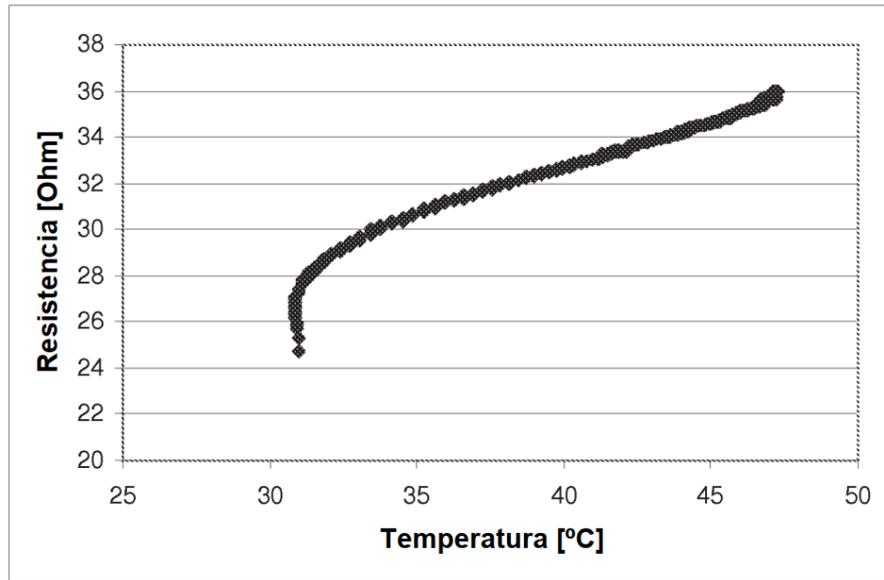


Fig. 9

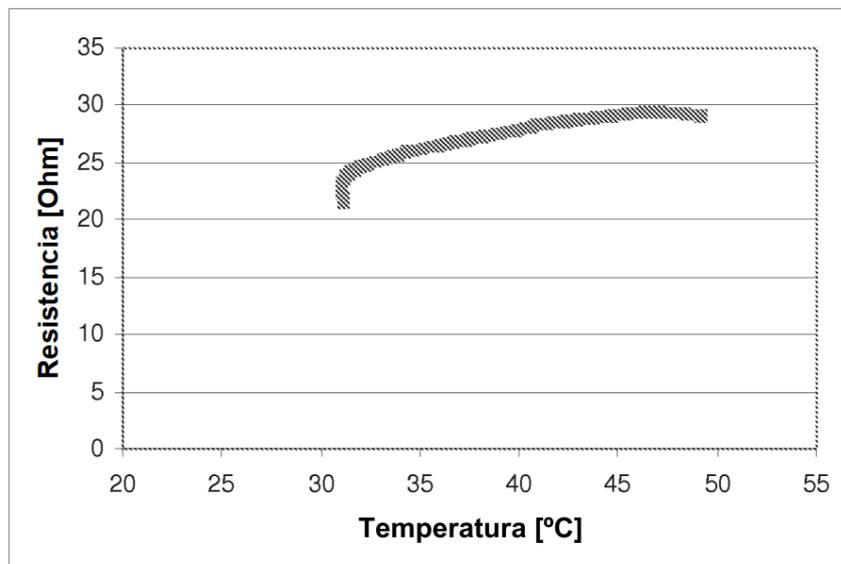


Fig. 10

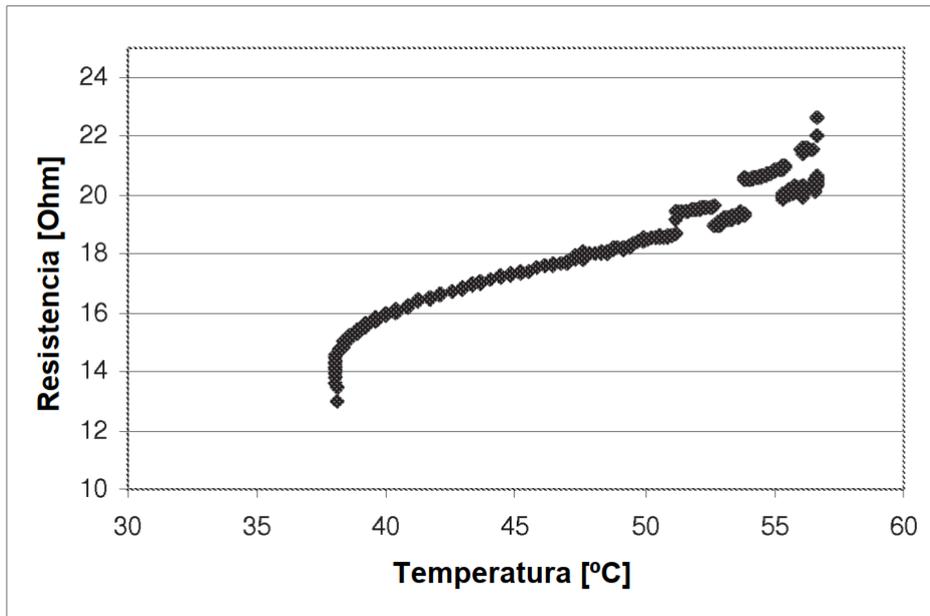


Fig. 11

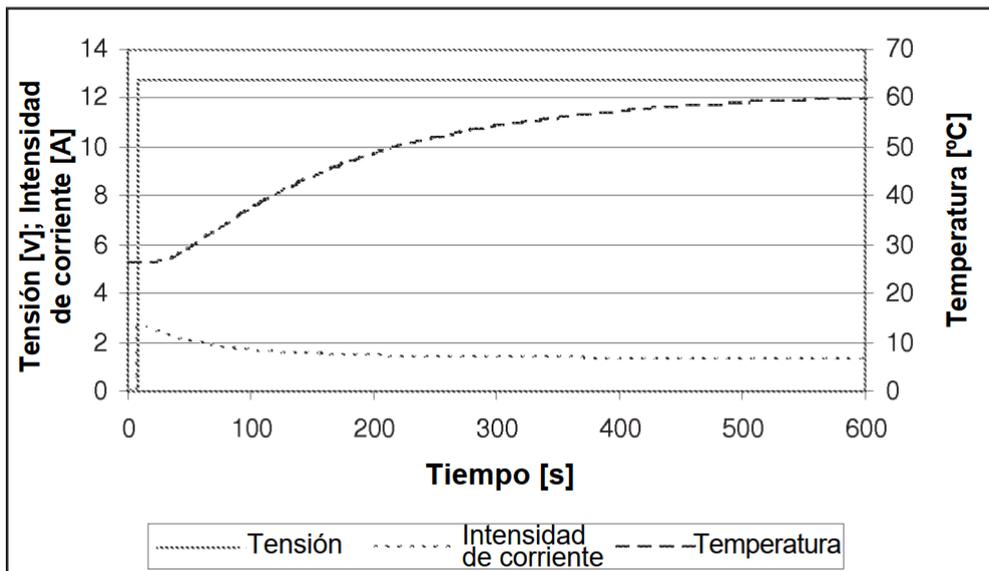


Fig. 12

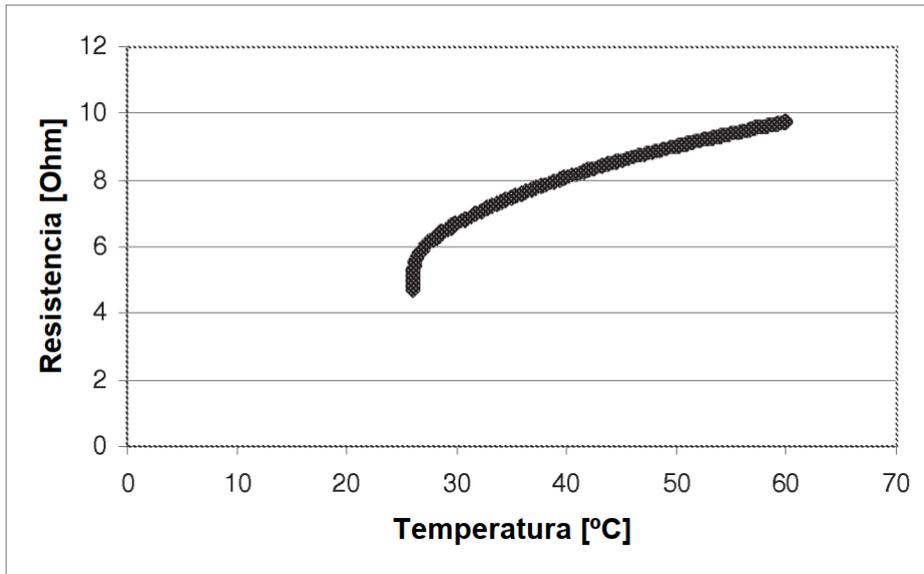


Fig. 13

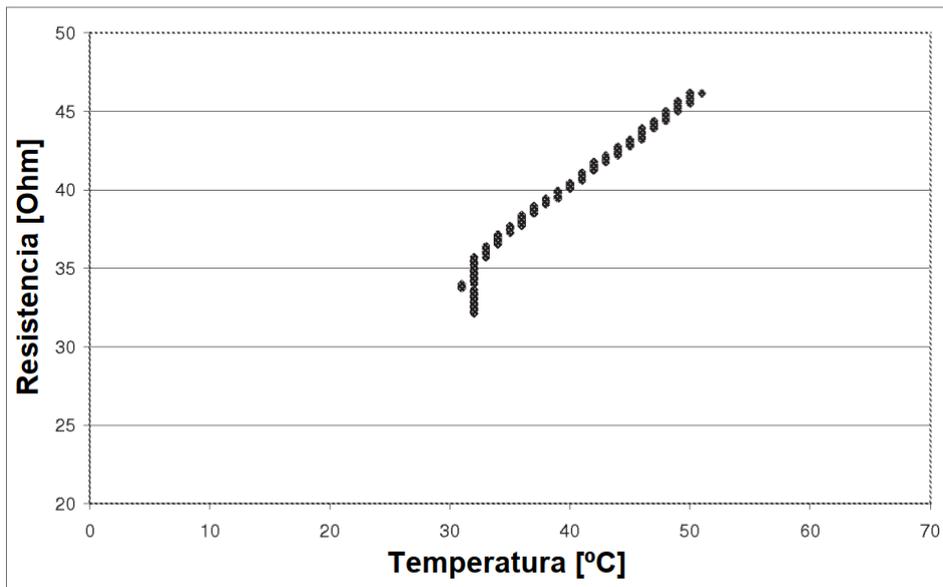


Fig. 14

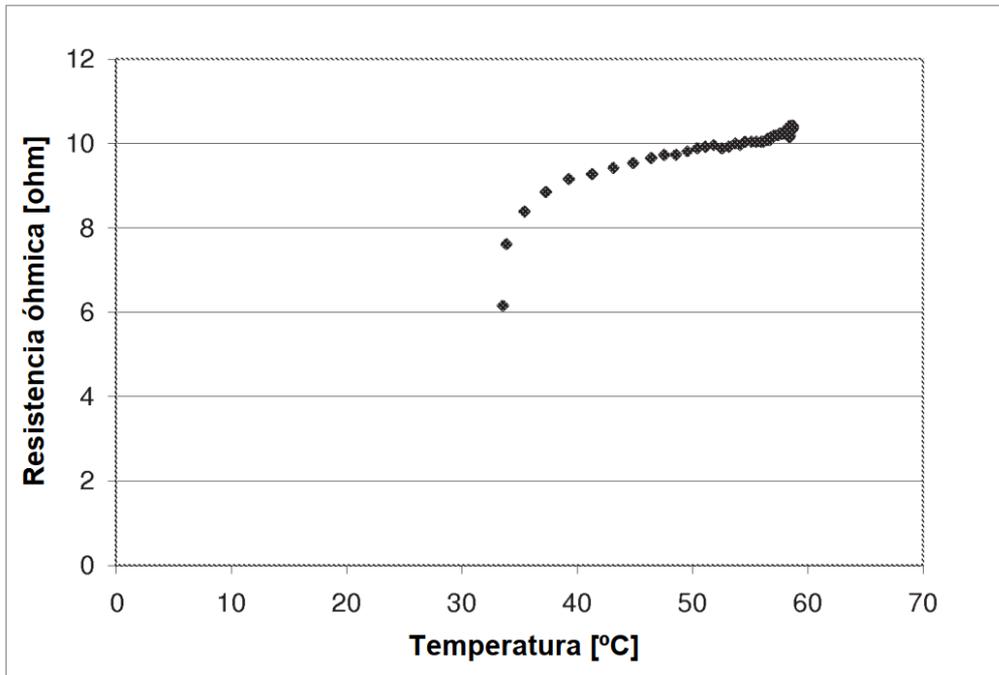


Fig. 15

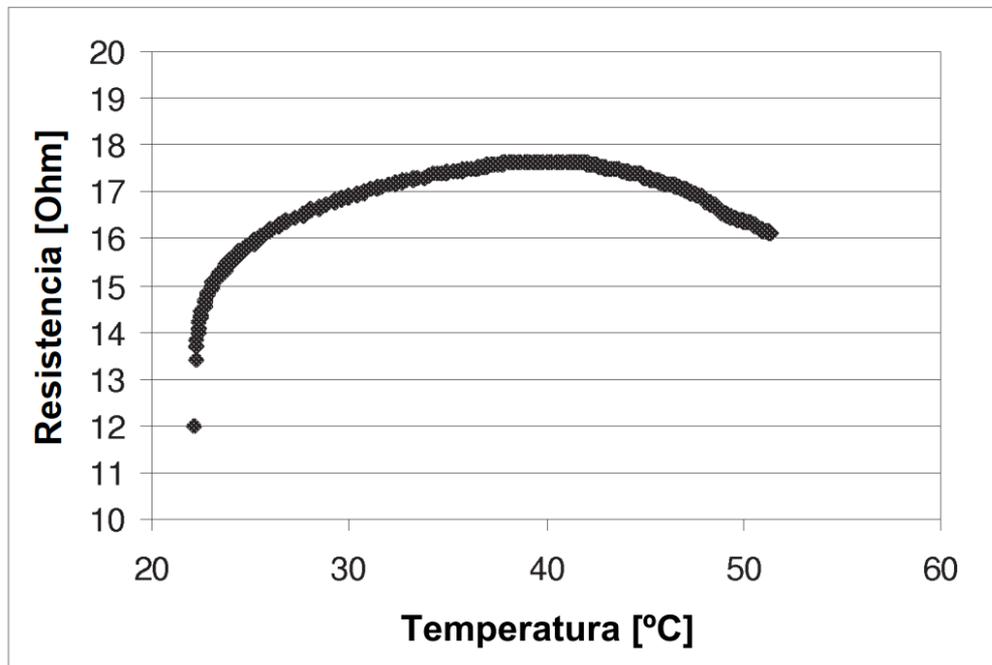


Fig. 16

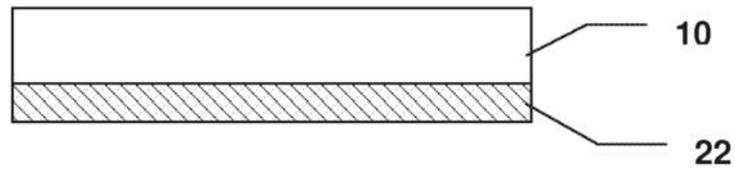


Fig. 17

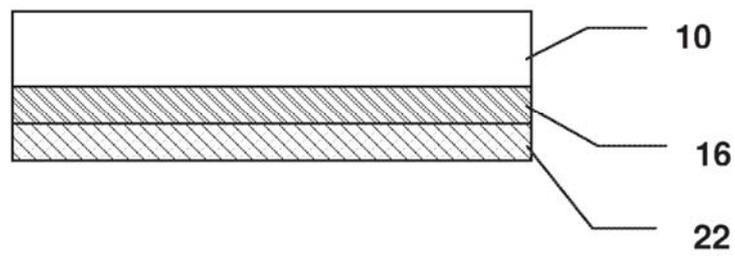


Fig. 18

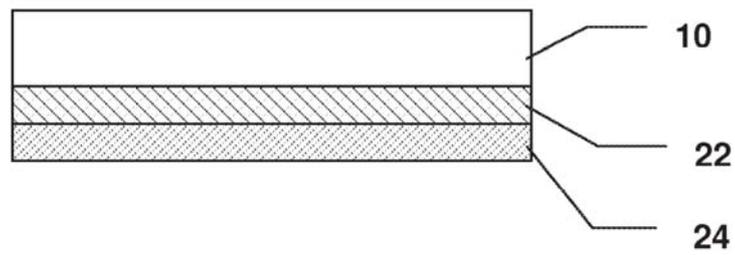


Fig. 19