

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 993**

51 Int. Cl.:

B21D 39/02 (2006.01)

F16B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2012 E 12191324 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015 EP 2727664**

54 Título: **Método para fabricar una estructura en forma de dobladillo para paneles metálicos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2015

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
P.O. Box 33427
Saint Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

KOCH, BERNHARD HERMAN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 546 993 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

Método para fabricar una estructura en forma de dobladillo para paneles metálicos

5 La presente invención se refiere a un método de montaje para paneles metálicos en donde dos paneles metálicos se unen entre sí en un borde, formando lo que se denomina una estructura en forma de dobladillo.

10 Los paneles de cerramiento de un vehículo comprenden habitualmente un montaje de un panel metálico interno y un panel metálico externo, en el que se forma una estructura de dobladillo plegando un borde de un panel exterior sobre un borde de un panel interior. De forma típica se coloca un adhesivo entre medias para unir los paneles entre sí. Además, habitualmente se debe aplicar un sellador en la junta de los paneles metálicos para proporcionar suficiente resistencia a la corrosión ya que los paneles metálicos suelen estar recortados de una lámina metálica galvanizada. Como el metal expuesto al borde cortante del panel no está galvanizado, deberá protegerse contra la corrosión durante el proceso de conformación del dobladillo. Por ejemplo, US-6.000.118 describe el uso de un lecho sellador fluido entre las superficies opuestas de ambos paneles, y una película fina de una resina no curada de tipo pintura entre una brida del panel exterior y la superficie expuesta del panel interior. La película de pintura se cura hasta llegar a un estado impermeable sólido mediante una operación de horneado realizada sobre el panel de la puerta completado.

15 US-6.368.008 describe el uso de un adhesivo para asegurar dos paneles metálicos entre sí. El borde de la junta se sella con un revestimiento metálico. Una estructura adicional en forma de dobladillo se describe en US-6.528.176.

20 La técnica ha intentado simplificar adicionalmente la unión y el sellado de la estructura en forma de dobladillo combinando la unión y el sellado en una única operación usando una lámina adhesiva que está destinada a proporcionar ambas funciones, es decir, proporcionar una buena resistencia de unión combinada con el sellado del dobladillo, que de esta forma queda protegido contra la corrosión. Por ejemplo, WO11/137241 describe una lámina adhesiva para unir y sellar paneles metálicos en una estructura en forma de dobladillo. La lámina adhesiva comprende una composición termoendurecible que comprende una resina epoxídica y una resina termoplástica que tiene grupos que pueden reaccionar con un grupo epoxídico. Como se muestra en los ejemplos, la lámina adhesiva mejora las propiedades de sellado de hueco. Sin embargo, se ha descubierto que aunque las propiedades de sellado de huecos se han mejorado, se debe mejorar adicionalmente la resistencia a la corrosión. En particular, se ha descubierto que el sello muestra cráteres en las superficies y huecos bajo la superficie del sello, lo que hace que el sello sea adecuado para la absorción de agua y la corrosión del borde metálico de los paneles unidos en la estructura en forma de dobladillo.

25 Sería deseable encontrar una solución mediante la cual dos paneles metálicos, en particular un panel interior y un panel exterior de un panel de cerramiento de un vehículo, se puedan unir mediante un adhesivo sin necesidad de un material adicional para sellar la junta. Así, sería deseable descubrir un método que proporcione una unión adecuada sellando la junta al mismo tiempo y proporcionando resistencia a la corrosión. De forma típica, la unión de paneles metálicos para un panel de cerramiento de un vehículo se forma pronto durante el procedimiento de fabricación, en donde los paneles están frecuentemente contaminados, por ejemplo con grasa o aceite. Por tanto, sería deseable encontrar un adhesivo para asegurar los paneles entre sí que sea compatible con aceites y, en particular, que permitiera la acumulación de una unión adhesiva de resistencia adecuada permitiendo la presencia de aceite en la superficie de los paneles metálicos. La unión adhesiva tiene deseablemente buena resistencia al agrietamiento y tiene preferiblemente un buen alargamiento a la rotura de forma que la tensión creada en la unión se pueda adsorber sin ocasionar el fallo de la unión. Sería deseable descubrir una solución que permitiera la automatización del proceso de conformación de la junta metálica entre las placas metálicas y, por tanto, sería deseable que el adhesivo se pudiera aplicar mediante equipos automatizados. Además, puesto que el sello de la estructura en forma de dobladillo suele estar visible, sería deseable que el método conformara un sello que fuera estéticamente agradable.

30 En un aspecto, se proporciona un método para fabricar un montaje de paneles metálicos, comprendiendo el método:

50 - proporcionar un primer panel metálico que tiene una primera porción de cuerpo y una primera brida a lo largo de un margen de la primera porción de cuerpo adyacente a un primer extremo de la primera porción de cuerpo;

55 - proporcionar un segundo panel metálico que tiene una segunda porción de cuerpo y una segunda brida a lo largo de un margen de la segunda porción de cuerpo adyacente a un segundo extremo de la segunda porción de cuerpo;

60 - proporcionar una lámina adhesiva alargada que tiene una primera parte cerca de un primer extremo de la anchura de la lámina adhesiva alargada y una segunda parte cerca de un segundo extremo opuesto al primer extremo de la lámina adhesiva alargada, comprendiendo la lámina adhesiva alargada una composición termoendurecible, teniendo la lámina adhesiva alargada en al menos una superficie principal una pluralidad de microestructuras;

- aplicar la lámina adhesiva alargada a dicho primer o segundo panel metálico;

65 - plegar la primera brida del primer panel sobre dicha segunda brida de dicho segundo panel;

por lo que se obtiene una junta metálica en donde la lámina adhesiva alargada queda plegada de forma que la primera parte de la lámina adhesiva alargada está situada entre la segunda brida de dicho segundo panel y dicha primera porción de cuerpo de dicho primer panel y la segunda parte de la lámina adhesiva alargada está situada entre dicha primera brida de dicho primer panel y dicha segunda brida de dicho segundo panel;

5 - calentar la junta metálica de forma que se ocasione el termoendurecimiento de la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada, adhiriendo de esta forma dicho primer y segundo panel metálico y sellando la junta metálica.

10 Las realizaciones preferidas del método de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. Se ha descubierto que proporcionando microestructuras sobre al menos una superficie principal de la lámina adhesiva alargada, el sellado de la junta metálica de la estructura en forma de dobladillo formada de esta forma se puede mejorar de forma general. En particular, se ha descubierto que el sello no tiene, o tiene menos cráteres, y suele tener una resistencia a la corrosión mejorada.

15 La invención se describe en la presente memoria con referencia a las siguientes figuras esquemáticas:

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una lámina adhesiva alargada ilustrativa de acuerdo con una realización de la invención;

20 La Figura 2 ilustra una realización particular para proporcionar una superficie microestructurada a la lámina adhesiva alargada;

La Figura 3 es una vista en sección transversal de un montaje de piezas metálicas según la presente invención.

25 La Figura 4 es una realización que muestra una vista en sección transversal de un panel interno que tiene una lámina adhesiva aplicada sobre él y un panel exterior 10 antes de unirlo al panel interior.

30 La lámina adhesiva alargada tal como se usa en el método de la presente solicitud tiene superficies principales opuestas, al menos una de las cuales comprende una pluralidad de microestructuras. Con el término "microestructuras" en conexión con la presente invención, se indican estructuras que tienen una o más dimensiones habitualmente no superiores a 20 micrómetros, por ejemplo no superiores a 1500 micrómetros o no superiores a 1000 micrómetros. Las microestructuras comprenden rasgos topográficos que tienen habitualmente una altura o profundidad que se extiende perpendicularmente desde un plano de la lámina adhesiva y al menos una dimensión en la sección transversal medida a lo largo de una base del rasgo paralela o contenida en el plano de la lámina adhesiva. Al menos uno de los rasgos es una microestructura. Por ejemplo, en la superficie que tiene una pluralidad de rasgos que forman un modelo de crestas y canales abiertos, un canal individual puede tener una sección transversal que se parece a un triángulo equilátero que tiene lados que no miden más de 2000 micrómetros, pero la longitud del canal puede ser de varios centímetros.

35 Las formas de los rasgos topográficos pueden variar ampliamente y pueden ser continuos o discontinuos. En una realización particular, las microestructuras son continuas y comprenden una pluralidad de canales separados por una pluralidad de crestas. En una realización particular, los canales tienen una profundidad (medida entre la parte superior de las crestas vecinas y el suelo del canal) comprendida entre 50 micrómetros y 800 micrómetros, por ejemplo entre 100 y 500 micrómetros o entre 200 y 400 micrómetros. La forma de los rasgos en sus dimensiones de la sección transversal puede variar ampliamente. Las formas pueden incluir las formas circular, triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal y similares. Los rasgos pueden ser semiesferas, pirámides rígidas, pirámides trigonales, pirámides cuadradas, pirámides cuadrangulares, hexágonos, y canales, por ejemplo canales en forma de V o U. En una realización preferida, la lámina adhesiva comprende una superficie principal que tiene una pluralidad de canales separados por crestas. Los lados de las crestas pueden tener un ángulo α con respecto al plano del adhesivo que puede variar de más de 0 a 90°. En una realización particular adicional, la pluralidad de microestructuras puede comprender una serie de crestas y canales interconectados. Por ejemplo, en una realización particular, una serie de canales paralela a una de dos direcciones ortogonales en el plano de la lámina adhesiva puede intersectar con una serie de canales paralelos a la otra de las dos direcciones ortogonales. Como resultado, entre los canales intersecantes hay una serie de mesetas existentes. Los canales pueden tener forma de V o U o cualquier otro área de la sección transversal y las mesetas pueden tener cualquier forma deseada, incluyendo la cuadrada o la rectangular. En una realización particular de dichos canales intersecantes, la profundidad de los canales puede ser de 100 a 500 micrómetros, por ejemplo de 200 a 400 micrómetros y la distancia entre dos canales vecinos en cualquiera de las direcciones ortogonales podría estar comprendida entre 1 y 5 mm, por ejemplo entre 2 y 4 mm.

40 En una realización particular, al menos una superficie principal de la lámina adhesiva alargada tiene una pluralidad de canales que se extienden de una forma generalmente perpendicular a la longitud de la lámina adhesiva alargada. Por forma generalmente perpendicular se entiende que los canales están en un ángulo comprendido entre aproximadamente 5 a 90° con respecto a la dirección de la longitud de la lámina adhesiva alargada.

45 Se muestra en la Fig. 1 una sección transversal de una realización particular de una lámina adhesiva 122 que incluye las estructuras 150. Las dimensiones de las microestructuras pueden variar ampliamente. La inclinación P, es decir, la distancia entre un punto de un rasgo topográfico 150 hasta el mismo punto en el siguiente rasgo 150 adyacente puede

5 variar entre aproximadamente 5 micrómetros a aproximadamente 10 mm, y en algunos casos, de aproximadamente 25 micrómetros a aproximadamente 5 mm, o entre aproximadamente 0,1 mm y 4 mm. La altura de cada rasgo 150 desde un plano de la lámina adhesiva 122 puede variar de aproximadamente 50 micrómetros a aproximadamente 800 micrómetros, o de aproximadamente 100 micrómetros a aproximadamente 500 micrómetros o entre 200 y 400 micrómetros. La anchura del rasgo 150 en su base W1 puede variar ampliamente y puede ser de varios milímetros, por ejemplo de 0,1 a 10 mm o de 1 a 5 mm. La distancia W2 a través de la parte superior 152 del rasgo 150 está comprendida normalmente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 mm o de aproximadamente 1 a 5 mm. La distancia W3 entre las bases del rasgo 150 suele ser de aproximadamente 0 micrómetros a aproximadamente 800 micrómetros, por ejemplo entre 20 y 600 micrómetros o entre 50 y 500 micrómetros o entre 100 y 300 micrómetros. El rasgo 150 tiene al menos una pared lateral 32 que forma un ángulo α con respecto a un plano de la lámina adhesiva 122. El ángulo α se puede seleccionar de un ángulo superior a 0° e inferior a 90°. En algunos casos, el ángulo α puede ser de forma deseable inferior a aproximadamente 50°, medido con respecto al plano de la superficie de la lámina adhesiva 122.

15 Aunque algunas dimensiones ilustrativas de rasgos topográficos adecuados se detallan en la Fig. 1 descrita anteriormente, se debe entender que no hay limitaciones en el tamaño, forma, y/o dimensiones de cada rasgo topográfico individual presente en una superficie exterior de la lámina adhesiva.

20 La provisión de una pluralidad de microestructura en una o ambas de las superficies principales de la lámina adhesiva alargada se puede llevar a cabo mediante cualquiera de una variedad de métodos conocidos en el contexto de la provisión de superficies adhesivas microrreplicadas. Los métodos adecuados se describen, por ejemplo en WO 9511945 e incluyen lo siguiente. En una realización (mostrada en la figura 2), se proporciona la lámina 2 adhesiva alargada que tiene una superficie 2a en la que se va a crear una pluralidad deseada de microestructuras. La lámina adhesiva alargada se guía entre medias de un conjunto de rodillos, en donde uno de los rodillos 4 tiene una superficie microestructurada que es la inversa de la topografía que se debe crear en la superficie de la lámina adhesiva. Mediante la presión ejercida entre el conjunto de rodillos se puede obtener la profundidad y altura deseadas de las microestructuras 2b. Análogamente, si se desea una superficie microestructurada sobre ambas caras principales de la lámina adhesiva, ambos rodillos pueden comprender una superficie microestructurada. Cuando la superficie de la lámina adhesiva alargada a la que se debe proporcionar una superficie microestructurada está protegida por un revestimiento de liberación, el revestimiento de liberación se puede eliminar antes de proceder al gofrado mediante el rodillo de gofrado microestructurado, o bien el gofrado se puede llevar a cabo manteniendo el revestimiento de liberación. En el último caso, el revestimiento de liberación se puede presionar contra la microestructura y es deseable un revestimiento de liberación flexible tal como una capa de película fina, o bien puede ser un revestimiento de papel delgado.

35 En otra realización se utiliza un revestimiento de liberación que tiene sobre una superficie principal una pluralidad de microestructuras para proporcionar la superficie microestructurada a la lámina adhesiva. En esta realización particular, la topología de la superficie microestructurada del revestimiento de liberación es la inversa de la topología de la superficie microestructurada deseada sobre la superficie de la lámina adhesiva. En una variante de esta realización, el revestimiento de liberación se lamina sobre la lámina adhesiva de manera que la microestructura se replique sobre la superficie de la lámina adhesiva sobre la que se lamina el revestimiento. Alternativamente, la composición termoendurecible de la lámina adhesiva se puede revestir sobre la superficie microestructurada del revestimiento de liberación.

45 Otros métodos para proporcionar una pluralidad de microestructuras a la lámina adhesiva en una, o en ambas, de sus caras principales se pueden encontrar en EP-1 277 818, WO 03/099953, WO 98/29516 y WO 2005/052082.

La lámina adhesiva alargada utilizada en el método comprende una composición termoendurecible. Aunque se puede utilizar cualquier composición termoendurecible, una composición adecuada particular comprende un compuesto epoxídico y un agente de curado epoxídico.

50 Cualquier compuesto orgánico que tenga al menos un anillo oxirano polimerizable mediante una reacción de apertura del anillo se puede utilizar como compuesto epoxídico en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada según la invención. Dichos materiales, ampliamente denominados epoxis, incluyen compuestos epoxídico monoméricos y compuestos epoxídicos poliméricos, y pueden ser alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos o heterocíclicos. Los materiales útiles tienen por lo general dos grupos epoxídicos polimerizables por molécula y, más preferiblemente, de dos a cuatro grupos epoxídicos polimerizables por molécula.

60 Estos compuestos epoxídicos son por lo general líquidos, o semilíquidos, a temperatura ambiente, y frecuentemente también se denominan disolventes epoxídicos reactivos o diluyentes epoxídicos reactivos. Estos compuestos se seleccionan preferiblemente del grupo de éteres de diglicidilo y poliglicidilo de difenoles y polifenoles o compuestos de hidroxilo alifáticos o cicloalifáticos. Los compuestos epoxídicos adecuados para uso en la presente memoria son comercializados por

65 Momentive con el nombre comercial Epikote™ 828; de Dow Chemical Co. con el nombre comercial DER 331, DER 332 y DER 334; de Resolution Performance Products con el nombre comercial Epon® 828; de Polysciences, Inc. con el nombre comercial Epon® 825 / 826/ 830/ 834/ 863/ 824; de Hexion con el nombre comercial Bakelite® EPR 164; de Huntsman con el nombre comercial Araldite® GY 250/260; o de Leuna Harze con el nombre comercial EPILOX® A 1900.

Los compuestos epoxídicos que son útiles en la lámina adhesiva alargada se derivan preferiblemente de bisfenol A, bisfenol E, bisfenol F, bisfenol S, aminas alifáticas y aromáticas, tales como metilendianilina y aminofenoles, y resinas bisfenólicas sustituidas con halógeno, novolacs, resinas epoxídicas alifáticas, y combinaciones de las mismas y/o entre las mismas. Más preferiblemente, las resinas epoxídicas se seleccionan del grupo que comprende diglicidil éteres de bisfenol A y bisfenol F y novolacs epoxídicos.

En una realización particular, el compuesto epoxídico tiene convenientemente un peso epoxídico equivalente promedio de no más de 250 g/equivalente. En otra realización, el compuesto epoxídico para su uso en la presente memoria tiene un peso epoxídico equivalente promedio de no más de 230 g/equivalente, por ejemplo no más de 220 g/equivalente, o de no más de 200 g/equivalente. Preferiblemente, el compuesto epoxídico para su uso en la presente memoria tiene un peso epoxídico equivalente promedio comprendido entre 100 y 200 g/equivalente, preferiblemente entre 150 y 200 g/equivalente, más preferiblemente entre 170 y 200 g/equivalente. Aún preferiblemente, el compuesto epoxídico para su uso en la presente memoria tiene un peso molecular promedio de no más de 700 g/mol, preferiblemente no más de 500 g/mol, más preferiblemente no más de 400 g/mol. Ventajosamente, el compuesto epoxídico para su uso en la presente memoria tiene un peso molecular promedio en peso comprendido entre 200 y 400 g/mol, preferiblemente entre 300 y 400 g/mol, más preferiblemente entre 350 y 400 g/mol. El compuesto epoxídico para su uso en la presente memoria se selecciona preferiblemente del grupo de los compuestos epoxídicos que tienen una funcionalidad epoxídica promedio, es decir, un número promedio de grupos epoxídicos polimerizables por molécula, de al menos 2 y, más preferiblemente, de 2 a 4.

La cantidad de compuesto epoxídico en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada está comprendida normalmente entre 30% y 60% en peso, preferiblemente entre 40% y 60% en peso, más preferiblemente entre 50% y 60% en peso, basado en el peso total de la composición termoendurecible.

La composición termoendurecible basada en un mecanismo de curado epoxídico además comprende un agente de curado epoxídico. Cualquier agente de curado epoxídico conocido en la técnica se puede utilizar en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada. Los agentes de curado epoxídicos adecuados para su uso en la presente memoria incluyen materiales que reaccionan con el anillo oxirano del epóxido orgánico para producir una reticulación sustancial del epóxido. Estos materiales contienen al menos un resto nucleófilo o electrófilo (tal como un átomo de hidrógeno activo) que hace que se produzca la reacción de reticulación. Los agentes de curado epoxídicos son diferentes de los agentes de extensión de cadena epoxídicos, que principalmente se alojan entre las cadenas del epóxido orgánico y producen poca reticulación, de producir alguna. Los agentes de curado epoxídicos tal como se usan en la presente memoria son también conocidos en la técnica como endurecedores epoxídicos, endurecedores de epóxido, catalizadores, curadores epoxídicos, y curadores.

A veces se realiza una diferenciación entre los agentes de curado epoxídicos y los aceleradores, que se utilizan para aumentar la velocidad de la reacción de curado epoxídico. Los aceleradores suelen ser materiales normalmente multifuncionales que también se pueden clasificar como agentes de curado epoxídicos. Por tanto, en la presente memoria descriptiva, no se realiza diferenciación alguna entre los agentes de curado y los aceleradores.

Los agentes de curado epoxídicos para su uso en la presente memoria incluyen aquellos que se utilizan convencionalmente para curar composiciones de resina epoxídica y formar redes de polímero reticulado. Los agentes de curado epoxídicos adecuados también se pueden denominar como agentes de curado latentes, que se seleccionan normalmente de forma que no reaccionen con la resina epoxídica hasta que se aplican las condiciones de procesamiento adecuadas. Dichas composiciones también incluyen aminas terciarias alifáticas y aromáticas tales como dimetilaminopropilamina y piridina, que pueden actuar como catalizadores para generar una reticulación sustancial. Además se pueden emplear complejos de boro, en especial complejos de boro con monoetanolamina, imidazoles tales como 2-etil-metilimidazol, guanidinas tales como tetrametil guanidina, dicianodiamida (frecuentemente denominada como DICY), ureas sustituidas tales como tolueno diisocianato urea, y anhídridos de ácido tales como al anhídrido del ácido 4-metiltetrahidroxiftálico, anhídrido del ácido 3-metiltetrahidroxiftálico, y anhídrido del ácido metilnorbornenoftálico. Otros agentes de curado epoxídicos también útiles incluyen poliaminas, mercaptanos y fenoles. Otros agentes de curado epoxídicos para su uso en la presente memoria incluyen aminas encapsuladas, sales de ácidos de Lewis, complejos de metales de transición y tamices moleculares. Preferiblemente, el agente de curado epoxídico se selecciona del grupo que consiste en aminas, anhídridos de ácido, guanidinas, dicianodiamidas y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, el agente de curado epoxídico contiene dicianodiamida. Los agentes de curado epoxídicos adecuados para su uso en la presente memoria están comercialmente disponibles de Air Products con el nombre comercial Amicure® CG-1200.

La cantidad de agentes de curado epoxídicos en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada está comprendida normalmente entre 2% y 15% en peso, preferiblemente entre 2% y 8% en peso, más preferiblemente entre 2,5% y 4% en peso, basado en el peso total de la composición termoendurecible.

En una realización especialmente preferida, la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada comprende además una resina termoplástica. Normalmente, la resina termoplástica tiene un punto de reblandecimiento comprendido entre 60 °C y 140 °C. Un experto en la materia puede identificar fácilmente las

resinas termoplásticas adecuadas para su uso en la presente memoria, a la luz de la presente descripción. Las resinas termoplásticas también se denominan frecuentemente como agentes formadores de película.

5 En una realización particular, las resinas termoplásticas para uso en la presente memoria tienen un punto de reblandecimiento comprendido entre 70 °C y 120 °C, por ejemplo entre 80 °C y 100 °C, o entre 85 °C y 95 °C. Los ejemplos de resinas termoplásticas para uso en la presente memoria incluyen las seleccionadas del grupo que consiste en resinas termoplásticas de poliéter, resinas termoplásticas de polipropileno, resinas termoplásticas de poli(cloruro de vinilo), resinas termoplásticas de poliéster, resinas termoplásticas de policacrolactona, resinas termoplásticas de poliestireno, resinas termoplásticas de policarbonato, resinas termoplásticas de poliamida, y cualquier combinación o mezcla de las mismas.

15 En una realización particular, la resina termoplástica se selecciona del grupo de resinas termoplásticas de poliéter, y preferiblemente resinas termoplásticas de polihidroxiéter. Por ejemplo, las resinas termoplásticas para su uso en la presente memoria se seleccionan del grupo de resinas termoplásticas de polihidroxiéter, que se pueden seleccionar del grupo que consiste en resinas fenoxídicas, resinas de polieterdiamina, resinas de polivinilacetato, en particular resinas de polivinil butiral, y cualesquiera combinaciones o mezclas de las mismas. Los ejemplos de dichas resinas de polivinilacetato para su uso en la presente memoria incluyen copolímeros de cloruro de vinilo/acetato de vinilo, copolímeros de vinilo modificados con carboxilo, y copolímeros de vinilo modificados con hidroxilo, comercialmente disponibles de Dow Chemicals. En un aspecto muy preferido de la invención, la resina termoplástica para su uso en la presente memoria se selecciona del grupo de resinas fenoxídicas. Las resinas termoplásticas adecuadas para su uso en la presente memoria se comercializan habitualmente por InChem Corporation con la designación comercial PKHP, PKHH, PKHA, PKHB, PKHC, PKFE, PKHJ, PKHM-30 o PKHM-301.

25 La cantidad de resina termoplástica en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada está comprendida normalmente entre 10% y 50% en peso, preferiblemente entre 15% y 30% en peso, más preferiblemente entre 20% y 30% en peso, basado en el peso total de la composición termoendurecible.

30 En una realización particular, la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada puede comprender además uno o más agentes de endurecimiento. Cualquier agente de endurecimiento conocido en la técnica se puede utilizar en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada de la invención. Los agentes de endurecimiento se seleccionan preferiblemente de un grupo que comprende agentes de endurecimiento de tipo núcleo-envoltura, CTBN (cauchos de butadieno/nitrilo terminados con carboxilo y/o nitrilo) y óxido de politetrametileno terminado con amina de alto peso molecular.

35 Los agentes de endurecimiento de tipo núcleo-envoltura que son especialmente preferidos comprenden habitualmente diferentes materiales en la región interna del núcleo y en la región exterior de la envoltura, respectivamente. Preferiblemente, el núcleo puede ser más duro que la envoltura, pero esto no es necesario. La envoltura puede comprender un material más duro y/o la envoltura puede estratificarse durante su construcción. Más preferiblemente, el componente del núcleo duro interior comprende un único polímero orgánico y/o una pluralidad de polímeros orgánicos y de óxidos inorgánicos procedentes de la primera, segunda y/o tercera serie de transición de la tabla periódica, tales como sílice, alúmina y circonia, y/o minerales naturales tales como feldespatos, silicatos, aluminatos, circonatos y/u otros materiales endurecidos tales como carburos, nitruros, siliciuros, aluminuros y/o alguna combinación de los mismos y entre los mismos. El componente de la envoltura blanda exterior comprende cauchos tales como dieno, cauchos de olefina, caucho natural, poliisopreno, sus copolímeros, caucho de monómero de etileno propileno, copolímeros de dieno-acrilonitrilo, copolímeros de monómeros de vinilos aromáticos, copolímeros de estireno-butadieno conocidos como cauchos SBR, y terc-polímeros de dienos con acrilonitrilo o ésteres insaturados y estireno o viniltolueno. La envoltura blanda incluye preferiblemente modificaciones con funcionalidades tales como carboxilo, hidroxilo, epóxido, cianatos, isocianatos, amino, y tiol que pueden reaccionar con los componentes epoxídicos del precursor. Los agentes de endurecimiento núcleo-envoltura en la composición termoendurecible están comercialmente disponibles, por ejemplo de Rohm and Hass con la designación comercial Paraloid™.

50 Los agentes de endurecimiento CTBN reaccionan a través de sus grupos funcionales carboxilo y/o nitrilo con el componente epoxídico del precursor durante el curado del mismo introduciendo su parte de caucho de butadieno/nitrilo en forma de un segmento blando absorbente de impactos en el interior de la red epoxídica conformando un segmento duro. Los agentes de endurecimiento CTBN que son útiles en la presente invención están comercialmente disponibles de, por ejemplo, Hanse Chemie AG, Hamburgo, Alemania, con la designación comercial Albipox™.

60 Un óxido de politetrametileno terminado en amina de alto peso molecular útil en la composición termoendurecible está comercialmente disponible de, por ejemplo, 3M Company, St. Paul/MN, EE. UU., con la designación comercial "3M EPX™ Rubber".

65 La cantidad del uno o más agentes de endurecimiento, cuando está presente en la composición termoendurecible, suele estar comprendida entre de 10% y 40% en peso, preferiblemente entre 10% y 30% en peso, más preferiblemente entre 10% y 20% en peso, basado en el peso total de la composición termoendurecible.

En una realización particular de la lámina adhesiva alargada, la relación en peso entre el agente de endurecimiento y la resina termoplástica puede estar comprendida entre 1 y 4, preferiblemente entre 1 y 3, más preferiblemente entre 1,5 y 2,5, incluso más preferiblemente entre 1,8 y 2,2.

5 En una realización particular, la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada puede comprender además uno o más agentes de soplado. Cualquier agente de soplado conocido en la técnica se puede utilizar en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada.

10 Al incluir un agente de soplado en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada, la lámina adhesiva alargada se vuelve expansible térmicamente y se puede denominar como lámina adhesiva alargada expansible. De acuerdo con ello, mediante calentamiento, por ejemplo, durante el calentamiento para conseguir el termoendurecimiento de la lámina adhesiva, la lámina adhesiva alargada se expande, lo que puede ayudar a sellar cualquier hueco en la junta metálica. Como resultado, se puede mejorar la resistencia a la corrosión. El uno o más agentes de soplado se seleccionan preferiblemente del grupo de agentes de soplado encapsulados y no encapsulados.

15 Los agentes de soplado no encapsulados, que a veces también se denominan como agentes de soplado químico, liberan un compuesto gaseoso como nitrógeno, óxido de nitrógeno, hidrógeno o dióxido de carbono durante el calentamiento. Los agentes de soplado químico que son útiles en la presente invención incluyen, por ejemplo, azobisisobutironitrilos, azodicarbonamidas, carbazidas, hidrazidas, agentes de soplado químico no de tipo azo basados en borohidruro de sodio o bicarbonato de sodio/ácido cítrico y dinitrosopentametilentetramina. La cantidad del uno o más agentes de soplado químico suele estar comprendida entre 0,2% y 2% en peso, preferiblemente entre 0,5% y 1,5% en peso, basado en el peso total de la composición termoendurecible.

20 Los agentes de soplado encapsulados suelen comprender gases licuados tales como, por ejemplo, triclorofluorometano o hidrocarburos tales como n-pentano, iso-pentano, neo-pentano, butano y/o isobutano encapsulado en una envoltura polimérica termoplástica. Tras su calentamiento, el gas licuado se expande y se alarga o sopla la envoltura termoplástica como un "microglobo". De forma típica, la cantidad de uno o más agentes de soplado encapsulados puede estar ventajosamente comprendida entre de 0,5% y 10% en peso, preferiblemente de 1% a 5% en peso, más preferiblemente de 1% a 2% en peso, basado en el peso total de la composición termoendurecible. Los agentes de soplado encapsulados, que son útiles en la composición termoendurecible, se comercializan, por ejemplo, por Pierce & Stevens Chemical Corp con la designación comercial Micropearl™, por Matsumoto con el nombre comercial Microsphere™ o por Akzo Nobel con el nombre comercial Expancel™.

25 En una realización particular, la cantidad de uno o más agentes de soplado se selecciona de forma que proporcione a la lámina adhesiva alargada una tasa de expansión libre tras el curado de no más de 50%, preferiblemente no más de 40%, más preferiblemente no más de 30%, cuando la lámina adhesiva alargada se somete a una temperatura de curado por encima de la temperatura de activación (inicio) de la reacción de curado, y cuando se mide como se describe en la sección de Métodos de ensayo. Más concretamente, la cantidad de uno o más agentes de soplado se selecciona de forma que proporcione a la lámina adhesiva alargada una tasa de expansión libre tras el curado comprendida entre 10% y 40%, preferiblemente entre 10% y 30%, más preferiblemente entre 15% y 25%.

30 La composición termoendurecible puede comprender además otros componentes, aditivos, y/o agentes. Otros ingredientes opcionales que se pueden incorporar ventajosamente a la composición termoendurecible incluyen agentes humectantes, tales como los seleccionados del grupo que consiste en titanato, silanos, zirconatos, zircoaluminatos, éster(es) fosfóricos, y mezclas de los mismos. El agente humectante mejora la capacidad de mezclado y de procesamiento de la composición, y también puede mejorar las propiedades de manipulación de la composición. Agentes humectantes útiles se describen en US-5.019.605. Un agente humectante especialmente útil se comercializa como Coatex DO-UP6L por Coatex, Gene, Francia.

35 Otros ingredientes opcionales que se pueden utilizar incluyen aditivos, agentes o modificadores del comportamiento tales como retardadores de llamas, modificadores de impacto, estabilizadores térmicos, colorantes, auxiliares de procesado y lubricantes y agentes de refuerzo.

40 En un aspecto particular, la composición termoendurecible puede comprender una o más cargas que se pueden utilizar para regular las propiedades reológicas del precursor y ajustar su viscosidad para mejorar y ajustar su procesabilidad en aplicaciones específicas. Las cargas preferidas para su uso en la presente memoria se seleccionan del grupo que consiste en partículas de carga, microesferas, microesferas expansibles, preferiblemente microesferas expansibles o cavidades gaseosas rellenas de pentano, perlas de vidrio, microesferas de vidrio, cargas de tipo sílice hidrófoba, fibras, partículas eléctricamente y/o térmicamente conductoras, nanopartículas, y cualquier combinación de los mismos. Las cargas preferidas para su uso en la presente memoria se seleccionan del grupo de cargas inorgánicas, incluyendo sílice. Una carga preferida para su uso en la presente memoria es sílice pirogénica hidrófoba, que se comercializa como Aerosil™ por Degussa o CAB-O-SIL™ por Cabot. Otra carga preferida para su uso en la presente memoria es perlita expandida, que se comercializa con la designación comercial Eurocell® por Europerl, Alemania. De forma típica, la cantidad de carga puede ser ventajosamente de no más de 10% en peso, basado en el peso total de la composición termoendurecible.

65

En otra realización particular, la composición termoendurecible puede comprender uno o más material incompresible en forma de partículas tal como, por ejemplo, perlas de vidrio sólido comercializadas por Kominex Mineralmahlwerk, GmbH. En el contexto de la presente invención, se ha descubierto que, cuando el material incompresible en forma de partículas se comprime en la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada según la invención, se puede evitar ventajosamente durante la etapa de compresión el indeseable escurrido de la lámina adhesiva alargada antes del curado, cuando la lámina adhesiva alargada se usa para unir piezas metálicas.

En una realización preferida de la lámina adhesiva alargada, la lámina adhesiva tiene una elongación a la rotura de al menos el 60%, cuando se mide de acuerdo con la norma del ensayo de tracción DIN EN ISO 527. La elongación a la rotura deseada se puede obtener mediante la selección adecuada de la naturaleza y cantidades de los componentes de la composición termoendurecible. Por ejemplo, en el caso de una composición termoendurecible que comprende un compuesto epoxídico, agente de curado epoxídico y resina termoplástica, la elongación deseada se puede obtener seleccionando la relación en peso del compuesto epoxídico y la resina termoplástica y, cuando está presente, la cantidad del agente de endurecimiento. En una realización particular, la lámina adhesiva alargada tiene una

elongación a la rotura de al menos 100%, preferiblemente al menos 200%, más preferiblemente al menos 500%, incluso más preferiblemente al menos 700%, aún más preferiblemente al menos 900%, cuando se mide de acuerdo con la norma del ensayo de tracción DIN EN ISO 527. Ventajosamente, la lámina adhesiva alargada está provista de un alargamiento a la rotura de no más de 3000%, preferiblemente no más de 2500%, más preferiblemente no más de 2000%, en particular no más de 1500%, cuando se mide de acuerdo con la norma del ensayo de tracción DIN EN ISO 527.

La lámina adhesiva alargada se puede preparar fácilmente mediante numerosas técnicas. Por ejemplo, los diferentes componentes se pueden añadir en condiciones ambientales a un recipiente de mezclado interno adecuado, tal como un mezclador Mogul. La temperatura de mezclado no es algo fundamental, y el mezclado del primer y segundo componentes epoxídicos y el agente de endurecimiento opcional se suele realizar a una temperatura de 80-85 °C. Cuando se añaden el componente del agente de curado epoxídico y el componente de agente de soplado opcional, la temperatura se puede disminuir preferiblemente hasta no más de 700 °C. El mezclado continúa hasta que los componentes forman una mezcla homogénea; justo después se extrae la composición termoendurecible del mezclador.

Normalmente, la composición termoendurecible se puede procesar en forma de película mediante un equipo de aplicación convencional tal como una extrusora o un revestidor en caliente-fundido. La composición termoendurecible se puede procesar como lámina autoportante o, alternativamente, se puede revestir/laminar sobre un revestimiento de liberación adecuado, tal como por ejemplo, un revestimiento siliconado.

La lámina adhesiva alargada según la invención suele ser una película blanda conformable, y puede ser pegajosa o no a temperatura ambiente. Antes del curado, la lámina adhesiva alargada es preferiblemente deformable y amoldable, de forma que se puede aplicar a superficies curvas y asumir cualquier forma bidimensional. De acuerdo con una realización adicional, la lámina adhesiva alargada se puede calentar antes, durante o después de su aplicación sobre el panel metálico, normalmente de forma que mejore adicionalmente su capacidad para adaptarse a la superficie del panel metálico. La temperatura a la que se realiza el calentamiento está normalmente controlada de forma que se evite la nivelación o la desaparición de las microestructuras, por ejemplo, un cierre sustancial de los canales a la vez, que se consigue un nivel de adaptación deseado. La temperatura a utilizar dependerá, de forma general, del tamaño de las microestructuras utilizadas, así como la reología de la composición termoendurecible y punto de reblandecimiento y características de flujo de la composición termoendurecible cuando se reblandece a una temperatura especialmente seleccionada.

El espesor de la lámina adhesiva alargada puede variar ampliamente. Se ha descubierto que los espesores útiles están en el intervalo de aproximadamente 0,05 mm (milímetros) a 25 mm. Para la unión típica de paneles metálicos, los espesores pueden estar en el intervalo de 0,1 a 5 mm, por ejemplo de 0,1 a 3 mm, o de 0,3 a 1 mm.

La lámina adhesiva alargada se puede envasar en forma de rollos de material, rollos de cintas, es decir, longitudes de material con poca anchura, o pilas de láminas cortadas con una dimensión o forma deseada para el uso final. Si la lámina adhesiva es pegajosa, se puede intercalar un revestimiento de liberación entre láminas adyacentes o entre las vueltas de un rollo.

La lámina adhesiva alargada de la invención puede incluir una o más capas. La película adhesiva también puede incluir una red. Una red adecuada incluye un tejido abierto o una tela de un material polimérico. Por lo general, la red será blanda y se puede estirar. Un ejemplo particular incluye una tela tejida de nailon abierta, blanda y estirable mediante calor. La red puede tener un grosor de 1 a 15 g/m², por ejemplo de 5 a 12 g/m². Un material útil incluye 3M™ Scotch-Weld™ 3336 disponible de 3M Co. La lámina adhesiva alargada también puede incluir una capa abierta de material no tejido tal como un tul.

De acuerdo con una realización particular, el calentamiento opcional de la lámina adhesiva alargada suele estar dirigido a reblandecerla y normalmente se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre 30 °C y 120 °C, por ejemplo entre 50 y 1000 °C. Por lo general, el calentamiento se puede llevar a cabo antes de la aplicación de la lámina adhesiva alargada o durante la aplicación de la misma. Aunque la lámina adhesiva alargada ya es

habitualmente una lámina blanda que tiene propiedades de adaptabilidad, el reblandecimiento adicional debido al calentamiento puede mejorar su capacidad de adaptarse a la superficie del panel metálico al que se aplica. Para calentar la lámina adhesiva se puede aplicar cualquier medio de calentamiento adecuado, pero en lo que respecta a un proceso de aplicación automático, se ha descubierto que es especialmente adecuado el uso de un soplador de aire caliente o tibio, que impulse aire caliente o tibio hacia la lámina adhesiva. La temperatura del aire que se impulsa sobre la lámina adhesiva será normalmente superior a la temperatura deseada de la superficie de la lámina adhesiva para tener en cuenta el enfriamiento de la corriente de aire que sale del soplador. Normalmente, el soplador de aire puede funcionar a una temperatura de 10 a 80 °C mayor que la temperatura deseada.

Tal como se ha descrito anteriormente, la superficie microestructurada de la lámina adhesiva alargada se puede proporcionar sobre la misma mediante un rodillo de gofrado. De acuerdo con ello, en una realización particular, el rodillo de gofrado se proporciona en el cabezal de aplicación de un aplicador, por ejemplo un robot, justo antes de una estación de calentamiento del aplicador. De acuerdo con ello, la lámina adhesiva sin la superficie microestructurada recibirá un gofrado desde el rodillo de gofrado y después se calentará en la estación de calentamiento del aplicador una vez que la lámina adhesiva se ha aplicado al panel metálico. Esto ofrece numerosas ventajas. Por ejemplo, los costes de fabricación de la lámina adhesiva se pueden minimizar y, además, se pueden aplicar diferentes diseños de microestructura, si se desea, cambiando el rodillo de gofrado, lo que lleva a una mayor flexibilidad de la fabricación.

Adicionalmente en la realización anterior, cuando el gofrado se lleva a cabo con el aplicador, cuando la lámina adhesiva está protegida con el revestimiento de liberación, el revestimiento de liberación se puede retirar antes del gofrado, o el gofrado se puede llevar a cabo a través del revestimiento de liberación, tal como se ha descrito anteriormente. Además, cuando el gofrado se realiza directamente sobre la composición adhesiva termoendurecible en lugar de a través del revestimiento, puede ser deseable proporcionar a la superficie del rodillo de gofrado rasgos de liberación o de anti-adherencia.

Preferiblemente, la lámina adhesiva alargada se adhiere al segundo panel metálico estando la lámina adhesiva alargada adherida a la segunda brida del segundo panel metálico y plegada alrededor del segundo extremo del segundo panel metálico de forma que la lámina adhesiva alargada quede adherida a lados opuestos de la segunda brida del segundo panel metálico.

Los paneles metálicos suelen ser piezas y paneles de acero, pero se pueden utilizar otras piezas y paneles metálicos en conexión con la invención. En una realización particular, las piezas metálicas están sin pintar, es decir, se trata de cuerpos con piezas en blanco tal como se conoce o se denomina en la industria del automóvil.

De forma típica, la unión de paneles metálicos para un panel de cerramiento de un vehículo se forma pronto durante el procedimiento de fabricación, en donde los paneles están frecuentemente contaminados, por ejemplo con grasa o aceite. La lámina adhesiva alargada utilizada en conexión con el método permite normalmente la unión de piezas y paneles metálicos con un nivel adecuado proporcionando también al mismo tiempo buenas propiedades de sellado sobre la junta, proporcionando resistencia a la corrosión.

Además, la lámina adhesiva alargada se puede aplicar generalmente a los paneles metálicos que pueden estar contaminados en cierta extensión con, por ejemplo, aceite, y por lo general, no hay que limpiar las piezas o paneles antes de aplicar la lámina adhesiva. También se puede pensar en la aplicación de la lámina adhesiva alargada mediante equipo automatizado tal como cabezales robóticos. Además, se puede formar una unión adhesiva inicial de resistencia suficiente, de forma que las piezas metálicas se puedan mantener juntas sin necesidad de pinzas durante la manipulación posterior de la unión o en etapas de fabricación tales como por ejemplo pintura, y antes del termoendurecimiento y el conformado de la unión final y permanente.

La unión adhesiva final tiene la ventaja de tener una buena resistencia al agrietamiento y tiene preferiblemente un buen alargamiento a la rotura de forma que la tensión creada en la unión se pueda adsorber sin ocasionar el fallo de la unión. Además, la lámina adhesiva alargada según la invención es lo suficientemente resistente al lavado y, de acuerdo con ello, las piezas metálicas unidas entre sí mediante la lámina adhesiva se pueden someter a una operación de lavado, por ejemplo, tal como puede ser necesario antes del pintado.

La **Figura 3** muestra una realización en conexión con la presente invención. Tal como se muestra en la **Figura 3**, el panel exterior **10** comprende una porción **11** de cuerpo con una brida **12** a lo largo de un margen de la porción de cuerpo cerca del extremo **13** del panel exterior **10**. La brida **12** está plegada sobre la brida **22** del panel interior **20**. La brida **22** del panel interior **20** está situada a lo largo del margen de la porción **21** de cuerpo del panel interior cerca del extremo **23**. El extremo **23** es adyacente a la brida **12** del panel exterior **10**. Una lámina **30** adhesiva alargada se sitúa entre el panel interior **20** y el panel exterior **10**. Una parte **32** cerca del extremo **31** de la lámina **30** adhesiva alargada está situada entre la porción **11** de cuerpo del panel exterior **10** y la brida **22** del panel interior **20**. La lámina **30** adhesiva alargada está plegada sobre el panel interior **20** y, por tanto, la parte **34** cercana al extremo **33** de la lámina **30** adhesiva alargada está situada entre la brida **12** del panel exterior **10** y la brida **22** del panel interior **20**. La lámina **30** adhesiva alargada une las dos piezas metálicas entre sí en la junta o dobladillo.

De acuerdo con un aspecto ilustrado en la **Figura 4**, se puede obtener un montaje de piezas metálicas según la presente invención, por ejemplo tal como se ilustra en la **Figura 3**, mediante la adhesión de una lámina **30** adhesiva alargada al panel **20** interior metálico. Sin embargo, también es posible en su lugar adherir la lámina **30** adhesiva alargada al panel exterior antes de unir los paneles metálicos (no se ilustra). Tal como se muestra en la **Figura 4**, la lámina **30** adhesiva alargada se adhiere al panel interior **20** en lados opuestos de la brida **22** del panel interior y la lámina adhesiva **30** se pliega alrededor del extremo **23** del panel interior. En un aspecto particular, la lámina **30** adhesiva alargada tiene una superficie que es pegajosa a temperatura ambiente, de forma típica aproximadamente 20 °C, y se puede adherir al panel interior mediante esta superficie pegajosa. De forma típica, la lámina adhesiva alargada permite la formación de una unión adhesiva suficiente para sujetar las piezas metálicas entre sí sin necesitar el curado de la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada.

El panel exterior **10** se puede plegar a continuación de forma que la brida **12** del panel exterior quede plegada sobre la brida **22** del panel interior **20** y sobre la parte **34** de la lámina **30** adhesiva alargada. De acuerdo con ello, el panel exterior **10** se plegará sobre el panel interior **20** quedando la lámina adhesiva alargada entre ambos paneles, y de este modo se obtiene una junta metálica. En el caso de que la lámina **30** adhesiva alargada se adhiera al panel exterior **10** en lugar de al panel interior **20**, la lámina **30** adhesiva alargada se plegará entre medias de los paneles durante el plegado del panel exterior **10** sobre la brida **22** del panel interior **20**.

La junta metálica obtenida se calienta a continuación para ocasionar el termoendurecimiento de la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada, formando de esta manera una unión adhesiva permanente entre los paneles y sellando la junta. Esta etapa de calentamiento se puede llevar a cabo convenientemente mientras el montaje del panel se pinta y se hornea como parte de un procedimiento de fabricación habitual de un vehículo. Sin embargo, si se desea, se puede proporcionar también una etapa independiente de calentamiento u horneado de la junta metálica. Normalmente, la temperatura para calentar la junta metálica y ocasionar la adherencia y el sellamiento, está comprendida entre 60 y 200 °C, por ejemplo entre 100 y 150 °C. El calentamiento se puede llevar a cabo en una o más etapas. Por ejemplo, se pueden llevar a cabo dos o más ciclos de calentamiento a diferentes temperaturas comprendidas en el intervalo anteriormente mencionado. Por ejemplo, en un aspecto particular, una primera etapa de calentamiento puede calentar la junta metálica hasta una temperatura comprendida entre 60 y 100 °C y, en una etapa de calentamiento adicional, se puede usar una temperatura comprendida entre 80 y 200 °C. El tiempo de calentamiento varía, pero normalmente está comprendido entre 5 minutos y 60 min., por ejemplo, entre 10 y 30 min. Cuando se usan varias etapas de calentamiento, el tiempo de cada una de las etapas de calentamiento puede variar y puede estar comprendido dentro de los intervalos anteriormente mencionados.

La invención se ilustrará adicionalmente mediante los siguientes ejemplos, que se proporcionan únicamente con fines ilustrativos.

Ejemplos

Métodos de ensayo

1. Resistencia a la corrosión de acuerdo con la norma DIN EN ISO 9142, procedimiento de ensayo E2 -Exposición en cataplasma húmeda

Preparación de la muestra:

Antes de la preparación de la muestra, las películas adhesivas se acondicionaron durante 24 horas en condiciones normales (23 °C +/- 2 °C y humedad relativa 50 +/- 5%).

A continuación se recortaron tiras de la película adhesiva, 15 mm de anchura x 140 mm de longitud, usando una cuchilla. Se siguió el siguiente procedimiento para proporcionar muestras con un microestructura en la capa adhesiva.

Las tiras adhesivas se colocaron sobre una superficie uniforme, con la cara adhesiva orientada hacia arriba y una malla ligeramente sobresaliente de polietileno (PE) (comercialmente disponible como mosquitera, por ejemplo obtenible de Tesa con un tamaño de malla de 20 X 20) se colocó sin presión encima de la capa adhesiva. La malla de polietileno (PE) se trabajó manualmente con un rodillo de 1 kg de acero con una pasada en cada dirección, y después se retiró la malla de PE. De acuerdo con ello, se obtuvo una pluralidad de canales interconectados con una profundidad de 50 a 200 micrómetros, una distancia entre los canales de aproximadamente 2 mm. Entre los canales interconectados se definió una meseta de forma cuadrada.

En una etapa posterior, las tiras adhesivas se aplicaron entre dos paneles fabricados a partir de paneles de acero galvanizados sumergidos en caliente (comercialmente disponibles como acero Etalon, referencia GC 300500AA de Societee Etalon; Francia) teniendo el panel exterior las siguientes dimensiones 140 mm de anchura X 140 mm de longitud X 0,7 mm de altura y teniendo el panel interior unas dimensiones ligeramente inferiores para poderse insertar dentro del panel exterior y de su pliegue. Las tiras adhesivas se aplicaron al panel interior y se calentaron por soplado de aire caliente sobre las mismas, reblandeciendo adicionalmente las tiras adhesivas. A continuación, el panel interior y el panel exterior se adhirieron entre sí y se formó un dobladillo. Los montajes de ensayo se curaron

después durante 30 minutos a 180 °C en un horno con circulación de aire. De este modo, los montajes de ensayo se calentaron y se enfriaron usando rampas de 3 °C/minuto. Antes del ensayo, todos los montajes del ensayo se acondicionaron durante 24 horas en condiciones ambientales (23 +/-2 °C y 50 +/-5% de humedad relativa)

5 Ensayo de la muestra:

Para la preparación de la cataplasma húmeda, se utilizó una tira de lana de algodón que medía 180 X 500 mm y que tenía una masa de 45 g +/- 5 g. Cada conjunto de ensayo se envolvió completamente con la tira de lana de algodón y se colocó en una bolsa de polietileno de baja densidad que tenía un espesor de 120 µm +/- 10 µm y una capacidad en gramos por metro cuadrado de 100 g/m² +/-10 g/m². A continuación, una masa de agua desionizada (resistividad ≥ 100000 Ohm.cm), igual a 10 veces la de la tira de lana de algodón se vertió en el interior de la bolsa de polietileno usando una probeta de 500 ml y se distribuyó uniformemente en el interior de la bolsa. El exceso de aire se eliminó de la bolsa de polietileno apretando la bolsa con la mano, y la bolsa se precintó usando una pistola de soldadura adecuada para el polietileno. Para garantizar un sello perfecto durante el ensayo, la primera bolsa de polietileno se introdujo en una segunda bolsa de polietileno, que se soldó como la primera bolsa.

La bolsa de polietileno sellada se introdujo a continuación en una cámara ventilada de calor seco comercialmente disponible como APT-line M por Binder GmbH (Alemania) durante 24 horas a 70 °C +/- 2 °C. Después de 24 horas, la bolsa se extrajo de la cámara térmica y se introdujo durante 3 minutos en una cámara fría ajustable, comercialmente disponible como Liebherr Premium de Liebherr (Alemania) a -20 °C +/- 2 °C. La bolsa con el montaje de ensayo se dejó después enfriar a -20 °C durante 10 minutos antes de comenzar a registrar el tiempo de permanencia de 2 horas. Al finalizar el tiempo de permanencia en la cámara fría, la bolsa se extrajo y se volvió a introducir en la cámara de calor seco a 70 °C para iniciar otro ciclo de envejecimiento de 24 horas a 70 °C +/- 2 °C seguido por 2 h en la cámara fría a -20 °C +/- 2 °C. Se realizaron cinco ciclos repetidos con tres montajes de ensayo para cada una de las dos muestras. Antes de la inspección visual en busca de signos de corrosión, se dejó descongelar las bolsas de polietileno selladas. Una vez descongeladas, las bolsas se abrieron. Los montajes de ensayo se separaron del algodón y se acondicionaron durante 24 horas en condiciones ambientales (23 °C +/-2 °C y humedad rel. 50 +/- 5 °C). Después, todos los montajes de ensayo se inspeccionaron visualmente y se puntuaron como "APROBADO" si los conjuntos de ensayo no mostraron ninguna traza de corrosión, y "SUSPENSO" si se encontraban signos de corrosión.

Tabla 1: Listado de materiales

Material	Función	Descripción
Epikote 828	Resina epoxídica	Designación comercial de un producto de reacción en estado líquido entre epiclorhidrina y bisfenol A que tiene un peso equivalente de epóxido aproximado de 184 - 190 gramos/equivalente. Comercializado por Momentive.
PK-HP 200	Resina termoplástica	Designación comercial de una resina fenoxídica Comercializada por InChem Corporation.
Paraloid 2650A	Agente de endurecimiento	Designación comercial de un agente de endurecimiento de tipo núcleo-envoltura basado en caucho de butadieno. Comercializado por Rohm and Hass.
Amicure CG1200	Curador primario	Designación comercial de 2-cianoguanidina (dicianodiamida), comercializado por Air Products.
Omicure U52M	Acelerador del curador	Designación comercial de 4,4-metileno bisfenil dimetil urea, comercializado por CVC Speciality Chemicals, EE. UU.
Micropearl F48D	Agente de soplado físico	Designación comercial de una microcápsula termoexpansible producida al encapsular hidrocarburos volátiles con copolímero acrílico. Comercializado por Pierce & Stevens Chemical Corp.
Glasperlen	Separador de partículas	Designación comercial de perlas de vidrio (tamaño de grano promedio 90 µm), comercializado por Kominex Mineralmahlwerk, GmbH.

35

Preparación de ejemplo

40 La composición basada en epóxido de la presente invención se preparó combinando los ingredientes de la lista de materiales de la Tabla 1 en un mezclador de alta velocidad (DAC 150 FVZ Speedmixer, de Hauschild Engineering) con agitación a 3000 rpm. En la Tabla 2, todas las concentraciones se proporcionan como % en peso.

En una primera etapa, la resina epoxídica, la resina termoplástica fenoxídica y el agente de endurecimiento de tipo núcleo-envoltura se mezclaron entre sí durante 2 minutos. La mezcla se introdujo después en un horno con circulación de aire a una temperatura de 95 °C durante aproximadamente 1 hora. La mezcla caliente se volvió a agitar durante 2 minutos a 3000 rpm en el mezclador rápido para garantizar una dispersión completa de los tres ingredientes. A continuación, la temperatura del mezclador se redujo a 60 °C, y los dos curadores (Amicure CG1200 y Omnicure U52M) junto con el agente de soplado físico y, opcionalmente, el material de carga y/o las perlas de vidrio, se añadieron al mezclador, seguido por mezclado durante 2 minutos más al vacío. La mezcla uniforme resultante tenía una consistencia pastosa. Mediante el uso de un revestidor de cuchilla, la mezcla se revistió en caliente hasta formar una película de 0,4 mm de grosor. La película formada aparece suave y homogénea al enfriarse.

Tabla 2:

Materias primas	Ejemplo 1
Epikote 828	54,5
PK-HP 200	26,0
Paraloid 2650A	13,5
Amicure CG1200	3,3
Omicure U52M	1,5
Micropearl F48D	1,3
Glasperlen 90 µm	1

La capa adhesiva se sometió a continuación a gofrado con una microestructura usando una malla de polietileno como se ha descrito anteriormente (Ejemplo 1) y después, la capa adhesiva se usó para preparar los montajes de ensayo sin la etapa de gofrado (Ejemplo 2). Los montajes de ensayo se realizaron como se ha descrito anteriormente (3 montajes de ensayo, por ejemplo), y los resultados se listan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3:

Ejemplo n.º	Aprobado = sin corrosión Suspendo = corrosión
1	Aprobado/Aprobado/Aprobado
2	Suspendo/Suspendo/Suspendo

Como puede observarse de los resultados que se muestran en la Tabla 3, los montajes de ensayo que utilizan láminas adhesivas gofradas no muestran signos de corrosión.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un montaje de paneles metálicos, comprendiendo el método:
- 5 - proporcionar un primer panel metálico que tiene una primera porción de cuerpo y una primera brida a lo largo de un margen de la primera porción de cuerpo adyacente a un primer extremo de la primera porción de cuerpo;
- 10 - proporcionar un segundo panel metálico que tiene una segunda porción de cuerpo y una segunda brida a lo largo de un margen de la segunda porción de cuerpo adyacente a un segundo extremo de la segunda porción de cuerpo;
- 15 - proporcionar una lámina adhesiva alargada que tiene una primera parte cerca de un primer extremo de la anchura de la lámina adhesiva alargada y una segunda parte cerca de un segundo extremo opuesto al primer extremo de la lámina adhesiva alargada, comprendiendo la lámina adhesiva alargada una composición termoendurecible, teniendo la lámina adhesiva alargada en al menos una superficie principal una pluralidad de microestructuras;
- 20 - aplicar la lámina adhesiva alargada a dicho primer o segundo panel metálico;
- 25 - plegar la primera brida del primer panel sobre dicha segunda brida de dicho segundo panel;
- por lo que se obtiene una junta metálica en donde la lámina adhesiva alargada queda plegada de forma que la primera parte de la lámina adhesiva alargada está entre la segunda brida de dicho segundo panel y dicha primera porción de cuerpo de dicho primer panel y la segunda parte de la lámina adhesiva alargada está entre dicha primera brida de dicho primer panel y dicha segunda brida de dicho segundo panel;
- 30 - calentar la junta metálica de forma que se ocasione el termoendurecimiento de la composición termoendurecible de la lámina adhesiva alargada, adhiriendo de esta forma dicho primer y segundo panel metálico y sellando la junta metálica.
2. Método según la reivindicación 1, en donde la lámina adhesiva alargada se aplica a la segunda brida del segundo panel alrededor del segundo extremo de dicho segundo panel de forma que la primera parte de la lámina adhesiva alargada está en una cara de la segunda brida y la segunda parte de la lámina adhesiva alargada está en la cara opuesta de la segunda brida y mediante la cual la superficie de la lámina adhesiva alargada aplicada a la segunda brida comprende dichas microestructuras.
- 35 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de microestructuras comprende una pluralidad de canales separados por crestas y en donde la profundidad del canal medida entre el suelo de un canal y la parte superior de las crestas que forman las paredes del canal está entre 50 y 500 μm .
- 40 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha lámina adhesiva alargada se calienta antes de, durante o después de aplicar la lámina adhesiva alargada al primer o segundo panel.
- 45 5. Método según la reivindicación 4, en donde dicho calentamiento se lleva a cabo a una temperatura entre 30 y 100 $^{\circ}\text{C}$.
- 50 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, en donde la lámina adhesiva alargada se calienta soplando aire caliente a una temperatura entre 30 y 140 $^{\circ}\text{C}$ sobre la lámina adhesiva alargada.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición termoendurecible comprende un compuesto epoxídico y un agente de curado epoxídico.
8. Método según la reivindicación 7, en donde la composición termoendurecible además comprende una resina termoplástica.
- 55 9. Método según la reivindicación 8, en donde la resina termoplástica comprende una resina termoplástica que tiene un punto de reblandecimiento comprendido entre 60 $^{\circ}\text{C}$ y 140 $^{\circ}\text{C}$.
- 60 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde el compuesto epoxídico comprende un compuesto epoxídico que tiene un peso epoxídico equivalente promedio de no más de 250 g/equivalente.
- 65 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la lámina adhesiva alargada tiene una elongación a la rotura de al menos el 60%, cuando se mide según el ensayo de tracción de la norma DIN EN ISO 527.

- 5 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pluralidad de microestructuras comprende una serie de canales interconectados definidos por una serie de canales a lo largo de una primera dirección ortogonal en el plano de la lámina adhesiva alargada y una serie de canales a lo largo de una segunda dirección ortogonal en el plano de la lámina adhesiva alargada, definiendo los canales interconectados de esta forma una serie de mesetas entre ellos.
- 10 13. Método según la reivindicación 12, en donde la distancia entre los canales está entre 0,1 y 10 mm.
14. Método según la reivindicación 12 o 13, en donde la profundidad de los canales está entre 100 y 400 micrómetros.
- 15 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la temperatura del calentamiento opcional de la lámina adhesiva alargada, la composición de la composición termoendurecible y la geometría y el tamaño de las microestructuras se seleccionan de forma que las microestructuras no desaparezcan o desaparezcan sustancialmente tras la aplicación de la lámina adhesiva alargada al primer o segundo panel metálico.

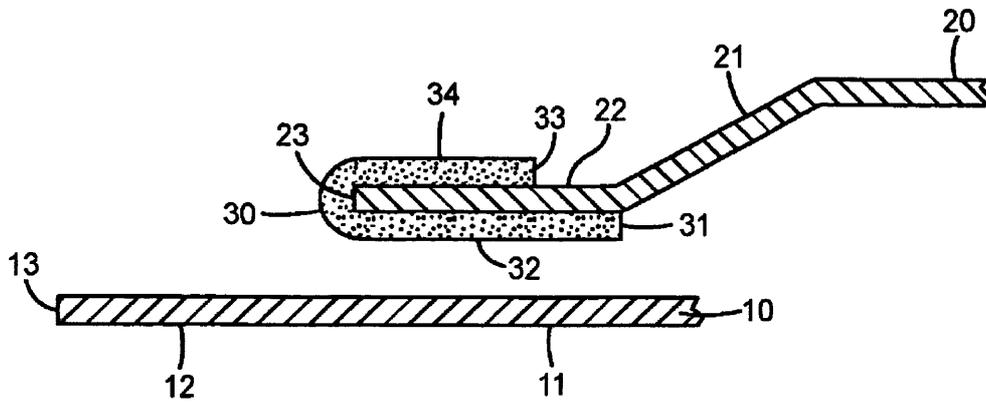


Figura 3

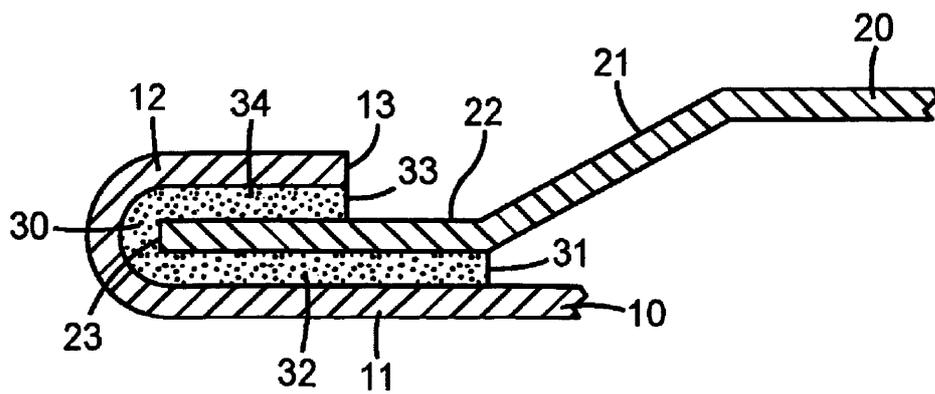


Figura 4