

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 887 114**

51 Int. Cl.:

**C09J 7/10** (2008.01)

**C09J 5/06** (2006.01)

**B62D 27/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2016 E 16169286 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.08.2021 EP 3243885**

54 Título: **Película adhesiva estructural**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.12.2021**

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY  
(100.0%)  
3M Center  
Saint Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**KOCH, BERNHARD;  
YAVUZ, NURETTIN y  
CURA, ELISABETH**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 887 114 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

## Película adhesiva estructural

5 La invención se refiere a una película adhesiva estructural como se define en la reivindicación 1, que comprende al menos una capa adhesiva. La invención también se refiere a un método para unir paneles a un conjunto de paneles. Y la invención se refiere al uso de una película adhesiva estructural para fabricar un conjunto de paneles.

10 Las juntas, por ejemplo, juntas metálicas de vehiculos, pueden formarse utilizando un adhesivo. Por ejemplo, puede utilizarse un adhesivo para unir un panel, por ejemplo un panel metálico de un panel de techo, a una estructura de soporte o chasis del vehículo. Además, puede utilizarse un adhesivo para unir dos paneles, p. ej., paneles metálicos, de un conjunto de paneles del cierre de un vehículo. Los conjuntos de paneles de cerramiento de un vehículo comprenden de forma típica un conjunto de un panel externo y un panel interno, p. ej., un panel metálico donde se forma una estructura en dobladillo plegando un borde de un panel metálico exterior sobre un borde de un panel interior. De forma típica se pone adhesivo entre los mismos para unir ambos paneles. Además, de forma típica debe aplicarse un sellador en la junta de los paneles para proporcionar suficiente protección contra la corrosión. Por ejemplo, la US-6.000.118 describe el uso de un lecho sellador fluido entre las superficies opuestas de dos 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. El documento US-6.368.008 describe el uso de un adhesivo para fijar dos paneles metálicos entre sí. El borde de las juntas se sella adicionalmente mediante un recubrimiento metálico. El documento WO 2009/071269 describe un adhesivo epoxídico expandible en forma de pasta como sellador de una brida para un dobladillo. En US-6.528.176 se describe una estructura adicional en forma de dobladillo.

25 Se han hecho esfuerzos adicionales para desarrollar composiciones adhesivas en las que dos paneles, p. ej., paneles metálicos, en particular un panel exterior y un panel interior del cerramiento de un vehículo, podrían unirse mediante un adhesivo sin necesidad de material adicional para sellar la junta. Así, se ha vuelto deseable desarrollar sistemas adhesivos que proporcionen una unión adecuada sellando la junta al mismo tiempo y proporcionando resistencia a la corrosión. Se ha descrito una solución parcial en, p. ej. WO 2007/014039, que describe un precursor térmicamente expansible y curable basado en una resina epoxídica de una película espumada endurecida con una película termoendurecible expandida que comprende una mezcla de resinas epoxídicas sólidas y líquidas, y que reivindica proporcionar tanto propiedades favorables de absorción de energía como propiedades de relleno de huecos tras el curado.

35 EP 2727664 A1 describe un método para fabricar un conjunto de paneles metálicos, comprendiendo el método proporcionar un primer panel metálico que tiene una primera parte de cuerpo y una primera brida a lo largo de un margen de la primera parte de cuerpo adyacente a un primer extremo de la primera parte de cuerpo; proporcionar un segundo panel metálico que tiene una segunda parte de cuerpo y una segunda brida a lo largo de un margen de la segunda parte de cuerpo adyacente a un segundo extremo de la segunda parte de cuerpo; 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; 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 parte 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; - 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.

Además, WO 03/099953 A1 describe un artículo adhesivo curable que comprende una capa adhesiva curable que tiene una pluralidad de microestructuras o macroestructuras que forman al menos una parte de una primera superficie más externa de la capa adhesiva curable, en donde la primera superficie más externa de la capa adhesiva curable (i) tiene pegajosidad suficiente para unirse a un sustrato, y (ii) se cura a un estado estructural donde retiene sustancialmente un perfil de superficie estructurada inicial cuando se expone a temperaturas superiores a aproximadamente 37 °C.

Además, EP 2918650 A1 describe una lámina adhesiva de doble cara para un dispositivo de visualización de imágenes que puede unirse a la superficie de adhesión en contacto cercano sin espacio entre las mismas, aunque haya un escalón debido a la impresión o similar sobre la superficie de adhesión a unir a la lámina adhesiva. La lámina adhesiva de doble cara para el dispositivo 1 de visualización de imágenes de la invención es una lámina para unir cualesquiera dos adherentes seleccionados de un panel protector 2 de la superficie, un panel táctil 3 y un panel de visualización de imágenes, y la lámina se caracteriza por que al menos uno de los adherentes (panel protector 2 de superficie) tiene una parte escalonada 2b sobre una superficie de adhesión 2a para adherirse a la lámina adhesiva 1 de doble cara y la forma de superficie de la superficie 1a de unión a la lámina adhesiva 1 de doble cara para unirse a la superficie 2a de adhesión se adapta a la forma de superficie de la superficie 2a de adhesión.

Sin cuestionar las ventajas técnicas asociadas con las composiciones adhesivas y sistemas descritos en la técnica, persiste la necesidad de una película adhesiva estructural de alto rendimiento para unir paneles, por ejemplo, paneles metálicos o de materiales compuestos, que combine excelentes propiedades físicas tales como estabilidad, flexibilidad, solidez y propiedades de manipulación en estado no curado; así como un excelente rendimiento de unión y sellado después del curado.

Además, en algunos casos es posible que los paneles o placas, p. ej., un conjunto de paneles metálicos plegados, con una película adhesiva estructural no curada y no expandida según la invención entre los dos paneles pase por uno o varios baños antes de introducirse en un horno de curado. Durante esta etapa del proceso, el líquido puede entrar en un espacio entre los dos paneles al lado de la película adhesiva. Durante el siguiente proceso de curado, cuando se aplica calor, el líquido puede hacerse gaseoso y puede intentar escapar. Este proceso podría afectar el aspecto y también la función de sellado de la película adhesiva estructural curada.

Además, los fabricantes de automóviles prefieren que la película adhesiva utilizada para conectar los dos paneles de un dobladillo cubra completamente el borde exterior del panel exterior que se pliega sobre un borde del panel interior. Además, se requiere que la película adhesiva que cubre el borde exterior proporcione un buen aspecto visual. Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención proteger el borde exterior del panel exterior con el propio adhesivo. El borde del panel exterior tiene que cubrirse y además tiene que presentar un buen aspecto visual.

En vista de lo anterior, existe necesidad adicional de una película adhesiva estructural mejorada que combine las propiedades anteriormente mencionadas con la cobertura del borde de un panel exterior y presentar un buen aspecto visual de la película expandida después del curado.

En el contexto de la invención, una película adhesiva que “cubre el panel exterior” después del curado se define como una película que cubre completamente el borde exterior o un panel. Si, por ejemplo, el panel tiene un espesor de 1 mm, el borde completo de 1 mm debe estar cubierto por la película adhesiva después del curado.

En el contexto de la invención, una película adhesiva con un “buen aspecto visual” se define como una película que tiene una superficie lisa que se extiende de forma esencialmente lineal y esencialmente paralela al borde de los paneles que une. Además de la extensión lineal y paralela de la película, una película con un buen aspecto tiene una superficie lisa que está prácticamente exenta de irregularidades como burbujas o gas atrapado. En otras palabras, un buen aspecto visual significa que la cinta expandida después del curado tiene una superficie sustancialmente lisa sin trazas de burbujas.

Según un aspecto, la presente invención proporciona una película adhesiva estructural, que comprende:

- al menos una capa adhesiva,
- comprendiendo la capa adhesiva al menos un compuesto epoxídico y al menos un agente de curado epoxídico,
- la película proporciona, además, una superficie superior principal así como una superficie inferior principal opuesta,
- y la película tiene una extensión en una dirección longitudinal que es mayor que su extensión en una dirección transversal, en donde
- en una vista en sección transversal de la película, la distancia entre las dos superficies principales opuestas varía a lo largo de la extensión en dirección transversal de modo que la película proporciona al menos dos distancias entre la superficie principal opuesta, una primera distancia  $d_1$  y una segunda distancia  $d_2$ , en donde la distancia  $d_2$  es al menos 10 % mayor que la distancia  $d_1$ .  $d_2$  puede ser, por ejemplo, dos veces mayor que  $d_1$ ; y
- en donde la al menos una película estructural adhesiva comprende además una resina termoplástica y un agente de endurecimiento.

Por lo tanto, la invención reivindicada se dirige a una película adhesiva estructural con al menos dos espesores distintos. Una película que proporciona diferentes espesores a lo largo de su extensión ya sea en la dirección longitudinal o en la dirección transversal proporciona la ventaja de que proporciona más material en determinadas áreas. Esto permite en aplicaciones específicas situar la cinta de modo que en áreas en donde sea ventajoso más material, se proporcione más material.

Un campo posible donde puede aplicarse una película adhesiva estructural según la invención son los conjuntos de paneles, p. ej., conjuntos de paneles metálicos, con la denominada conexión de brida en dobladillo, en donde el borde exterior de un panel, p. ej., un panel metálico, se dobla alrededor del borde exterior del otro panel, p. ej.,

un panel metálico o un panel de material compuesto. En este tipo de conexiones puede utilizarse un adhesivo estructural para unir los dos paneles entre sí. En esta aplicación específica, puede ser beneficioso proporcionar más material de la película en determinadas áreas, p. ej., en el área central de la película en una dirección transversal. Este material adicional puede utilizarse, por ejemplo, para llenar un hueco que puede existir entre los dos paneles antes de que se cure la película adhesiva. Este llenado de hueco proporciona la ventaja de que si el conjunto de paneles debe pasar por un baño antes de curarse, no puede entrar agua en este hueco. Hacer que el agua permanezca fuera del conjunto de panel puede impedir la generación de gas en una etapa posterior de calentamiento o curado. Si no se genera gas dentro del conjunto de panel, p. ej., dentro de la conexión de brida en dobladillo, no es necesario que el gas escape a través de la película adhesiva durante el curado, lo que es beneficioso para el aspecto visual de la película después del curado. La cantidad del material adicional puede depender de la aplicación específica de la película adhesiva estructural. Una posible aplicación es una aplicación de unión de brida en dobladillo donde la cinta adhesiva estructural se utiliza para unir entre sí paneles que se conectan por una brida en dobladillo. Dependiendo de la distancia entre el panel interior y el doblez alrededor del panel exterior, podría necesitarse material adicional para llenar el hueco entre los dos paneles. La cantidad de material adicional también puede depender de las tolerancias permitidas en la aplicación específica o de otras variaciones de líneas de unión. Cuanto mayor sea la distancia y mayores sean las tolerancias, puede ser necesario más material para rellenar los huecos existentes. Una tolerancia típica en una aplicación de brida en dobladillo puede estar entre 0,5 y 3,5 mm. Son posibles también todos los demás cuerpos en aplicaciones blancas.

El término “película” utilizado en la totalidad de la presente descripción se refiere a artículos bidimensionales que se denominan habitualmente tiras, hojas, bandas, láminas, laminados, o similares. Una película proporciona normalmente una primera superficie superior principal y una segunda superficie inferior principal, donde la superficie superior y la superficie inferior son superficies opuestas de la película. En una película bidimensional, la primera y la segunda superficie principal de la película se extienden esencialmente paralelas entre sí. La película según la invención proporciona una tercera dimensión, de modo que la película no solo se extiende en los ejes x e y sino también en una tercera dirección, que es el eje z.

La película puede proporcionarse en piezas precortadas (troqueladas) o como una cinta enrollada en un rollo, por ejemplo, un rollo enrollado nivelado.

El término “distancia” utilizado en toda la presente descripción se refiere a la distancia más corta posible entre dos puntos. La distancia entre dos objetos geométricos es la distancia más corta posible entre dichos objetos, que es la distancia entre los dos puntos cercanos de los objetos geométricos.

Se ha descubierto que una película adhesiva estructural que comprende un compuesto epoxídico, y un agente de curado epoxídico, proporciona una buena base para una película adhesiva estructural de alto rendimiento, que combina excelentes propiedades físicas tales como estabilidad conformacional, flexibilidad, solidez y manipulación en estado no curado, así como rendimientos excelentes de unión y sellado después del curado. Además, la película adhesiva estructural de la presente invención es especialmente adecuada para su manipulación y aplicación automatizada, especialmente con equipos robotizados rápidos.

El compuesto epoxídico puede tener un peso equivalente inferior a 250 g/equivalente. Los expertos en la técnica identificarán fácilmente los compuestos epoxídicos adecuados para su uso en la presente memoria, a la luz de la presente descripción. El compuesto epoxídico para su uso en la presente memoria se selecciona preferiblemente del grupo de compuestos epoxídicos que tienen una funcionalidad epoxídica promedio, es decir, un número promedio de grupos epoxi polimerizables por molécula, de al menos dos y, más preferiblemente, de dos a cuatro.

Los compuestos epoxídicos útiles en la película adhesiva estructural se obtienen 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 éteres de diglicidilo de bisfenol A y bisfenol F y novolacs epoxídicos.

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 su uso en la presente memoria están comercializados por Momentive con el nombre comercial Epicote™ 828; Dow Chemical Co. con los nombres comerciales DER 331, DER 332 y DER 334; Resolution Performance Products con el nombre comercial Epon® 828; Polysciences, Inc. con el nombre comercial Epon® 825/ 826/ 830 /834/ 863/ 824; Hexion con el nombre comercial Bakelite® EPR 164; Huntsman con el nombre comercial Araldite® GY 259/260; o por Leuna Harze con el nombre comercial EPILOX® A 1900.

La cantidad de compuesto epoxídico en la composición de la película adhesiva estructural está comprendida de forma típica entre 30 y 60 % en peso, preferiblemente entre 40 y 60 % en peso, más preferiblemente entre 50 y 60 % en peso, respecto al peso total de la composición.

5 La composición de la película adhesiva estructural según la presente invención comprende además un agente de curado epoxídico. Puede utilizarse cualquier agente de curado epoxídico comúnmente conocido en la técnica. Los agentes de curado epoxídicos adecuados para su uso en la presente memoria son materiales que reaccionan con el anillo oxirano del epóxido orgánico para producir una reticulación sustancial del epóxido. Estos materiales contienen como mínimo 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.

15 Algunas veces se realiza una diferenciación entre los agentes epoxídicos de curado y los aceleradores, que se utilizan para aumentar la velocidad de la reacción de curado epoxídico. Los aceleradores suelen ser materiales 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.

20 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 típicamente 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 pueden emplearse complejos de boro, en especial complejos de boro con monoetanolamina, imidazoles tales como 2-etil-metilimidazol, guanidinas tales como tetrametil guanidina, dicianodiamida (frecuentemente denominada 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 metilnorbornoftálico. 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<sup>®</sup> CG-1200.

40 Según una realización de la invención, la distancia entre las dos superficies principales opuestas puede cambiar escalonadamente a lo largo de la dirección transversal de la película. También es posible que la distancia entre las dos superficies principales opuestas cambie de forma continua a lo largo de la dirección transversal de la película. Proporcionar una distribución de material que varía a lo largo de la dirección transversal de la película proporciona la ventaja de proporcionar la cantidad correcta de material donde se necesita. También es posible proporcionar una distribución del material que varía a lo largo de la extensión longitudinal de la película. Es posible cualquier tipo de geometría o forma que proporcione una cantidad de material que varíe a lo largo de una sección transversal de la película.

50 La distancia d1 de la película según la invención puede variar de 100 a 400  $\mu\text{m}$  y la distancia d2 de la película según la invención puede variar de 110 a 800  $\mu\text{m}$ . Dependiendo del uso o aplicación específica de la película según la invención, son posibles distintos intervalos. Los intervalos anteriormente mencionados se han probado en una aplicación de brida en dobladillo de un conjunto de paneles metálicos y han mostrado buenos resultados. Dependiendo del uso o aplicación específica de la cinta, la película también puede proporcionar también más de dos distancias distintas a lo largo de su extensión transversal.

55 El área en donde la distancia entre las dos superficies principales de la película corresponde a la distancia más grande d2 puede disponerse en el centro de la sección transversal de la película. Es también posible que el área donde la distancia entre las dos superficies principales de la película corresponda a la distancia mayor d2 se disponga en un lado de la sección transversal. Por lo tanto, la película adhesiva según la invención puede proporcionar una sección transversal simétrica o una sección transversal que no es simétrica.

60 La película adhesiva estructural según la invención puede proporcionar una segunda capa adhesiva que se extiende adyacente a la primera capa adhesiva. Por lo tanto, la cinta según la invención puede producirse proporcionando dos capas de un adhesivo y apilarlas una sobre la otra. También es posible extruir una película según la invención con una de las geometrías descritas anteriormente.

65

La anchura de la segunda capa adhesiva de la película adhesiva estructural según la invención puede ser menor que la anchura de la primera capa adhesiva. Si este es el caso, es posible obtener una película según la invención mediante apilamiento de las dos capas una encima de la otra. Si cada una de las dos capas del adhesivo proporcionan un espesor constante, la película que comprende las dos capas proporciona al menos dos espesores diferentes. También es posible que la anchura de la segunda capa sea igual a la anchura de la primera capa. Si las dos capas están escalonadas o desplazadas entre sí, puede generarse una película según la invención que proporcione áreas donde la distancia entre las superficies opuestas sea más pequeña que en otras áreas en donde la distancia entre las superficies opuestas sea mayor o más grande.

Las dos capas de la película adhesiva estructural según la invención pueden proporcionar la misma composición química o pueden proporcionar una composición química distinta. Proporcionando varias capas y proporcionando cada capa una composición química distinta, es posible adaptar las características de la cinta a una aplicación específica. Las capas pueden diferir, por ejemplo, en su temperatura de curado o en la temperatura a la que se expanden. Esto puede llevar a una cinta que se cura o expande más rápido en determinadas áreas de la cinta que en otras áreas. De forma general, cada capa puede comprender una función distinta y, por lo tanto, una composición distinta. Esta posibilidad permite adaptar la cinta muy bien a cada aplicación.

La película adhesiva estructural según la invención puede comprender al menos una capa con una estructura porosa. Una película adhesiva estructural con una capa de estructura porosa puede proporcionar la ventaja adicional de mejorar la estabilidad de la película adhesiva estructural, lo que lleva a una cobertura más sólida del borde exterior de un panel a unir. La capa porosa también puede proporcionar adaptabilidad a la película adhesiva estructural, que puede utilizarse, por ejemplo, para preconformar la película adhesiva estructural antes de aplicarla a uno cualquiera de los paneles y, de este modo, es mucho más adecuada para una manipulación y aplicación automatizadas, en particular mediante un equipos robóticos rápidos. Por último, la porosidad de la capa puede ayudar a que el gas anteriormente mencionado que puede generarse durante la etapa de curado pueda escapar del espacio entre dos paneles próximos a la película. La porosidad o la capa también pueden ayudar a absorber el adhesivo desde la capa adhesiva durante el proceso de curado. Cada una de estas propiedades de la capa puede dar lugar a una buena cobertura del borde exterior del panel y a un buen aspecto de la cinta después del curado. La capa con estructura porosa puede ser, por ejemplo, una capa portadora porosa.

La capa porosa puede ser una gasa o malla maleable con menor densidad. La densidad más baja lleva a una porosidad de la capa con las ventajas mencionadas anteriormente. La capa porosa también puede ser un paño, por ejemplo, un paño hidroligado. El hidroligado también se denomina hidroentrelazado. Es un proceso de unión para tramas fibrosas húmedas o secas fabricadas mediante cardado, tendido al aire o tendido en húmedo; siendo la tela unida resultante una tela no tejida. Usa chorros finos de agua a alta presión que penetran en la trama, si se transportan en una cinta o hilo, que golpean la cinta o hilo transportador y al rebotar hacen que las fibras se enreden entre sí. Este proceso también puede considerarse como un equivalente bidimensional al hilado de fibras en hilos antes del tejido. En otras palabras, la tecnología de unión por hidroentrelazado es un sistema en el que el agua se emite a alta presión y velocidad desde boquillas situadas muy cerca sobre una banda de fibras sueltas. La intensidad de la corriente de agua y el patrón del tambor o cinta de soporte entrelazan, giran y rizan las fibras de la banda entre sí. El entrelazado de las fibras y la fricción entre las fibras de la banda produce una banda cohesiva. La presión del agua tiene una relación directa con la resistencia de la banda, y presiones muy altas no solo entrelazan sino que también pueden separar las fibras en microfibras y nanofibras, lo que puede dar a la tela no tejida hidroentrelazada resultante una textura similar al cuero o incluso sedosa. Este tipo de tela no tejida puede ser tan fuerte y resistente como las telas tejidas elaboradas a partir de las mismas fibras.

Otras propiedades preferidas de la capa porosa pueden ser una elevada suavidad y flexibilidad. Estas propiedades ayudan a aplicar la película de forma fácil, incluso en áreas con geometrías más complejas. Otra propiedad preferida de la capa porosa es una buena amoldabilidad. Otro requisito adicional de una capa porosa según la invención es una resistencia suficiente y el requisito de soportar las temperaturas en un horno de curado, que pueden ser por ejemplo de hasta 180 °C, por ejemplo, 120 °C.

La al menos una capa adhesiva de la cinta adhesiva estructural según la invención comprende un compuesto epoxídico, un agente de curado epoxídico, una resina termoplástica y un agente de endurecimiento.

En un aspecto preferido, la resina termoplástica para su uso en la presente memoria tienen un punto de reblandecimiento comprendido entre 30 °C y 140 °C, preferiblemente entre 80 °C y 100 °C, más preferiblemente entre 85 °C y 95 °C. Los expertos en la técnica identificarán fácilmente las resinas termoplásticas adecuadas para su uso en la presente memoria, a la luz de la presente descripción. Las resinas termoplásticas adecuadas para su uso en la presente memoria se seleccionan preferiblemente del grupo que consiste en resinas termoplásticas de poliéter, resinas termoplásticas de polipropileno, resinas termoplásticas de cloruro de polivinilo, resinas termoplásticas de poliéster, resinas termoplásticas de policaprolactona, resinas termoplásticas de poliestireno, resinas termoplásticas de policarbonato, resinas termoplásticas de poliamida, y cualesquiera combinaciones o mezclas de los mismos. La cantidad de resina termoplástica en la composición de la película adhesiva estructural está normalmente comprendida entre 10 y 50 % en peso, preferiblemente entre 15 y 30 % en peso, más preferiblemente entre 20 y 30 % en peso, respecto al peso total de la composición.

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65
- Cualquier agente de endurecimiento conocido comúnmente en la técnica puede utilizarse en la composición de la película adhesiva estructural de la invención. Los agentes de endurecimiento se seleccionan preferiblemente entre un grupo que comprende agentes de endurecimiento envoltura-núcleo, CTBN (cauchos de butadieno/nitrilo terminados en carboxilo y/o nitrilo) y óxido de politetrametileno terminado en amina de alto peso molecular, o dímero ácido funcionalizado con epoxídico. Los agentes de endurecimiento se seleccionan preferiblemente de un grupo que comprende agentes de endurecimiento núcleo-envoltura, como Paraloid™ 2650J de Dow, Paraloid™ 2690 proveedor Dow, Kane Ace™ M521, Kane Ace™ M711, Kane Ace™ M721, Kane Ace™ MX 257 Kane Ace™ MX153 de Kaneka, o productos Clearstrength™ de Arkema. La envoltura del núcleo se basa en copolímeros de metacrilato-butadieno-estireno o copolímeros de metacrilato-butadieno (MBS). Materiales alternativos para de envoltura del núcleo son modificadores del impacto acrílicos de Arkema, con productos con el nombre comercial Durastrengths. CTBN (cauchos de butadieno/nitrilo terminados en carboxilo y/o nitrilo) y óxido de politetrametileno de alto peso molecular terminado en amina, o dímero ácido funcionalizado con epoxídico. El agente de endurecimiento también puede ser butadieno acrilonitrilo terminado con carboxilo.
- Según otro aspecto de la invención, la al menos una capa adhesiva puede comprender un compuesto epoxídico, una resina termoplástica, un agente de curado epoxídico y, además, al menos un componente que comprende al menos un resto epoxídico y al menos un grupo alquilo lineal o ramificado y/o al menos una carga mineral, en donde la al menos una carga mineral puede absorber agua. La combinación de estos componentes proporciona un adhesivo con excelente resistencia a la corrosión.
- La al menos una carga mineral puede seleccionarse del grupo que consiste en óxidos metálicos e hidróxidos metálicos, preferiblemente seleccionados del grupo de CaO, BaO, K<sub>2</sub>O, Li<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, SiO<sub>2</sub>, SrO, MgO y mezclas de los mismos. La carga mineral puede ser CaO y/o SiO<sub>2</sub> y/o talco (silicato de magnesio hidratado) y/o CaCO<sub>3</sub>; preferiblemente una mezcla que comprende CaO y SiO<sub>2</sub>.
- La al menos una capa adhesiva también puede comprender al menos una carga adicional seleccionada de la lista de negro de carbón, grafito, una fuente de carbono mineral, perlas de vidrio, astillas de vidrio, astillas metálicas, escamas metálicas, preferiblemente, perlas de vidrio de grafito, astillas de vidrio, más preferiblemente, grafito, aún más preferiblemente, escamas de grafito. Las cargas adicionales pueden comprender grafito termodilatado y, más preferiblemente, escamas de grafito termodilatado.
- Según otro aspecto de la invención, la al menos una capa adhesiva comprende un compuesto epoxídico, un agente de curado epoxídico y un polímero acrílico. Como polímeros acrílicos, puede utilizarse un copolímero acrílico que incluya un monómero de vinilo que contenga nitrógeno y monómero de éster alquilacrílico. El monómero de vinilo que contiene nitrógeno puede seleccionarse, preferiblemente, de un grupo que comprende dimetil acrilamida, N-vinil pirrolidona, N-vinil caprolactama y acrilol morfolina. El éster alquilacrílico puede seleccionarse, preferiblemente de un grupo que comprende acrilato de butilo, acrilato de 2-etilhexilo y acrilato de iso-octilo.
- La película adhesiva estructural según la invención también puede comprender un agente de soplado. Cualquier agente de soplado comúnmente conocido en la técnica puede utilizarse en la composición de la película adhesiva estructural de la invención. Al incluir un agente de soplado en la composición de la película adhesiva estructural, la película adhesiva estructural se vuelve termoexpansible y puede denominarse como película adhesiva estructural expansible. En consecuencia, mediante calentamiento, por ejemplo, durante el calentamiento para conseguir el curado de la lámina adhesiva, la película adhesiva estructural se expande, lo que ayuda a sellar cualquier posible hueco en la junta del panel. El uno o más agentes de soplado pueden seleccionarse del grupo de agentes de soplado encapsulados y no encapsulados.
- La composición de la capa adhesiva según la invención puede comprender, opcionalmente, otros componentes, aditivos o agentes. Otros ingredientes opcionales que se pueden incorporar de forma ventajosa a la composición incluyen agentes humectantes tales como los seleccionados del grupo que consiste en titanatos, silanos, circonatos, circoaluminatos, 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. La composición de la capa adhesiva según la invención puede ser una composición termoendurecible.
- Otros ingredientes opcionales que pueden utilizarse incluyen aditivos, agentes o modificadores del comportamiento tales como p. ej. agentes ignífugos, modificadores del impacto, estabilizantes térmicos, colorantes, auxiliares de procesamiento, lubricantes y agentes de refuerzo.
- La composición de la capa adhesiva puede comprender también una o más cargas que pueden utilizarse para regular las propiedades reológicas del precursor y ajustar su viscosidad para mejorar y ajustar su procesabilidad para 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, cargas de tipo sílice hidrófila, sílice pirolizada, fibras, partículas eléctrica y/o térmicamente conductoras, nanopartículas, y cualquier combinación de las mismas.

5 También es posible que la capa adhesiva según la invención comprenda una composición fluida en estado de fusión que comprenda una resina epoxídica y un polímero termoplástico que tenga uno o más grupos funcionales que pueden reaccionar con un material epoxídico. El polímero termoplástico puede ser un polímero semicristalino o un polímero amorfo que tenga una temperatura de transición vítrea por encima de -30 °C según medición por DSC (DSC, calorimetría dinámica de barrido, norma DIN EN ISO 11357-1). El polímero termoplástico puede comprender un polivinilacetato o un poliéster. También puede comprender un polivinilbutiral. La composición fluida en estado de fusión también puede comprender un polímero acrílico.

10 También es posible que la capa adhesiva según la invención comprenda una mezcla de un primer y un segundo compuesto epoxídico y un agente de curado epoxídico, en donde el primer compuesto epoxídico tiene un peso molecular promedio en peso de al menos 1000 g/mol y tiene una cantidad de grupos epoxídicos de entre 5 y 10 moles % y el segundo compuesto epoxídico tiene un peso molecular promedio en peso no mayor de 400 g/mol y en donde la relación de peso del primer al segundo compuesto epoxídico está entre 0,8 y 4.

15 La película adhesiva estructural según la invención 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 mezcla no es crítica y la mezcla del primer y segundo componentes epoxídicos y el componente del agente de endurecimiento óptimo se hace, de forma típica, a una temperatura de 80 – 85 °C. Cuando se añade el componente del agente de curado epoxídico y el componente del agente de soplado opcional, la temperatura puede reducirse preferiblemente a no más de 70 °C. El mezclado continúa hasta que los componentes forman una mezcla homogénea, después de lo cual la composición se retira del mezclador.

25 Debido a su excelente procesabilidad, la composición puede procesarse en forma de película mediante un equipo de aplicación convencional tal como extrusoras o revestidores de fundido en caliente. La composición puede procesarse como una película autoportante o, de forma alternativa, puede revestir/laminarse sobre un revestimiento adecuado, tal como p. ej., un revestimiento siliconizado. La película adhesiva estructural de la invención puede aplicarse a distintos sustratos tales como, por ejemplo, metales (por ejemplo Al, aleaciones de Al, titanio o acero inoxidable) u otros sustratos que comprenden, por ejemplo, vidrio borado, carbono, fibras Kevlar, epoxifenoles, ésteres de cianato o matrices de poliéster.

35 La película adhesiva estructural según la invención suele ser una película blanda conformable, y puede ser pegajosa o no a temperatura ambiente. Antes del curado, la película adhesiva estructural es preferiblemente deformable y amoldable, de forma que puede aplicarse a superficies curvas y asumir cualquier forma bidimensional. El espesor del material de la película adhesiva estructural puede variar ampliamente.

La invención también proporciona un método para unir paneles entre sí para formar un conjunto de paneles, comprendiendo el método las siguientes etapas:

- 40
- proporcionar un primer y un segundo panel;
  - proporcionar una película adhesiva estructural como se ha descrito anteriormente;
  - 45 - adherir dicho primer panel y dicho segundo panel entre sí utilizando la película adhesiva estructural, en donde la temperatura está por debajo de la temperatura de activación de la película adhesiva estructural; y
  - calentar el conjunto de paneles a una temperatura por encima de la temperatura de activación de la película adhesiva estructural.

50 En un aspecto preferido de los métodos según la invención, los paneles son paneles de automóvil unidos entre sí en un borde, de modo que se forma lo que se denomina una estructura en dobladillo o una brida en dobladillo. De acuerdo con ello, en un aspecto preferido del método según la invención, se proporciona un método para la unión de bridas de dobladillo de piezas metálicas, en donde:

- 55
- la película adhesiva estructural tiene una primera parte cerca de un primer extremo de la película adhesiva estructural y una segunda parte cerca del segundo extremo opuesto al primer extremo de la película adhesiva estructural;
  - la primera pieza metálica comprende un primer panel metálico que tiene una primera parte de cuerpo y una primera parte de brida a lo largo de un margen de la primera parte de cuerpo adyacente a un primer extremo de la primera parte de cuerpo;
  - 60 - la segunda pieza metálica comprende un segundo panel metálico que tiene una segunda parte de cuerpo y una segunda parte de brida a lo largo de un margen de la segunda parte de cuerpo adyacente a un segundo extremo de la segunda parte de cuerpo;
- 65

en donde el método comprende las etapas de:

5 a) adherir la película adhesiva estructural al primer panel metálico o al segundo panel metálico a una temperatura por debajo de la temperatura de activación del agente de curado epoxídico, donde, después de la adhesión y el doblado, se forma una junta metálica en donde la película adhesiva estructural se pliega de forma que:

i. la primera parte de la película adhesiva estructural se proporciona entre la segunda brida del segundo panel metálico y la primera parte de cuerpo del primer panel metálico, y

10 ii. la segunda parte de la película adhesiva estructural se proporciona entre la primera brida del primer panel metálico y la segunda parte de cuerpo del segundo panel metálico; y

b) calentar la junta metálica a una temperatura superior a la temperatura de activación del agente de curado epoxídico.

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

20 En una realización particular, una de las piezas metálicas es un panel de techo y la otra pieza metálica es una estructura de soporte, por ejemplo el chasis del vehículo. Las piezas y 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. También es posible utilizar paneles que estén hechos de materiales compuestos.

25 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 película adhesiva estructural utilizada en relación con el método permite de forma típica la unión de piezas y paneles metálicos con un nivel adecuado al tiempo que proporciona también buenas propiedades de sellado a la junta, proporcionando de este modo resistencia a la corrosión.

30 Por último, la invención también proporciona el uso de una película adhesiva estructural como se ha descrito anteriormente para unir paneles entre sí para formar un conjunto de paneles, en donde los paneles se unen entre sí a través de una estructura plegada y en donde el adhesivo estructural se coloca entre los dos paneles de la estructura en dobladillo y llena el hueco entre los dos paneles de la estructura en dobladillo antes de que la película adhesiva estructural se cure.

35 A continuación se describirá la invención de forma más detallada, haciendo referencia a las siguientes figuras, que ilustran realizaciones específicas de la invención:

40 La Fig. 1 es una vista en sección transversal de un panel interior que tiene una película adhesiva estructural aplicada al mismo y un panel exterior antes de unirlos al panel interior;

45 la Fig. 2 es una vista en sección transversal del panel interior y exterior de la Figura 1 después de unir los dos paneles;

la Fig. 3 es una vista tridimensional de una realización de una película adhesiva estructural según la invención;

50 la Fig. 4 es una vista en sección transversal de la realización de la película adhesiva estructural según la Figura 3 a lo largo de la línea IV-IV;

55 la Fig. 5 es una vista en sección transversal de otra realización de una película adhesiva estructural según la invención;

la Fig. 6 es una vista en sección transversal de otra realización más de una película adhesiva estructural según la invención;

60 la Fig. 7 es una vista en sección transversal de un panel interior con una película adhesiva estructural según una realización de la invención aplicada al mismo;

la Fig. 8 es una vista en sección transversal de un panel interior y exterior con una película adhesiva estructural según la invención después de unir los dos paneles;

65 la Fig. 9 es una vista en sección transversal de otra realización de una película adhesiva estructural según la invención y

la Fig. 10 es una vista en sección transversal de otra realización más de una película adhesiva estructural según la invención.

5 En la presente memoria, se describen a continuación varias realizaciones de la presente invención y se muestran en los dibujos, en donde elementos similares se proporcionan con los mismos números de referencia.

10 En la Figura 1 y la Figura 2 se muestran dos paneles, por ejemplo, paneles metálicos, con una película adhesiva estructural, en donde los dos paneles están unidos entre sí (en la Figura 2) a través de una conexión de brida en dobladillo.

15 Como se muestra en la Figura 1, el panel exterior 10 metálico comprende una parte 11 de cuerpo con un borde 12 a lo largo de un margen de la parte de cuerpo cerca del extremo 13 del panel exterior 10. Un panel interior 20 metálico comprende una parte 21 de cuerpo con una parte 22 de brida a lo largo de un margen de la parte de cuerpo cerca del extremo 23 del panel interior. Como puede observarse en la Figura 2, durante el proceso de unión de la brida en dobladillo, la brida 12 se pliega sobre la brida 22 del panel interior 20. El extremo 23 del panel interior 20 es adyacente a la brida 12 del panel exterior. Una película 30 adhesiva estructural se sitúa entre el panel interior 20 y el panel exterior 10. Una parte 32 cerca del extremo 31 de la película 30 adhesiva estructural está situada entre la parte 11 de cuerpo del panel exterior 10 y la brida 22 del panel interior 20. La película 30 adhesiva estructural con un extremo 31 y un extremo 32 se pliega durante el proceso de formación del dobladillo sobre el panel interior 20 y, por tanto, la parte 34 cercana al extremo 33 de la película 30 adhesiva estructural queda situada entre la brida 12 del panel exterior 10 y la brida 22 del panel interior 22. La película 30 adhesiva estructural une las dos piezas metálicas entre sí en la junta o dobladillo.

20 La cinta 30 puede aplicarse al panel interior 20 y luego doblarse alrededor de su extremo 23 antes de ponerse en contacto con el panel exterior o puede aplicarse primero al panel exterior 10 y doblarse alrededor del extremo 23 del panel interior 20 junto con el panel exterior 10.

25 Dependiendo de la geometría del dobladillo, hay configuraciones donde la cinta 30 no llena completamente el hueco entre el panel interior 20 y el panel exterior 10. En la Figura 2 se muestra una configuración de este tipo. Al lado de la película 30 adhesiva estructural hay un hueco o espacio 40 entre la cinta 30 y la brida 12 plegada del panel exterior 10. El hueco también puede estar en otras posiciones como, por ejemplo, entre la cinta 30 y el extremo 23 del panel interior 20 (no mostrado). Si existe un hueco, el tamaño del hueco depende de determinados factores tales como, por ejemplo, las tolerancias de una conexión de la brida en dobladillo y la geometría del propio brida en dobladillo.

30 Como se muestra en la Figura 2, la película 30 adhesiva estructural se adhiere al panel interior. En un aspecto particular, la película 30 adhesiva estructural puede tener una superficie que es pegajosa a temperatura ambiente, de forma típica aproximadamente 20 °C, y puede adherirse al panel interior 20 por esta superficie pegajosa. La película adhesiva estructural puede permitir la formación de una unión adhesiva suficiente para mantener unidos los paneles entre sí sin que sea necesario el curado de la composición de la película adhesiva estructural. También es posible que la película adhesiva estructural se caliente antes del curado por debajo de la temperatura de curado para iniciar la adherencia mencionada anteriormente y/o alisarse para adaptarse a la geometría del extremo 23 del panel interior 20.

35 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 película 30 adhesiva estructural. Por tanto, el panel exterior 10 se plegará sobre el panel interior 20 quedando la película adhesiva estructural entre ambos paneles, de este modo se obtiene una junta metálica. Si la película 30 adhesiva estructural se adhiere al panel exterior 10 en vez de al panel interior 20, la película 30 adhesiva estructural quedará plegada entre los paneles durante el plegado del panel exterior 10 sobre la brida 22 del panel interior 20.

40 Si la película 30 adhesiva estructural es preconformable, la película 30 adhesiva estructural se preconforma por ejemplo en forma de u y, después, se aplica al panel interior 20, cubriendo de esta manera su borde exterior 23 antes de que el panel exterior 10 se doble alrededor del borde exterior 23 del primer panel.

45 Normalmente, un conjunto de paneles de un vehículo que necesita pintarse sigue una carrocería en un proceso blanco que incluye, entre otras etapas, etapas de limpieza y de revestimiento electrónico. En ambas etapas, el conjunto de paneles entra en los baños. En estas etapas del proceso existe la posibilidad de que los fluidos entren en el conjunto de paneles metálicos y especialmente en la región de la conexión de brida en dobladillo. Puede quedarse, por ejemplo, dentro del hueco 40 que se muestra en la Figura 2. Si el conjunto de paneles se calienta posteriormente en un horno de revestimientos electrónicos, el fluido se vaporiza. El gas producido de esta forma intenta escapar, por ejemplo, a través de la película 30 adhesiva estructural, que aún no está curada. Esto puede producir burbujas y/o poros en la película 30 adhesiva estructural que pueden ser visibles después del curado en el borde exterior 13 del panel exterior 10. Esto puede no ser aceptable para la fabricación de automóviles.

La invención propone ahora una película 30 adhesiva estructural que comprende al menos una capa adhesiva, comprendiendo la capa adhesiva al menos un compuesto epoxídico y al menos un agente de curado epoxídico; la película 30 proporciona además una superficie superior 35 principal así como una superficie inferior 36 principal opuesta, y la película 30 tiene una extensión en una dirección longitudinal que es mayor que su extensión en una dirección transversal en donde, en una vista en sección transversal de la película, la distancia entre las dos superficies principales 35, 36 opuestas varía a lo largo de la extensión de la dirección transversal de modo que la película proporciona al menos dos distancias entre la superficie principal 35 y 36 opuesta, una primera distancia  $d_1$  y una segunda distancia  $d_2$ , en donde la distancia  $d_2$  es al menos 10 % mayor que la distancia  $d_1$ .

La Figura 3 es una vista tridimensional de una realización de una película 30 adhesiva estructural según la invención. La película se extiende en una dirección longitudinal y en una dirección transversal  $x$ , así como en una tercera dirección  $z$ . Si la película 30 adhesiva estructural se proporciona en forma de una cinta, la extensión en dirección longitudinal y es mucho mayor que la extensión en dirección transversal  $x$ . Según la invención, la extensión en dirección  $z$  de la cinta varía de modo que se proporciona más material en áreas donde se necesita más material tales como, por ejemplo, en la sección central de la película 30.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de la película 30 adhesiva estructural según la invención que se muestra en la Figura 3 a lo largo de la línea IV-IV. La película 30 adhesiva estructural proporciona una forma simétrica respecto a la línea de puntos  $a$  en el centro de la sección transversal. Proporciona una superficie principal 35 superior y una superficie principal 36 inferior. Ambas superficies se extienden sobre toda la anchura de la película 30 en la sección transversal que se muestra en la Figura 4. La superficie principal 35 superior proporciona una forma escalonada y la superficie principal 36 inferior proporciona una forma recta o lineal. Por lo tanto, la distancia entre las dos superficies 35 y 36 varía a lo largo de la dirección transversal  $x$  de la cinta 30. La distancia  $d_1$  es menor en sus dos extremos externos y mayor en su extremo central  $d_2$ . En la realización mostrada en la Figura 4, la distancia  $d_2$  es el doble de la distancia  $d_1$ .

La Figura 5 es una vista en sección transversal de otra realización de la invención. La película 30 adhesiva estructural proporciona una forma simétrica respecto a la línea de puntos  $a$  en el centro de la sección transversal que se muestra en la Figura 5. Proporciona una superficie principal 35 superior y una superficie principal 36 inferior. Ambas superficies se extienden sobre toda la anchura de la película 30 en la sección transversal. La superficie principal 35 superior proporciona una forma curvada sinusoidal continua y la superficie principal 36 inferior proporciona una forma recta o lineal. Por lo tanto, la distancia entre las dos superficies 35 y 36 varía a lo largo de la dirección transversal  $x$  de la cinta 30. La distancia  $d_1$  es menor en el extremo externo de la película 30 que en su centro, donde la distancia es  $d_2$ .  $d_1$  puede ser aproximadamente el doble de la distancia  $d_2$ . Cualquier otra relación entre las dos distancias es posible, siempre que  $d_2$  sea 10 % mayor que  $d_1$ .

La Figura 6 es una vista en sección transversal de otra realización de la invención. La película 30 adhesiva estructural proporciona una forma simétrica respecto al punto  $A$  en el centro de la sección transversal. Proporciona una superficie principal 35 superior y una superficie principal 36 inferior. Ambas superficies se extienden sobre toda la anchura de la película 30 en la sección transversal que se muestra en la Figura 6. La superficie 35 superior proporciona una forma escalonada y la superficie principal 36 inferior proporciona una forma escalonada. La distancia entre las dos superficies 35 y 36 varía a lo largo de la sección transversal de la cinta 30 desde una distancia  $d_1$  menor hasta una distancia  $d_2$  mayor y de nuevo hasta una distancia  $d_1$  menor. En esta realización específica mostrada en la Figura 6, la distancia  $d_2$  es el doble de la distancia  $d_1$ .

La Figura 7 muestra la parte 22 de brida con el extremo 23 del panel interior 20 y la película 30 adhesiva estructural plegada alrededor del extremo 23. La película 30 adhesiva estructural puede proporcionar, por ejemplo, la geometría de cualquiera de las películas mostradas en las Figuras 4, 5 o 6. Una parte 34 de la película 30 adhesiva estructural está situada en un lado de la parte 22 de brida y una parte 32 está situada en el lado opuesto de la parte 22 de brida. La parte central de la película 30 adhesiva estructural que está posicionada entre las dos partes 34 y 32 está situada en el extremo 23 del panel interior. La parte central es la parte de la cinta adhesiva estructural que tiene un diámetro  $d_2$  mayor entre sus superficies exteriores. Por lo tanto, se proporciona una mayor cantidad de material de la película adhesiva estructural en el área del extremo 23 del panel interior 10.

En una aplicación de brida en dobladillo, esta mayor cantidad de material puede utilizarse para rellenar cualquier hueco que pueda existir entre los dos paneles 10 y 20 como se muestra en la Figura 8. Rellenando el hueco entre los dos paneles 10 y 20 puede evitarse la intrusión de agua, durante p. ej. los procesos de limpieza y revestimiento electrónico, lo que también impide la generación de gas durante un proceso de calentamiento posterior. Todas estas etapas de prevención llevan a un mejor aspecto visual de la cinta 30 adhesiva estructural curada.

La Figura 9 es una vista en sección transversal de otra realización de una película 30 adhesiva estructural según la invención. Difiere de la realización mostrada en la Figura 4 en que proporciona dos capas 41 y 42 de una película 30 adhesiva estructural. La anchura de la capa 41 es menor que la anchura de la capa 42. La capa 41 está dispuesta sobre la capa 42. Está dispuesta en el centro de la capa 42.

5 La Figura 10 es una vista en sección transversal de otra realización de una película 30 adhesiva estructural según la invención. Difiere de la realización mostrada en la Figura 6 en que proporciona dos capas 41 y 42 de una película 30 adhesiva estructural. Las anchuras de las capas 41 y 42 son iguales. La capa 41 está dispuesta sobre la capa 42. Está dispuesta de forma escalonada respecto a la capa 42.

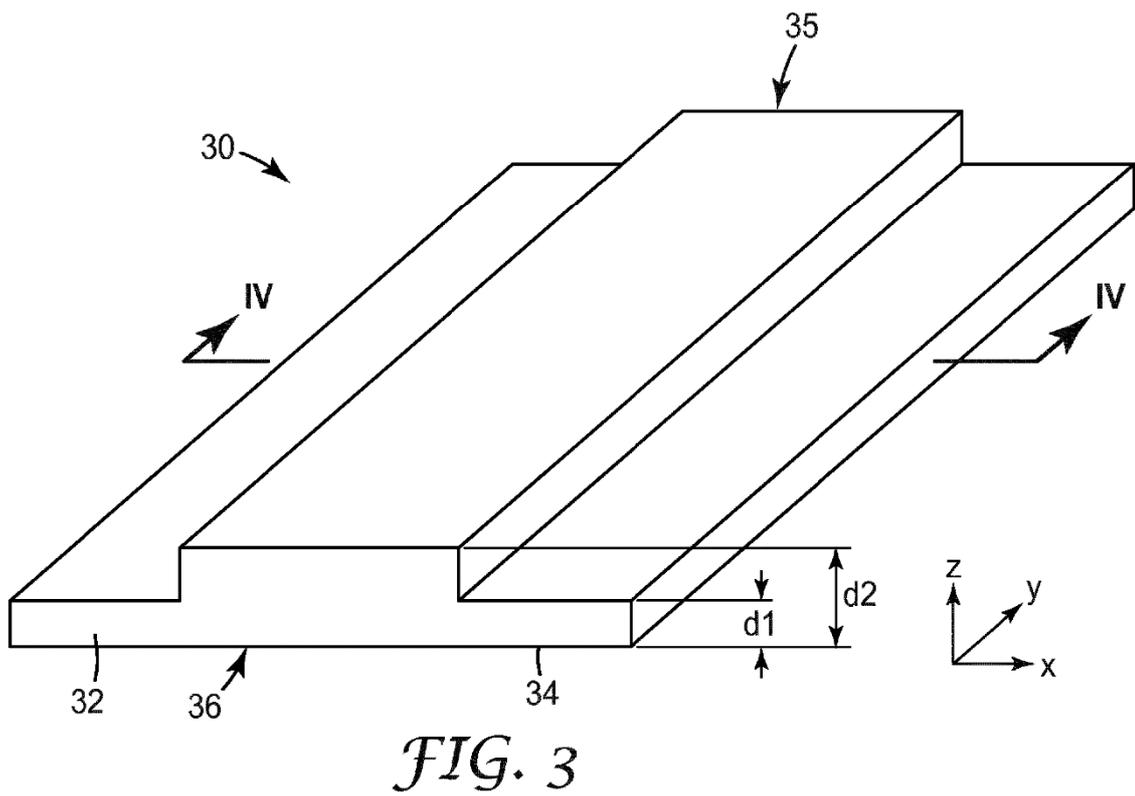
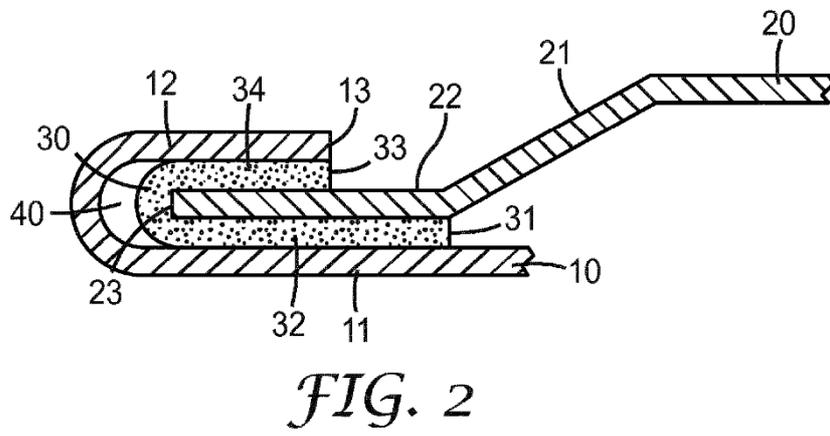
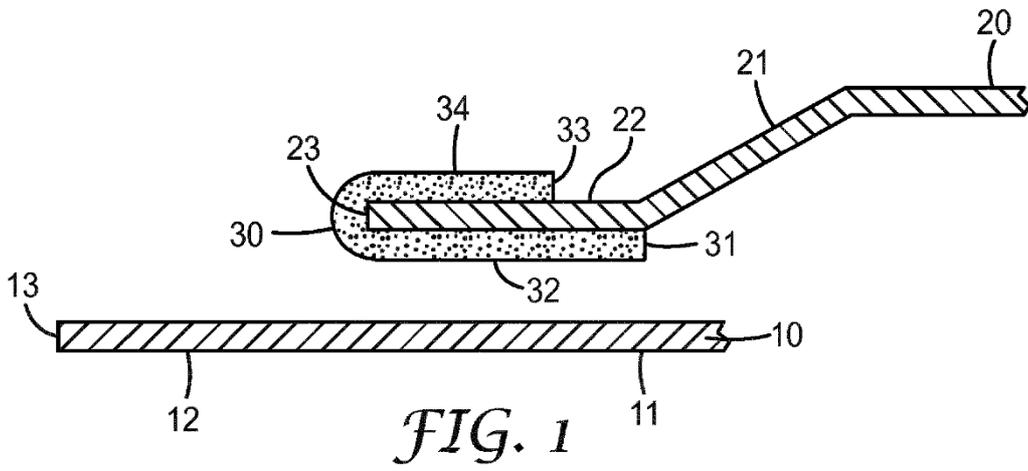
## REIVINDICACIONES

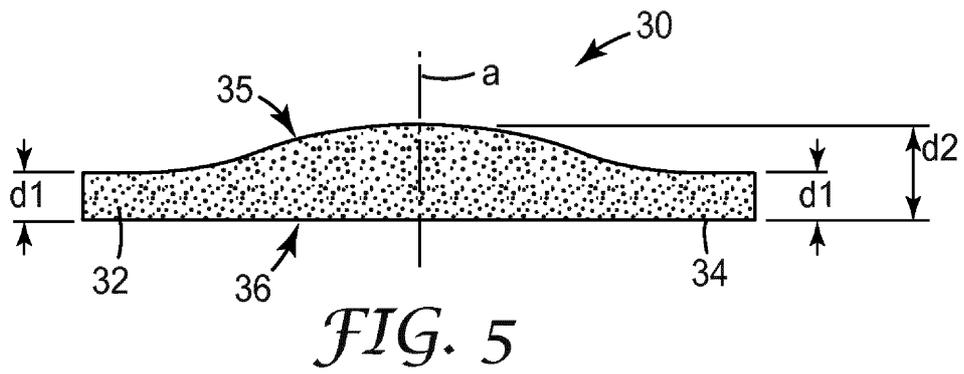
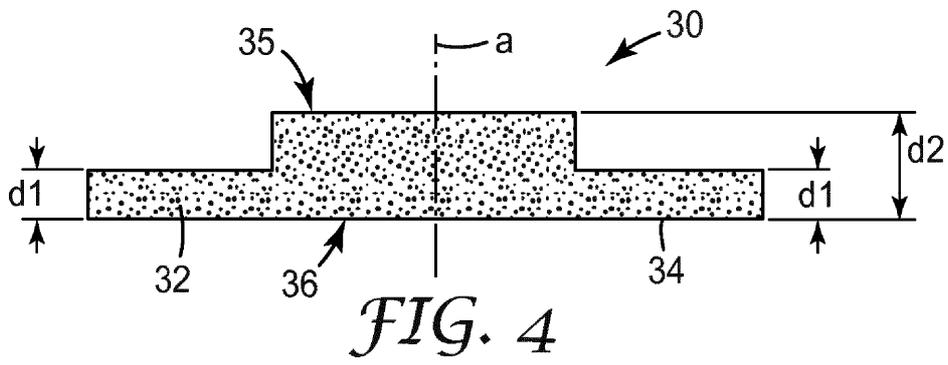
1. Película adhesiva estructural, que comprende al menos una capa adhesiva,  
5 comprendiendo la capa adhesiva al menos un compuesto epoxídico y al menos un agente de curado epoxídico; proporcionando la película, además, una superficie superior (35) principal así como una superficie inferior (36) principal opuesta,  
y teniendo la película una extensión en una dirección longitudinal (y) que es mayor que su extensión en una dirección transversal (x) en donde  
10 en una vista en sección transversal de la película, la distancia entre las dos superficies principales opuestas (35 y 36) varía a lo largo de la extensión en dirección transversal (x) de modo que la película proporciona al menos dos distancias entre las superficies principales opuestas, una primera distancia d1 y una segunda distancia d2, en donde la distancia d2 es al menos 10 % mayor que la distancia d1;  
y  
15 en donde la al menos una película (30) estructural adhesiva comprende además una resina termoplástica y un agente de endurecimiento.
2. La película adhesiva estructural según la reivindicación 1, en donde la distancia entre las dos superficies principales (35 y 36) opuestas cambia de forma escalonada o continua a lo largo de la dirección transversal (x) de la película (30).  
20
3. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la distancia d1 varía de 100 a 400  $\mu\text{m}$  y la distancia d2 varía de 110 a 800  $\mu\text{m}$ .
- 25 4. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el área donde la distancia entre las dos superficies principales 35 y 36 que corresponde a la mayor distancia d2 está dispuesta en el centro de la sección transversal de la película.
- 30 5. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el área donde la distancia entre las dos superficies principales (35 y 36) que corresponde a la mayor distancia d2 está dispuesta en un lado de la sección transversal de la película (30).
- 35 6. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película (30) proporciona una segunda capa adhesiva (41) que se extiende adyacente a la primera capa adhesiva (42).
7. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, en una vista en sección transversal, la anchura de la segunda capa adhesiva (41) es menor que la anchura de la primera capa adhesiva (42).
- 40 8. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición de la primera capa adhesiva (41) es igual a la composición de la segunda capa adhesiva (42).
- 45 9. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película (30) comprende además al menos una capa con una estructura porosa.
- 50 10. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una capa adhesiva comprende además una resina termoplástica y al menos un componente que comprende al menos un resto epoxi y al menos un grupo alquilo lineal o ramificado y/o al menos una carga mineral, en donde la al menos una carga mineral puede absorber agua.
- 55 11. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una capa adhesiva comprende además un polímero acrílico.
12. La película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una capa adhesiva comprende un agente de endurecimiento y/o un agente de soplado.
- 60 13. Un método para unir paneles entre sí para formar un conjunto de paneles, comprendiendo el método las siguientes etapas:  
- proporcionar un primer y un segundo panel;  
- proporcionar una película adhesiva estructural según cualquiera de las reivindicaciones anteriores;  
- adherir dicho primer panel y dicho segundo panel entre sí utilizando la película adhesiva estructural a una primera temperatura por debajo de la temperatura de activación de la película adhesiva estructural; y  
65

calentar el conjunto de paneles a una segunda temperatura por encima de la temperatura de activación de la película adhesiva estructural.

- 5 14. Uso de una película adhesiva estructural según las reivindicaciones 1 a 12 para unir paneles entre sí para formar un conjunto de paneles, en donde los paneles se unen entre sí a través de una estructura en dobladillo y en donde la película adhesiva estructural se sitúa entre los dos paneles de la estructura plegada y rellena el espacio entre los dos paneles de la estructura en dobladillo antes de que la película adhesiva estructural se cure.

10





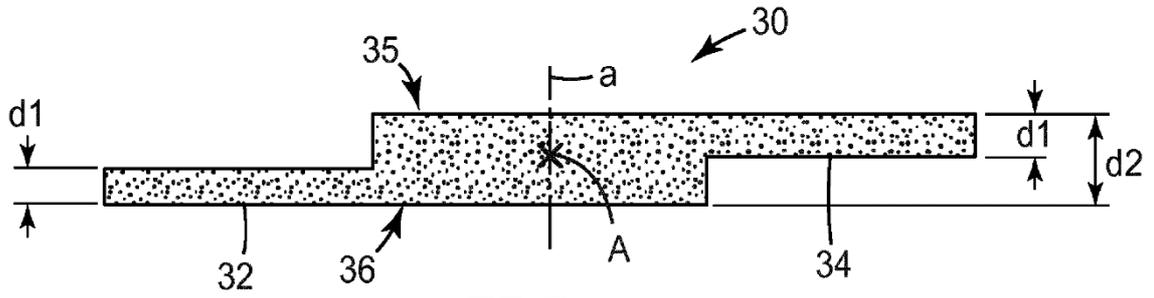


FIG. 6

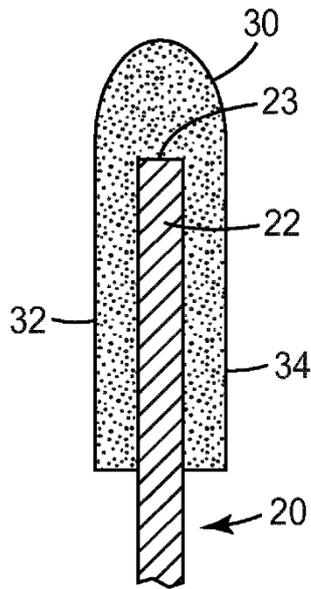


FIG. 7

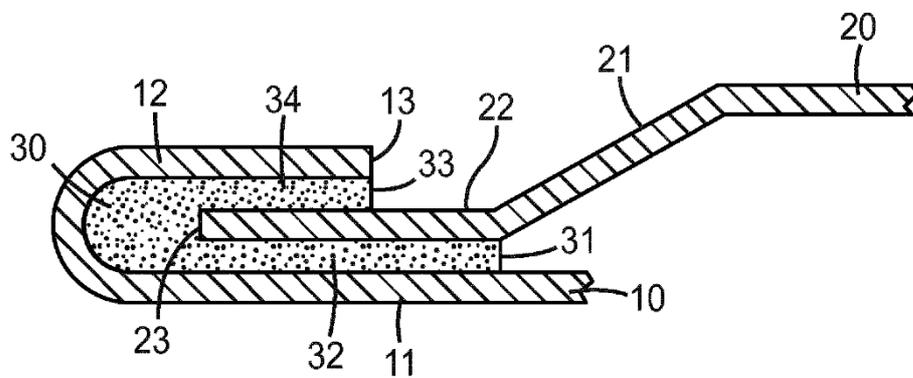
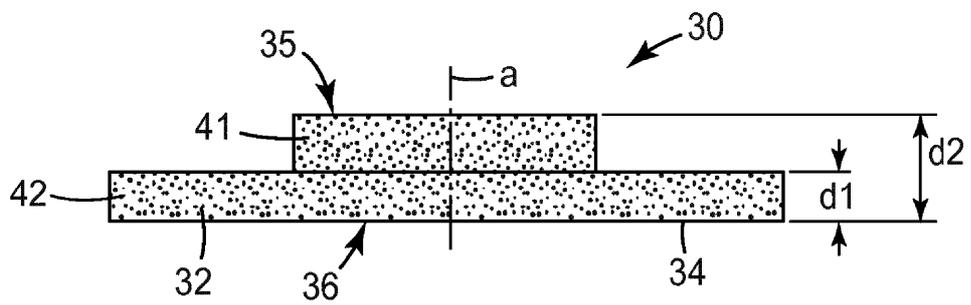
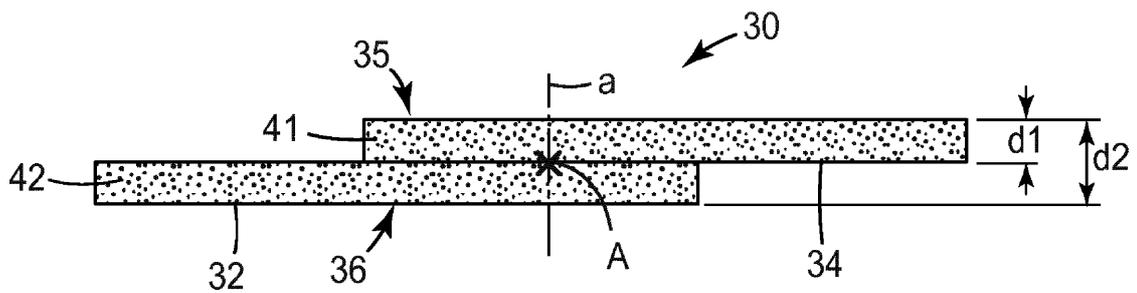


FIG. 8



*FIG. 9*



*FIG. 10*