

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 213**

51 Int. Cl.:

B62D 29/00 (2006.01)

B60R 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2007 E 07822842 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2084051**

54 Título: **Inserto de relleno expandible y métodos para producir el inserto de relleno expandible**

30 Prioridad:

27.11.2006 US 867203 P
15.08.2007 DE 102007038659

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.05.2016

73 Titular/es:

HENKEL AG & CO. KGAA (100.0%)
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

MONNET, JEAN-PIERRE;
LECLERC, DELPHINE;
MAGNET, GREGORY;
WESCH, KARL;
RUDOLPH, DANIEL y
JÄHNICHEN, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 569 213 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

Inserto de relleno expandible y métodos para producir el inserto de relleno expandible

5 La presente invención se refiere a un inserto de relleno expandible comprendido de una matriz polimérica, métodos para fabricar el inserto de relleno expandible, y el uso del inserto de relleno expandible para rellenar o sellar cavidades tales como los miembros estructurales huecos de los vehículos.

10 Materiales espumables, generalmente apoyados en soportes, se utilizan actualmente para rellenar y/o sellar estructuras huecas o cavidades, tales como pilares de vehículos. Tales materiales forman espuma y se expanden después de aplicar calor externo de aproximadamente 120 grados Celsius a aproximadamente 210 a 220 grados Celsius (°C) a la carrocería del automóvil en el proceso de electrodeposición o de acabado al horno, proporcionando de ese modo aislamiento acústico, insonorización y supresión de la vibración, y mejorando la quietud dentro del vehículo al bloquear la transmisión de ruido de la carretera y del viento durante la conducción. Además, los
15 materiales espumables se utilizan comúnmente para fortalecer o reforzar las cavidades del vehículo proporcionando un reforzamiento estructural de la estructura hueca.

En general, un material expandible (también denominado espumable) sirve de soporte y de fijación a sitios predeterminados en la cavidad de una estructura hueca hasta que es espumada y expandida mediante calor
20 externo. El soporte/fijación del material expandible es normalmente necesario porque de lo contrario el material expandible es susceptible de ser desplazado de la posición deseada dentro de la cavidad antes de o durante la activación del material expandible. Como resultado, el material expandible no fijado puede no bloquear o sellar la cavidad de la forma necesaria o reproducible en un grado aceptable.

25 Las plantillas de retención (también conocidas como portadores o soportes) se desarrollaron para mantener los materiales espumables en su sitio hasta que se lograba el calentamiento externo de manera que el espacio o cavidad deseada se rellena o sella. Estos portadores están fabricados de materiales tal como metal o resinas sintéticas rígidas resistentes al calor que tienen propiedades muy diferentes a las del material espumable. El uso de tales portadores presenta ciertos problemas porque los materiales espumables pueden no adherirse con suficiente
30 fuerza al portador, antes y/o después de la activación del material espumable. El material espumable/espumado puede separarse así del portador, interfiriendo de ese modo con el consistente, uniforme y duradero relleno o sellado de la cavidad. Además, el montaje o fabricación de una parte comprendida de un portador y un material espumable pueden ser relativamente complicados y, en consecuencia, caros debido al uso de diferentes materiales para los componentes.

35 El documento WO 01/054936 A1 describe una parte de refuerzo en forma de un cuerpo autoportante que se expande después de calentamiento a una temperatura de expansión. El cuerpo contiene un primer y un segundo grupo de nervaduras que están dispuestas a una distancia unas de otras. Durante la activación por calor, el aire calentado puede fluir a través entre las nervaduras dispuestas a una distancia, de modo que esté expuesta al calor
40 una mayor área superficial del material de refuerzo.

El documento US 2005/0249916 describe otro inserto para rellenar el espacio hueco o cavidad de una estructura que es una lámina espumable que es fabricada como una lámina conformada de forma continua utilizando procesos de moldeo continuos. Las láminas se procesan después en tiras y los extremos de las tiras se superponen y se
45 mantienen juntos utilizando un dispositivo de unión. Estos materiales espumables o expandibles pueden ser capaces de expandirse de manera uniforme para rellenar el espacio hueco o cavidad cuando se calientan lo suficiente. Sin embargo, hay límites prácticos para el espesor de tales láminas. Esto puede hacer difícil la introducción de una cantidad de material espumable en la cavidad que sea suficiente para sellar o rellenar completamente la cavidad, especialmente cuando el material espumable tiene un grado relativamente bajo de expansibilidad o cuando la
50 cavidad tiene forma irregular o tiene esquinas agudas.

El documento EP 383 498 describe partes conformadas espumables de menor apoyo para su inserción en cavidades del vehículo y la posterior formación de espuma. Las partes conformadas pueden ser fabricadas por
55 extrusión, estando su sección transversal adaptada a la sección transversal de la cavidad a rellenar.

El documento JP H10 3239811 divulga un inserto para rellenar el espacio hueco o cavidad de una estructura con una parte interior fabricada de un material espumable. La parte interna comprende varias aberturas en el material
60 espumable a través de las cuales el calor se puede ventear para formar espuma de forma eficiente en la parte interior. Además, un miembro de enganche está unido a la parte interior para unir el inserto a la estructura.

65 Muchas estructuras huecas, tal como un pilar de un vehículo, se construyen combinando dos o más hojas laterales de metal y la forma transversa en sección transversal de su cavidad tiene esquinas donde se unen las hojas laterales. Estas esquinas son a menudo estrechas y complicadas y formar espuma y expandir el material espumable de forma sencilla en el área central de la cavidad o expandir de forma direccional el material espumable no es suficiente para rellenar toda la cavidad o las esquinas adecuadamente.

En consecuencia, todavía existe una necesidad en la técnica de componentes termo-expandibles adaptados para su uso en estructuras huecas o cavidades como en pilares de automóviles y similares, que puedan ser diseñados y controlados fácilmente, que sean de fabricación barata, y que resuelvan uno o más problemas de los diseños de la técnica anterior, tales como los descritos anteriormente.

La presente invención proporciona un inserto de relleno expandible para rellenar o sellar un espacio hueco o cavidad (por ejemplo, un pilar de un vehículo) sin el uso de un componente portador o de apoyo. En una realización de la presente invención, el inserto comprende una estructura continua autoportante con un espacio interior y una superficie exterior que es sustancialmente paralela a la forma en sección transversal de la cavidad pero no contacta (en su estado no activado) con la superficie interior de la cavidad. La estructura continua autoportante está fabricada de una matriz polimérica comprendida de al menos un polímero o precursor de polímero y al menos un agente de expansión latente. Dicho inserto comprende además al menos un elemento de fijación en el que el elemento de fijación es bien una parte integral de la estructura continua que sobresale de la estructura continua autoportante para fijar el inserto a la superficie interior de la cavidad, en forma de salientes de acoplamiento que pueden ser insertados a través de aberturas en las paredes de la cavidad o en una pieza de una sustancia pegajosa. De acuerdo con la invención, el inserto, incluido el elemento de fijación está además delimitado por dos superficies planas básicamente paralelas.

El inserto de relleno expandible puede tener una o más protuberancias que se extienden en el espacio interior de la estructura continua autoportante proporcionando matriz polimérica adicional para asegurar un completo sellado o relleno de la cavidad. El inserto puede tener también una o protuberancias que se extienden desde el perímetro exterior de la estructura continua autoportante en la dirección de esquinas de la cavidad que tienen ángulos agudos, ayudando de ese modo a un completo sellado o relleno de tales esquinas. Los insertos de relleno expandibles de la presente invención son sorprendentemente eficaces en lograr el bloqueo o sellado completos de las cavidades, a pesar de su falta de un portador o plantilla de retención. Al mismo tiempo, tales insertos son relativamente sencillos y baratos de fabricar.

En otro aspecto más, se proporciona un método para la producción de tales insertos de relleno expandibles en el que la matriz polimérica es extruida en contorno en una hebra extruida, en realizaciones especiales en un tubo cerrado extruido que tiene una forma en sección transversal que se corresponde con la dimensiones deseadas de la estructura continua autoportante, siendo la hebra o tubo extruidos cortados después con el espesor deseado.

La Figura 1 muestra un pilar de vehículo que contiene una cavidad.

La Figura 2 muestra un inserto de relleno expandible de acuerdo con la invención adaptado para su inserción dentro de la cavidad del pilar de vehículo de la Figura 1.

La Figura 3 muestra el inserto de relleno expandible de la Figura 2 fijado en su posición dentro de la cavidad del pilar de vehículo de la Figura 1.

La Figura 4 muestra un inserto de relleno expandible de acuerdo con la presente invención situado dentro de un pilar que tiene esquinas irregulares estrechas, teniendo el inserto protuberancias que se extienden hacia las esquinas irregulares estrechas.

La Figura 5 muestra un inserto de relleno expandible de acuerdo con la invención que tiene un protuberancia que sobresale en el espacio interior de la estructura continua autoportante.

La Figura 6 muestra otra realización de un inserto de relleno expandible de acuerdo con la presente invención, que tiene un cuerpo principal 1a y un elemento 2a de fijación que comprende ganchos 3a de retención de corte sesgado. La parte conformada se ve en la dirección del eje longitudinal, es decir, perpendicular a las dos superficies delimitantes paralelas. La parte principal y el elemento de fijación son compactos y se fabrican del mismo material reactivo.

La Figura 7 se asemeja a la figura 6. El elemento 2a de fijación comprende ahora una cavidad 4a que se extiende paralela al eje longitudinal y se abre dentro de las dos superficies delimitantes paralelas.

La Figura 8 muestra una parte conformada correspondiente a la Figura 6, que comprende aquí una cavidad interna 4a que se extiende dentro del elemento 2a de fijación. La parte conformada comprende una pared 5a que está fabricada del material reactivo y tiene un espesor diferente cuando se ve en diferentes direcciones perpendiculares al eje longitudinal.

La Figura 9 muestra una parte conformada de acuerdo con la presente invención que tiene un espaciador 6a, una cavidad interior 4a, una pared 5a fabricada de material reactivo (del que también se fabrica el espaciador 6a), y una tira 7a fabricada de una sustancia pegajosa. Como se muestra en las Figuras 6 a 8, la parte conformada se ve a lo largo de su eje longitudinal, es decir, perpendicular a las dos superficies delimitantes paralelas.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de una parte conformada correspondiente a la Figura 6, que tiene un cuerpo principal 1 y un elemento 2a de fijación que comprende ganchos 3a de retención de corte sesgado.

Descripción detallada de ciertas realizaciones de la invención

La presente invención contempla un inserto de relleno expandible para rellenar o sellar un espacio hueco o cavidad. Además, la presente invención contempla un inserto de relleno expandible para rellenar o sellar el espacio hueco o cavidad de un pilar de vehículo. La presente invención proporciona también un método para la fabricación de un inserto de relleno expandible mediante moldeo por extrusión del contorno (también denominado moldeo del perfil).

En una realización de la presente invención, se proporciona un inserto de relleno expandible que se utiliza para rellenar y/o sellar una cavidad tal como, por ejemplo, la cavidad o estructura hueca de un pilar de un vehículo tal como un automóvil. El inserto de relleno expandible comprende una estructura continua autoportante que tiene un espacio interior, estando la estructura comprendida por una matriz polimérica que contiene a) al menos un polímero y/o precursor de polímero y b) al menos un agente de expansión latente.

La estructura continua es una estructura que se fabrica como una sola pieza continua que tiene opcionalmente un espacio interior (es decir, una abertura, que en ciertas realizaciones representa al menos aproximadamente el 50 % o al menos aproximadamente el 60 % o al menos aproximadamente el 70 % o al menos aproximadamente el 80 % de la superficie total del inserto de relleno expandible como se ve desde la dirección que es perpendicular al plano definido por la estructura continua autoportante). La estructura continua en este caso tiene una superficie interior (que mira hacia el espacio interior) y una superficie exterior (que mira hacia la superficie interior del miembro hueco dentro del cual se colocará el inserto) y es autoportante (es decir, el inserto de relleno expandible no contiene un portador separado, plantilla de retención u otro soporte al que esté unida la matriz polimérica, que no sea el elemento de fijación en una realización de la invención). La superficie exterior de la estructura tiene una forma que en resumen se corresponde con y generalmente sigue o es paralela a la forma en sección transversal de la cavidad a rellenar. En una realización, la estructura continua es elástica. Por elástica, se quiere indicar que la estructura continua (a temperatura ambiente, por ejemplo, 15-30 grados C) puede flexionarse, deformarse o distorsionarse temporalmente al menos en cierta extensión sin romperse ni agrietarse cuando se somete a una fuerza externa tal como torsión o compresión, pero vuelve a su forma original cuando dicha fuerza externa deja de actuar. Esta característica facilita la manipulación y colocación del inserto de relleno expandible dentro de una cavidad de un miembro estructural tal como un pilar de vehículo o similar. La estructura continua se fabrica preferentemente de una matriz polimérica que es suficientemente rígida para hacer que la estructura continua sea dimensionalmente estable y autoportante.

En ciertas realizaciones de la invención, la estructura continua autoportante toma la forma de un anillo. Las dimensiones y forma del anillo en sección transversal (es decir, una sección transversal en un plano perpendicular al plano definido por la estructura continua autoportante) no se cree que sean particularmente críticas, pero en general se deben seleccionar con el fin de proporcionar suficiente matriz polimérica de manera que cuando el agente de expansión latente contenido en el mismo se active por calentamiento, se consiga un sellado completo o básicamente completo de la cavidad. Además, las dimensiones y forma del anillo en sección transversal deben ser seleccionadas con el fin de que la estructura continua sea autoportante. En sección transversal, el anillo puede, por ejemplo, estar en la forma de un círculo, óvalo, cuadrado, rectángulo, polígono, triángulo, cruz, "U", "V", "D", "T", "X", "C" o similar, o puede tener una forma irregular. Normalmente, el espesor medio del anillo (según se ve desde la dirección que es perpendicular al plano definido por la estructura continua autoportante) es menor de un 50 % o menor de un 40 % o menor de un 30 % o incluso menor de un 20 % del radio global medio en general de la estructura continua autoportante.

El inserto de relleno expandible puede ser fijado dentro del espacio hueco o cavidad de, por ejemplo, un pilar de vehículo mediante un elemento de fijación que sobresalga de, y que preferentemente sea integral con, la superficie exterior de la estructura continua. "Integral con", como se usa en el presente documento, significa que el elemento de fijación es parte de la estructura continua y no se puede eliminar ni separar de la misma sin dañar la estructura continua del inserto de relleno expandible. En otra realización descrita más adelante, el inserto de relleno expandible es fijado sobre la pared de la cavidad interior con una pieza de una sustancia pegajosa.

En una realización de la invención, el inserto de relleno expandible está formado completamente de matriz polimérica. El elemento (o elementos) de fijación están en la forma de salientes de acoplamiento que puedan ser insertados a través de aberturas en las paredes de la cavidad pero estén diseñados para resistir ser retirados a través de tales aberturas (por ejemplo, por acoplamiento de ganchos o crestas en los salientes con la superficie exterior de la pared del miembro estructural en las proximidades de la abertura), fijando de ese modo el inserto de relleno expandible en su sitio. El elemento de fijación está compuesto de matriz polimérica de modo que después de la activación por calentamiento el elemento de fijación se expande y ayuda a rellenar y sellar la abertura en la pared de la cavidad en la que ha sido insertado.

Cualquiera de los dispositivos conocidos en la técnica que sea capaz de fijar un portador que lleva un material expandible hasta la pared interior de una cavidad del miembro estructural puede adaptarse también para su uso

como un elemento de fijación en los insertos de relleno expandibles de la presente invención. Por ejemplo, el elemento de fijación puede incluir dos o más púas elásticamente desviables configuradas para la recepción segura en una abertura en el miembro estructural. Cada púa puede comprender un vástago que lleva una pieza de retención que sobresale en un ángulo con el vástago con el fin de formar un gancho. Un elemento de fijación de este tipo es insertado en la abertura de la pared con la aplicación de una pequeña fuerza, provocando que las púas se doblen de forma reversible entre sí y hacia unas y otras. Después de que las púas han pasado a través de la abertura, vuelven a su posición normal separadas unas de otras. Esto permite que las piezas de retención se acoplen con la superficie exterior de la pared del miembro estructural alrededor de la periferia de la abertura. Ajustando el inserto de esta manera con el fin de evitar que se desplace fácilmente es muy deseable, ya que de lo contrario es probable que la manipulación que el miembro estructural encontrará normalmente durante el montaje de un vehículo antes de calentar y activar la matriz polimérica provoque que el inserto de relleno expandible ya no se coloque correctamente en el lugar deseado dentro de la cavidad. Alternativamente, el elemento de fijación puede estar compuesto de una porción de poste y de un par de miembros de pata de retención elásticos, cada uno divergente desde un lado respectivo de la porción de poste en un ángulo agudo y que se extiende desde la punta de la porción de poste hacia la estructura continua autoportante. Cuando se inserta dentro de una abertura en una pared interior de un pilar u otro miembro estructural hueco, los miembros de pata son inicialmente comprimidos y, después de inserción completa, se extienden más allá de la abertura y de ese modo se acoplan con la superficie exterior del pilar u otro miembro estructural hueco. Otros tipos de elementos de fijación se pueden utilizar también con este fin, incluido, por ejemplo un elemento de sujeción de tipo "árbol de Navidad" que tiene una porción alargada con múltiples pestañas en ángulo. El inserto de relleno expandible puede tener un elemento de fijación o una pluralidad de elementos de fijación, del mismo tipo o de tipos diferentes.

Normalmente, el elemento de fijación sobresale de forma radial desde la estructura continua autoportante. Por ejemplo, el elemento de fijación puede sobresalir desde la superficie exterior de la estructura continua autoportante.

Cuando el inserto de relleno expandible va a unirse a una pared de un miembro estructural, por ejemplo, al menos una porción del elemento de fijación se inserta en una abertura de la pared que está dimensionada para que coincida sustancialmente con dicha porción del elemento de fijación. La forma de la abertura no es particularmente crítica, siempre que pueda acoger el elemento de fijación e interactuar con el elemento de fijación con el fin de mantener el inserto de relleno expandible en la posición deseada. Normalmente, el inserto de relleno expandible estará montado dentro de la cavidad de tal manera que el plano definido por la estructura continua autoportante sea sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del pilar de vehículo u otro miembro estructural hueco.

El elemento de fijación tiene la misma composición que la matriz polimérica y se formará a partir de la matriz polimérica cuando se fabrique el inserto de relleno expandible. El inserto de relleno expandible después de unirse dentro de una cavidad del vehículo utilizando el elemento (o elementos) de fijación es activado por calentamiento durante un período de tiempo suficiente para formar espuma y expandir la matriz polimérica, bloqueando o sellando de ese modo la cavidad con el fin de no dejar espacio ni orificios en ella.

La matriz polimérica utilizada en el inserto de relleno expandible de la presente invención puede seleccionarse a partir de cualquiera de los materiales conocidos en la técnica que contienen uno o más polímeros y/o precursores de polímeros y uno o más agentes de expansión latentes y que tienen suficiente estabilidad dimensional a temperatura ambiente con el fin de permitir que una estructura continua preparada a partir de ello sea autoportante. También es muy deseable que la matriz polimérica (o al menos su superficie exterior) sea sustancialmente no pegajosa a temperatura ambiente y todavía pueda ablandarse o fundirse a una temperatura elevada de modo que pueda ser conformada o formada en la configuración deseada mediante moldeo por extrusión de contorno sin activar el agente (o agentes) de expansión latente. En una realización deseable de la invención, la matriz polimérica es elástica. El agente de expansión latente se selecciona para proporcionar la propiedad de formación de espuma y de expansión de la matriz polimérica mediante la aplicación de calentamiento externo (por ejemplo, temperaturas de aproximadamente 120 °C a aproximadamente 220 °C, el intervalo de temperaturas a las que normalmente se enfrenta una carrocería de automóvil cuando los revestimientos de acabado se someten al horno sobre la carrocería) durante desde aproximadamente 10 minutos a aproximadamente 150 minutos. El polímero puede ser un polímero termoplástico, caucho (elastómero, incluidos los elastómeros reticulables o curables), y/o elastómero termoplástico. Los polímeros termoplásticos adecuados incluyen, por ejemplo, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno y (met)acrilatos de alquilo, polietilenos, polipropilenos y poliésteres. Cauchos y elastómeros termoplásticos adecuados incluyen, por ejemplo, cauchos de estireno-butadieno (SBR), cauchos de etileno-propileno, cauchos de monómeros de etileno-propileno-dieno (EPDM), polibutadienos, copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno/butileno-estireno, copolímeros de bloques de estireno-etileno/propileno, cauchos de nitrilo, cauchos de polietileno clorado, y similares. También se pueden utilizar, tanto por sí mismos, como en combinación con uno o más polímeros, precursores de polímeros, es decir, materiales o sustancias que incluyen prepolímeros, resinas y similares que tiene carácter monómero u oligómero que pueden ser curados, reticulados y/o de cadena extendida por calentamiento. Ejemplos de adecuados precursores de polímeros incluyen, sin limitación, resinas epoxi, prepolímeros de poliuretano y similares. La matriz polimérica puede ser así termoplástica, termoestable, o, en una realización especialmente deseable, tanto termoplástica como termoestable (es decir, capaz

de ser conformada o moldeada a una temperatura moderadamente elevada, pero también capaz de ser curada o reticulada a una temperatura superior).

El agente o agentes de expansión latente presentes en la matriz polimérica provocan la expansión o formación de espuma de la matriz polimérica cuando se calienta a una temperatura elevada. El agente de expansión latente puede ser cualquier conocido agente de expansión conocido en la técnica, tal como, por ejemplo, "agentes químicos de expansión", que liberan gases por descomposición después de calentamiento y/o "agentes físicos de expansión", es decir, perlas huecas de expansión que se expanden en volumen después de calentamiento (también denominadas microesferas expandibles). Se pueden utilizar combinaciones de agentes de expansión diferentes, por ejemplo, un agente de expansión que tenga una temperatura de activación inferior (por ejemplo, aproximadamente 100 °C) se puede utilizar junto con un agente de expansión que tenga una temperatura de activación superior (por ejemplo, aproximadamente 180 °C). La cantidad de agente de expansión latente se selecciona con el fin de proporcionar la deseada expansión de volumen de la matriz polimérica cuando se calienta a una temperatura eficaz para activar el agente de expansión. La cantidad de agente de expansión latente es normalmente de aproximadamente 5 por ciento en peso a aproximadamente 20 por ciento en peso de la matriz polimérica total.

Ejemplos de agentes de expansión latentes que se consideran "agentes químicos de expansión" pueden incluir, pero no se limitan a, materiales azo, hidrazida, nitroso y carbazida tales como, por ejemplo, azobisisobutironitrilo, azodicarbonamida (ADCA) modificada o no modificada, di-nitroso-pentametilentetramina, 4,4'-oxibis(hidrazida de ácido bencensulfónico) (OBSh), azociclohexil-nitrilo, azodiaminobenceno, hidrazida de bencensulfonilo, azida de calcio, 4,4'-difenildisulfonilazida, difenil-sulfona-3,3'-disulfohidrazida, bencen-1,3-disulfohidrazida, trihidrazinotriazina, p-toluen-sulfonil-hidrazida y semicarbazida de p-toluensulfonilo.

Se pueden utilizar "agentes químicos de expansión" en combinación con activadores o aceleradores adicionales tal como materiales de zinc (por ejemplo, óxido de zinc, estearato de zinc, di-toluen-sulfonato de zinc), óxido de magnesio, ureas (modificadas) y similares. Varias mezclas ácido/(bi)carbonato se pueden utilizar también como agente de expansión latente.

Ejemplos de agentes de expansión latentes que se consideran "agentes físicos de expansión" incluyen, pero no se limitan a, microesferas huecas expandibles en el que las microesferas huecas se basan en copolímeros de poli(cloruro de vinilideno) o copolímeros de acrilonitrilo/(met)acrilato y contienen sustancias volátiles encapsuladas tales como, por ejemplo, hidrocarburos ligeros o hidrocarburos halogenados.

Dependiendo de la cantidad y tipo (o tipos) de agente (o agentes) de expansión utilizado en la matriz polimérica, así como otros factores (por ejemplo, la presencia de aceleradores/activadores de la formación de espuma, las propiedades del polímero (o polímeros)/precursor (o precursores) de polímero), la matriz polimérica se puede formular para expandirse, cuando se calienta, al menos aproximadamente un 500 por ciento, o al menos aproximadamente un 1.000 por ciento, o al menos aproximadamente un 1.500 por ciento, o al menos aproximadamente un 2.000 por ciento en volumen, en comparación con el volumen inicial de la matriz polimérica.

Además, a la matriz polimérica se pueden añadir aditivos conocidos en la técnica tales como, por ejemplo, agentes de reticulación, agentes de curado, y similares para fomentar el curado y/o reticulación de los polímeros o precursores de polímero. Tales agentes de reticulación y agentes de curado se seleccionan basándose en el tipo (o tipos) de polímeros o precursores de polímero que se utilizan en la matriz polimérica. En realizaciones preferidas de la invención, el agente (o agentes) reticulante y/o agente (o agentes) de curado están latentes, es decir, estable/no reactivo a temperatura ambiente, pero se activan cuando la matriz polimérica se calienta a una temperatura elevada. En tales realizaciones, la matriz polimérica es a la vez expandida y reticulada/curada como resultado de tal calentamiento. Los tipos de agente (o agentes) de reticulación/agente (o agentes) de curado empleados se seleccionan generalmente de modo que sean compatibles con los otros componentes de la matriz polimérica, en particular, el polímero (o polímeros) y el precursor (o precursores) de polímero.

Aditivos conocidos en la técnica, tales como, por ejemplo, estabilizantes, refuerzos, cargas, ablandadores, plastificantes, ceras, agentes resistentes a la degradación por envejecimiento, antioxidantes, pigmentos, colorantes, fungicidas, agentes de pegajosidad, ceras y/o retardantes de la llama se pueden añadir también a la matriz polimérica.

Las ceras adecuadas incluyen ceras parafínicas que tienen temperaturas de fusión de aproximadamente 45 °C a aproximadamente 70 °C, ceras microcristalinas con temperaturas de fusión de aproximadamente 60 °C a aproximadamente 95 °C, ceras sintéticas Fisher-Tropsch con temperaturas de fusión de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 115 °C y ceras de polietileno con temperaturas de fusión de aproximadamente 85 °C a aproximadamente 140 °C.

A la matriz polimérica se pueden añadir cualquiera de los antioxidantes y estabilizantes conocidos en la técnica, tal como, por ejemplo, fenoles y/o tioéteres con impedimento estérico y/o aminas aromáticas con impedimento estérico.

Cualquiera de las cargas conocidas en la técnica puede estar presente en la matriz polimérica, tal como, por ejemplo, talco, carbonato de calcio, arcilla, sílice, alúmina, perlas de vidrio, fibras de vidrio, fibras poliméricas, sulfato de bario, mica, negro de carbono, carbonatos de calcio y magnesio, cargas de barita y silicato, silicato de aluminio y

potasio, metasilicatos de calcio, piedra pómez y cargas orgánicas. La cantidad de carga puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 1 por ciento en peso a aproximadamente 20 por ciento en peso de la matriz polimérica.

Las formulaciones que pueden ser adaptadas para su uso en la fabricación de la estructura continua autoportante de la presente invención incluyen, por ejemplo, las formulaciones descritas en varias patentes y solicitudes de patente publicadas tales como, por ejemplo, US 2005-0096401; US 6830799; US 6281260; US 2004-0221953; US 5266133; US 5373027; US 7084210; US 5160465; US 5212208; US 6573309; US 2004-0266898; US 6150428; US 5708042; US 5631304; US 5160465; US 2004-0266899; US 2006-0188726 y US 5385951, cada una de las cuales se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad.

La Figura 1 ilustra en sección transversal un pilar (1) de vehículo que tiene una cavidad (2) dentro del pilar (1) de vehículo. El pilar (1) de vehículo se compone de una parte interior (24) del pilar que está fijada a una parte exterior (20) del pilar en los puntos (22) y (23) de fijación utilizando un medio de fijación tal como pernos de metal, soldadura, adhesivo o similar. La parte interior (24) del pilar contiene una abertura (15) en la que se insertará un elemento (12) de fijación del inserto (10) de relleno expandible. La parte interior (24) del pilar y la parte exterior (20) del pilar pueden, por ejemplo, ser fabricadas a partir de chapa metálica, utilizando procedimientos de conformación muy conocidos en la técnica.

La Figura 2 muestra un inserto (10) de relleno expandible de acuerdo con la presente invención adaptado para su colocación dentro de la cavidad (2) del pilar (1) de vehículo mostrado en la FIG. 1, entendiéndose que tal colocación puede llevarse a cabo convenientemente antes del montaje de la parte interior (24) del pilar y de la parte exterior (20) del pilar para formar el pilar (1) de vehículo. El inserto (10) comprende una estructura (11) continua autoportante que tiene una forma y dimensiones predeterminadas que se corresponden con la forma y dimensiones de la cavidad (2) que se rellenará/sellará, pero que contempla un espacio libre (13) (ilustrado en la FIG. 3) entre la superficie exterior de la estructura continua autoportante y la superficie interior de la cavidad (2) que preferentemente es sustancialmente uniforme. El elemento (12) de fijación del inserto (10) de relleno expandible es un clip de sujeción que comprende una porción (14) de poste y una porción (16) de clip flexible en el que la porción (16) de clip se inserta en o a través de la abertura (15) de la parte interior (24) del pilar. La porción (14) de poste del elemento (12) de fijación tiene un reborde (18) que es más grande que la abertura (15) de la parte interior (24) del pilar de modo que presione contra una superficie interior de la parte interior (24) del pilar y que, en combinación con la porción (16) de clip, fija el inserto (10) en su sitio. La porción (16) de clip puede tener dos púas (4) y (5) que pueden desviarse de forma elástica entre sí para facilitar la inserción de la porción (16) de clip en la abertura (15). Cada púa (4, 5) puede contener una muesca (6, 7) que ayuda aún más a fijar el inserto (10) de relleno expandible en la posición y orientación deseadas dentro de la cavidad (2). El elemento (12) de fijación es integral con y compuesto de la misma matriz polimérica que la estructura (11) continua autoportante, simplificando de ese modo la producción del inserto (10) de relleno expandible, y ayudando también a garantizar que la abertura (15) se rellena con la espuma generada después de la activación de la matriz polimérica. El elemento (12) de fijación mostrado en las Figuras 2 y 3 permite que el inserto (10) de relleno expandible se mantenga en su lugar, evitando que la porción (18) de reborde que la superficie exterior de la estructura (11) continua autoportante entre en contacto con la superficie interior de la cavidad que se rellenará/sellará (excepto en el punto de unión) creando de ese modo un espacio libre (13) entre la estructura (11) continua autoportante y las paredes interiores circundantes del pilar (1). Este espacio libre (13) permite que líquidos tales como productos de limpieza, tratamientos previos, revestimientos de conversión, imprimaciones, pinturas y similares, se introduzcan en la cavidad después de la inserción del inserto de relleno expandible, entren en contacto básicamente con toda la superficie interior de la cavidad, y después se eliminen. El inserto (10) puede en cambio fijarse a la parte exterior (20) del pilar con un elemento (12) de fijación de manera muy similar a la parte interior (24) del pilar y/o puede fijarse tanto a la parte interior (24) del pilar como a la parte exterior (20) del pilar. Si se desea, se puede emplear una pluralidad de elementos de fijación en combinación con una pluralidad de aberturas en las paredes del pilar del vehículo.

El montaje del pilar (1) de vehículo y el inserto (10) de relleno expandible ilustrado en la Figura 3 se somete a calentamiento externo (por ejemplo, una temperatura de aproximadamente 120 °C a aproximadamente 210 °C) durante una cantidad de tiempo suficiente para hacer que la matriz polimérica que forma la estructura (11) continua autoportante forme espuma y selle la cavidad (2) del pilar (1) de vehículo. En particular, el espacio libre (13) entre la superficie exterior de la estructura continua autoportante y la superficie interior del pilar así como el espacio interior (9) del inserto (10) inicial de relleno expandible se rellenan con la espuma generada a partir de la matriz polimérica. La abertura (15) en la parte interior (24) del pilar también está cerrada y sellada por la matriz polimérica expandida.

La Figura 4 muestra un inserto de relleno expandible dentro de un pilar de vehículo montado que tiene esquinas (26, 28) irregulares estrechas. La superficie exterior de la estructura (11) continua autoportante contiene protuberancias (14, 16) que se extienden hacia las esquinas (26, 28) irregulares estrechas del pilar, permitiendo así que las esquinas (26, 28) así como el interior de la cavidad sean selladas una vez que la matriz polimérica es activada por calentamiento. Una esquina irregular estrecha consistente con la presente invención es cualquier esquina que tenga un ángulo agudo.

La Figura 5 muestra una realización de la presente invención en la que el inserto (10) de relleno expandible tiene una protuberancia (25) que sobresale en el espacio interior (9) de la estructura continua autoportante. Cuando el

inserto (10) de relleno expandible es activado por calentamiento para formar espuma y expandir la matriz polimérica, la protuberancia (25) ayuda a sellar completamente la cavidad.

En ciertas realizaciones de la invención, el inserto de relleno expandible puede ser producido por un proceso de moldeo de extrusión de contorno. Una máquina de extrusión (extrusora) extruye la matriz polimérica en forma fundida o ablandada a través de un conjunto de boquilla. En el caso de que se desee un inserto de relleno expandible que tenga un espacio interior, el conjunto de boquilla incluye un miembro al que se fija una placa final mediante elementos de fijación. Una placa de perfil que tiene una forma de sección transversal deseada es dispuesta entre el miembro y la placa final. La forma de la abertura en la placa del perfil define la sección transversal del tubo cerrado de matriz polimérica que se extruirá. Por ejemplo, una boquilla con una sección transversal de salida anular se puede utilizar para moldear la matriz polimérica extruida en la forma hueca deseada. Cualquiera de las técnicas y equipos conocidos en la técnica del moldeo por extrusión de tubos huecos, tuberías y otras formas de este tipo se pueden adaptar para su uso en la presente invención. Por ejemplo, el conjunto de boquilla puede comprender una boquilla de soporte de mandril de alimentación central (a veces también denominada boquilla de mandril de soporte de araña o boquilla de anillo de apoyo) en la que la matriz polimérica fundida se divide en la zona del soporte del mandril en corrientes separadas. La matriz polimérica fundida fluye alrededor de las patas de la araña. También se puede utilizar una boquilla de paquete de rejilla (también denominada boquilla de placa perforada) en la que el mandril es sujetado por un paquete de rejilla de cuerpo perforado tubular. Todavía, otro tipo de conjunto de boquilla que se puede utilizar es una boquilla de mandril alimentada lateralmente (también denominada boquilla de cruceta). Cuando se emplea una boquilla de mandril alimentada lateralmente, la matriz polimérica fundida pasa alrededor del mandril de manera similar a un colector. También se pueden utilizar boquillas de mandril en espiral en las que los mandriles conformados en espiral serpentean alrededor del mandril a la manera de múltiples hilos. Un accesorio de refrigeración puede usarse junto con la máquina de extrusión para bajar la temperatura del tubo cerrado extruido caliente de matriz polimérica hasta que esté suficientemente solidificado para mantener la forma deseada. El tubo cerrado extruido se corta a la longitud/espesor deseados para proporcionar la estructura continua autoportante del inserto de relleno expandible. En términos generales, el tubo cerrado extruido se puede cortar en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del tubo cerrado extruido utilizando cualquier procedimiento adecuado tal como una cuchilla caliente, una sierra u otro dispositivo de este tipo.

Además, la placa del perfil puede cambiarse para producir un tubo de diámetro o forma de sección transversal diferentes. En una realización de la invención, por ejemplo, la forma de la sección transversal incluye una o más protuberancias que tienen la forma de sección transversal deseada de los elementos de fijación de manera que cuando el tubo cerrado extruido es cortado, se proporcionan uno o más elementos de fijación integrales con la estructura continua autoportante. Como una alternativa a un tubo hueco, una hebra masiva del material expandible puede ser extruida en contorno y después cortada en los insertos de relleno del pilar deseado.

Otras realizaciones de la presente invención se pueden describir de la forma siguiente. En estas realizaciones, el término "parte conformada" se utiliza como sinónimo del término "inserto de relleno expandible" utilizado antes en el presente documento.

Así, en una realización adicional, la presente invención se refiere a una parte conformada que tiene un cuerpo principal fabricado de un material de reticulación reactivo como se ha descrito anteriormente, cuyo cuerpo comprende al menos un elemento de fijación que tiene respectivamente un lado anterior y un lado posterior que son definidos en que toda la parte conformada, incluido el elemento o elementos de fijación, está delimitada por dos superficies planas paralelas, encontrándose el lado anterior de cada elemento de fijación en una de las superficies paralelas, y encontrándose el lado posterior en la otra de las superficies paralelas.

Está previsto, de acuerdo con la presente invención, que toda la parte conformada, incluidos todos los elementos de fijación, esté delimitada por dos superficies planas paralelas. Por razones de fabricación, sin embargo, pueden existir ligeras desviaciones del paralelismo de las dos superficies. Las dos superficies están, sin embargo, diseñada al menos para encontrarse en una manera aproximadamente paralela en la medida en que formen entre sí un ángulo de como máximo 10°, preferentemente como máximo 5°. Estas dos superficies (aproximadamente) paralelas delimitan, por lo tanto, no sólo el cuerpo principal de la parte conformada, sino también todos los elementos de fijación y/o espaciadores que están presentes. En otras palabras: visto en una dirección paralela a las dos superficies delimitantes paralelas, toda la parte conformada, incluidos los elementos de fijación, no presenta ni salientes ni obstáculos con respecto a las dos superficies delimitantes paralelas.

La dirección que se extiende perpendicular a las dos superficies paralelas se denominará en lo sucesivo como la dirección longitudinal, y un eje correspondiente como el eje longitudinal. Esto es independiente de la extensión que posee el cuerpo conformado en la dirección de dicho eje longitudinal.

En direcciones perpendiculares al eje longitudinal, la parte conformada puede estar delimitada por superficies conformadas de forma arbitraria, con la restricción de que todas las superficies distintas de las dos superficies delimitantes, situadas perpendiculares al eje longitudinal corren paralelas al eje longitudinal. Una vez más, se pueden producir pequeñas desviaciones del paralelismo por razones de fabricación, aunque estas desviaciones tienen que ser no mayores de 10°, preferentemente no mayores de 5°. Alternativamente, la parte conformada de

acuerdo con la presente invención, incluidos los elementos de fijación, puede describirse de tal manera que comprenda sustancialmente dos superficies delimitantes paralelas, y que todas las demás superficies delimitantes puedan estar conformadas de forma arbitraria, pero sean sustancialmente perpendiculares (con desviaciones máximas de 10°, preferentemente de 5°) a las superficies paralelas antes mencionadas. Esto incluye, además, el hecho de que las superficies delimitantes distintas de las dos superficies paralelas antes mencionadas se extiendan de manera plana en la dirección del eje longitudinal, es decir, no presenten elevaciones ni depresiones en esa dirección. Esto también puede expresarse diciendo que cualquier línea que se encuentre en una superficie delimitante que no sean las dos superficies paralelas antes mencionadas y se extienda en la dirección del eje longitudinal es una línea recta. Todos los bordes que se forman por las superficies delimitantes que se extienden perpendiculares a las dos superficies paralelas antes mencionadas se extienden correspondientemente como líneas rectas paralelas al eje longitudinal.

A temperaturas inferiores a 70 °C, la parte conformada de acuerdo con la presente invención es maciza y autoportante, es decir, su forma no cambia bajo la influencia de su propio peso. La parte conformada no comprende un elemento de soporte sobre el que haga tope el material reactivo. Los elementos de refuerzo, seleccionados de fibras, telas o redes, pueden sin embargo estar integrados en el material reactivo. Estos elementos de refuerzo se pueden fabricar, por ejemplo, de vidrio, plástico, metal, lana de roca o fibras de carbono. Por razones de fabricación, las telas o redes están integradas en la parte conformada de modo que queden en gran parte paralelas al eje longitudinal del cuerpo conformado. Las fibras también pueden correr de forma oblicua con respecto al eje longitudinal, pero presentan una orientación preferente definitiva en la dirección del eje longitudinal.

Cuando se mira en vista en planta sobre las dos superficies delimitantes paralelas, es decir, en la dirección del eje longitudinal, el cuerpo principal de la parte conformada presenta generalmente una sección transversal irregular, lo que resulta del hecho de que la sección transversal está adaptada a la sección transversal de la cavidad del componente que se aislará o reforzará. La parte conformada tiene, por lo tanto, generalmente extensiones diferentes en varias direcciones perpendiculares al eje longitudinal. En este contexto, es posible definir un eje que se encuentre perpendicular al eje longitudinal y puntos en la dirección de la mayor extensión del cuerpo conformado. Este eje se denomina en lo sucesivo eje horizontal, y la dirección correspondiente dirección horizontal. Ese eje que corre perpendicular tanto al eje longitudinal como al eje horizontal se denomina eje vertical. Una dirección paralela al eje vertical se denomina dirección vertical. Por definición, la parte conformada no expandida tiene menos de una extensión en la dirección vertical que en la dirección horizontal. Visto en la dirección del eje longitudinal, el cuerpo conformado puede ser más grueso o más delgado que en la dirección horizontal o vertical. En particular, la parte conformada puede ser relativamente plana y con forma de disco en la dirección longitudinal. Por ejemplo, la parte conformada puede ser al menos tres veces tan ancha en la dirección horizontal como lo es de gruesa en la dirección del eje longitudinal.

Puede existir también, sin embargo, el caso límite geométrico en el que la dirección horizontal no se puede diferenciar de la dirección vertical, ya que están presentes dos direcciones de extensión más grande que son perpendiculares entre sí. Este caso límite geométrico, sin embargo, rara vez se produce en la práctica. La Figura 6 muestra una realización de una parte 1a conformada de acuerdo con una realización de la presente invención vista en la dirección del eje longitudinal. El espectador está, por lo tanto, mirando perpendicularmente sobre una de las dos superficies delimitantes paralelas. En esta realización a modo de ejemplo, la parte conformada se compone de un cuerpo 1a principal y un elemento 2a de fijación que comprende ganchos 3a de retención de corte sesgado. Los ejes horizontal y vertical definidos anteriormente están dibujados con líneas de rayas y puntos, y etiquetados con las letras h y v, respectivamente. El hecho de que el elemento 2a de fijación se encuentre paralelo al eje vertical en esta realización es casual. El elemento 2a de fijación puede de hecho apuntar en cualquier dirección arbitraria y sobresalir del cuerpo principal en cualquier punto arbitrario.

Como la Figura 6 muestra, la parte conformada puede ser configurada de tal manera que sus superficies delimitantes que se extienden paralelas a la dirección longitudinal se extienden sólo muy ligeramente paralelas, o nada en absoluto paralelas, al eje horizontal o vertical. La parte conformada puede estar en ángulo de manera arbitraria con respecto al eje horizontal o vertical, y puede estrecharse en forma de cuña como se indica en la Figura 6. Las zonas del cuerpo conformado que se estrechan de una manera en forma de cuña se pueden extender en las esquinas correspondientemente puntiagudas de la cavidad que se reforzará o aislará, y pueden rellenar dichas esquinas particularmente bien después de la expansión térmica ("formación de espuma").

Como se explica anteriormente en el presente documento, un inserto de relleno o parte conformada de acuerdo con la presente invención puede fabricarse de una manera particularmente favorable extruyendo el material reactivo a través de un boquilla correspondientemente conformada para producir una hebra, y cortando en láminas dicha hebra, perpendicular a la dirección de extrusión, de tal manera que se produzcan superficies de corte aproximadamente paralelas. Esta operación de extrusión comunica a las moléculas en forma de cadena del material reactivo una dirección estadística preferida en la dirección del eje longitudinal del cuerpo conformado. Como consecuencia del empaquetamiento de las moléculas en forma de cadena que se produce de ese modo, una parte conformada de acuerdo con una realización de la presente invención se contrae en no más de 10 % en la dirección horizontal y en la dirección vertical cuando se calienta a una temperatura en el intervalo de 70 a 100 °C. Esta contracción es preferentemente menor que 5 %, en particular menor que 3 %, basado en cada caso en la extensión

en la dirección correspondiente antes de calentar desde 20 °C hasta 70 a 100 °C. Este comportamiento es deseable, ya que como resultado, el cuerpo conformado permanece en gran parte geométricamente estable después del calentamiento, antes de que comience la formación de espuma y la reticulación a incluso mayor temperatura.

El mismo mecanismo de la orientación preferida de las moléculas en forma de cadena en la dirección de extrusión provoca además que la parte conformada de acuerdo con la presente invención se expanda, después de calentar de 120 a 220 °C, de tal manera que la expansión en la dirección vertical es mayor que la expansión en la dirección del eje longitudinal, considerado en cada caso con respecto al espesor del material en la dirección correspondiente. Esto también se aplica a la expansión en la dirección vertical en comparación con la dirección horizontal, de modo que una parte conformada de acuerdo con la presente invención se expande, después de calentar de 120 a 220 °C, de tal manera que la expansión en la dirección vertical es mayor que la expansión en la dirección horizontal, una vez más considerada, en cada caso, con respecto al espesor del material en la dirección correspondiente.

La relativamente mayor expansión en la dirección perpendicular al eje longitudinal es particularmente deseable, ya que la expansión en la dirección perpendicular al eje longitudinal se extiende en una dirección hacia las paredes de la cavidad que se reforzará o aislará.

La parte conformada está dimensionada de manera que, en el estado no expandido, no rellena por completo la sección transversal de la cavidad. Dejando a un lado los lugares en los que la parte conformada debe tener contacto con las paredes de la cavidad para su inmovilización, un espacio libre para el flujo de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 mm de ancho permanece entre la superficie exterior de la parte conformada y las paredes delimitantes interiores de la cavidad. Siempre que la parte conformada no se expanda, los fluidos de tratamiento y de revestimiento pueden fluir libremente a través de este espacio libre para el flujo. Sólo como un resultado de la expansión térmica el volumen de la parte conformada aumenta de tal manera que la parte conformada hace tope de forma que ajusta con todas las partes contra las paredes interiores de la cavidad y sella así completamente la cavidad o refuerza las paredes de la cavidad. Esta expansión se logra calentando a una temperatura en el intervalo de 120 a 220 °C durante un período de tiempo en el intervalo entre 10 y 150 minutos.

Como se representa en la Figura 6, toda la parte conformada incluido el elemento de fijación o el espaciador puede ser compacta, es decir, puede no presentar ningún espacio ("cavidades") interior detectable a simple vista. El cuerpo principal y/o los elementos de fijación pueden, sin embargo, comprender también cavidades internas, que permitan economizar material. Una realización de esto se representa en la Figura 7. Aquí el cuerpo principal es compacto, es decir, no contiene ninguna cavidad, mientras que el elemento 2a de fijación comprende una cavidad 4a interna. En esta realización de la invención, por lo tanto, al menos un elemento de fijación comprende una cavidad que se extiende paralela al eje longitudinal desde una de las superficies paralelas a la otra, y se abre en dichas superficies. Las superficies delimitantes de dicha cavidad se pueden extender paralelas a las superficies externas del espaciador o del elemento de fijación. La cavidad puede, sin embargo, tener también una forma que sea independiente del contorno externo del elemento de fijación. Esta realización se representa a título de ejemplo en la Figura 7.

En una realización adicional, el propio cuerpo principal puede comprender un espacio interior o cavidad o varias cavidades que se extienden (o se extiende) en paralelo con el eje longitudinal desde una a la otra de las superficies paralelas, y se abren (o se abre) en dichas superficies. Esta realización se representa a título de ejemplo en la Figura 8, donde el cuerpo principal comprende una cavidad 4a que se extiende dentro del elemento 2a de fijación. La cavidad puede, sin embargo, estar limitada al cuerpo principal y no extenderse dentro de un elemento de fijación. En este caso, el elemento de fijación es compacto, mientras que el cuerpo principal comprende una cavidad.

En esta realización, el material reactivo está limitado a una pared 5a que está delimitada internamente por las superficies delimitantes de la cavidad 4a y externamente por las superficies delimitantes externas del cuerpo conformado. Esta pared puede tener un espesor idéntico en cualquier dirección perpendicular al eje longitudinal. En este caso, las superficies delimitantes interna y externa de la pared 5a se extienden de manera paralela. La Figura 8, sin embargo, representa una realización generalizada de acuerdo con la cual la pared 5a de la cavidad tiene un espesor diferente en diferentes direcciones perpendiculares al eje longitudinal. Las superficies delimitantes del lado de la cavidad de la pared 5a entonces no se extienden paralelas a las superficies delimitantes externas del cuerpo conformado. Esta realización tiene la ventaja de que la cantidad de material reactivo se puede distribuir de forma diferente sobre la sección transversal de la cavidad del componente que se reforzará o aislará. En el ejemplo específico de la Figura 8, por ejemplo, una cantidad particularmente grande de material reactivo se encuentra en las proximidades de las zonas que se estrechan de una manera en forma de cuña. Esto pone a disposición suficiente material expandible y reactivo para rellenar completamente las zonas de la cavidad del componente que se reforzará o aislará que se estrechan hasta un punto. La Figura 8 representa, a título de ejemplo, una realización en la que el cuerpo principal comprende sólo una única cavidad 4a. En una realización adicional no representada aquí, sin embargo, dicha cavidad se puede dividir mediante tabiques en múltiples cavidades que se extienden todas en paralelo al eje longitudinal del cuerpo conformado.

En una realización preferida, el material expandible de la parte conformada de acuerdo con la presente invención no es pegajoso en el estado no expandido a una temperatura en el intervalo de 10 a aproximadamente 40 °C. Esto facilita el transporte y la manipulación de las partes conformadas. También puede disponerse, sin embargo, que una porción de la superficie de la parte conformada sea pegajosa en el intervalo de temperatura antes mencionado, de

manera que la parte conformada se puede fijar de forma adhesiva, con dicho segmento de superficie pegajosa, en la pared interior de la cavidad que va a ser reforzada o aislada. Los elementos de fijación mecánicos tales como clips no son entonces necesarios. Esta realización se caracteriza, por lo tanto, porque la parte conformada por el contrario no pegajosa comprende al menos una superficie exterior que se extiende desde una a otra de las superficies paralelas y está cubierta, al menos en una zona seleccionada de dicha superficie exterior, por un material que es pegajoso de 10 a 40 °C, estando esta zona seleccionada delimitada en dos lados por las dos superficies paralelas. Esta realización se representa esquemáticamente en la Figura 9. Esta Figura muestra una parte conformada que tiene un espaciador 6a compacto, una cavidad interna 4a, una pared 5a fabricada de material expandible reactivo, y una tira 7a de un material que es pegajoso de 10 a 40 °C. La parte conformada se ve una vez más paralela al eje longitudinal. El espectador, por lo tanto, está mirando a la cara final de la tira 7a de material pegajoso.

Posibles composiciones del material expandible (que comprende al menos un polímero o precursor de polímero y al menos un agente de expansión latente) se han descrito anteriormente en el presente documento.

Con el fin de establecer una viscosidad deseada para el proceso de extrusión, el material reactivo puede contener diluyentes reactivos. Los diluyentes reactivos para los fines de esta invención son sustancias de baja viscosidad (éteres de glicidilo o ésteres de glicidilo) que contienen grupos epoxi y que tienen una estructura alifática o aromática. Estos diluyentes reactivos sirven por un lado para disminuir la viscosidad del sistema ligante por encima del punto de reblandecimiento, y por otro lado controlan el proceso de pre-gelificación en el moldeo por inyección. Típicos ejemplos de diluyentes reactivos que se utilizarán de acuerdo con la presente invención son éteres de mono-, di- o triglicidilo de monoalcoholes o alquifenoles de C6 a C14, así como éteres de monoglicidilo de aceite de cáscara de anacardo, éteres de diglicidilo de etilenglicol, de dietilenglicol, de trietilenglicol, de tetraetilenglicol, de 1,2-propilenglicol, de 1,4-butilenglicol, de 1,5-pentanodiol, de 1,6-hexanodiol y de ciclohexanodimetanol, éteres de triglicidilo de metilolpropano, y éteres de glicidilo de ácidos carboxílicos de C6 a C24, o mezclas de los mismos.

Si los cuerpos conformados, curables en caliente, térmicamente expandibles se van a utilizar para la fabricación de estructuras específicamente de poco peso, contienen preferentemente, además de las cargas "normales" antes mencionadas, las llamadas cargas de poco peso, que se seleccionan del grupo de las esferas huecas de metal tales como, por ejemplo, esferas huecas de acero, esferas huecas de vidrio, cenizas volantes (filita), esferas huecas de plástico a base de resinas fenólicas, resinas epoxi o poliésteres, microesferas huecas expandidas que tienen material de pared fabricado de copolímeros de éster de ácido (met)acrílico, copolímeros de poliestireno-(met)acrilato, copolímeros de estireno-(met)acrilato, y en particular de poli(cloruro de vinilideno), así como copolímeros de cloruro de vinilideno con acrilonitrilo y/o ésteres de ácido (met)acrílico, esferas huecas de material cerámico, o cargas orgánicas de poco peso de origen natural, tales como cáscaras de nuez molida, por ejemplo, las cáscaras de nueces de anacardo, nueces de coco o cáscaras de cacahuete, así como harina de corcho o polvo de coque. Las cargas de poco peso que se basan en microesferas huecas son particularmente preferidas; aseguran, en la matriz del cuerpo conformado curado, un alto nivel de resistencia a la compresión del cuerpo conformado.

La presente invención se refiere además a un método para fabricar una parte conformada que tiene las características y propiedades descritas anteriormente, siendo el material expandible premezclado extruido preferentemente en una hebra a una temperatura por encima de la temperatura ambiente, y siendo la hebra cortada en láminas de modo que las superficies paralelas antes mencionadas se producen como superficies de corte. La temperatura del material expandible durante la extrusión a través de la boquilla está preferentemente en el intervalo de aproximadamente 70 a aproximadamente 110 °C. El material expandible puede ser extruido a una velocidad en el intervalo de 1 a 15 m/minuto.

El material expandible reactivo es extruido a través de una boquilla cuya abertura está conformada de manera que una porción de la hebra extruida del material presenta la sección transversal de los elementos de fijación y, si están presentes, de los espaciadores. Después del corte en láminas de esta hebra en las partes conformadas de acuerdo con la presente invención, una porción del material extruido tiene entonces la forma de los elementos de fijación y, si están presentes, de los espaciadores.

Si se desea que las partes conformadas de acuerdo con la presente invención comprendan los elementos de refuerzo citados previamente, seleccionados a partir de fibras, telas o redes, es preferible continuar de la siguiente manera: El material expandible es extruido en una hebra como se ha descrito anteriormente, y los elementos de refuerzo seleccionados de fibras, telas o redes, se prensan en dicha hebra antes de que sea cortada en láminas; la hebra se corta a continuación en láminas de tal manera que las superficies paralelas se producen como superficies de corte. Los rodillos, por ejemplo, se pueden utilizar para prensar los elementos de refuerzo en la hebra extruida.

Una parte conformada en la que una zona seleccionada de su superficie es cubierta con un material que es pegajoso a 10 a 40 °C se describió previamente como una realización adicional de la parte conformada de acuerdo con la presente invención, estando dicha zona seleccionada delimitada en dos lados por las dos superficies paralelas. Un método para fabricar un cuerpo conformado que tiene estas características continúa preferentemente de tal manera que el material pegajoso es co-extruido con el material reactivo de tal manera que una tira del material pegajoso se forma en una superficie exterior de la hebra extruida. Después del corte en láminas de esta hebra de tal

manera que se produzcan superficies de corte paralelas, se obtiene el cuerpo conformado correspondientemente realizado.

Como alternativa a ello, sin embargo, sólo el material reactivo puede ser extruido en una hebra, y después de la extrusión en una hebra pero antes de que sea cortado en láminas, se aplica sobre la hebra una tira de material pegajoso. Esto se puede lograr por una especie de proceso de laminación mediante rodillos.

La presente invención abarca además un método para reforzar, aislar, amortiguar y/o sellar los componentes huecos, en el que una parte conformada o inserto de relleno expandible de acuerdo con la presente invención está fijada, antes de la terminación del componente hueco, a una pared interior del componente hueco, y el componente hueco es cerrado y calentado a una temperatura en el intervalo de 120 a 220 °C, preferentemente durante un período de tiempo en el intervalo de 10 a 150 minutos.

Este método se utiliza en el proceso de producción habitual de estructuras huecas alargadas en la construcción de vehículos, por ejemplo para los bastidores que rodean el habitáculo de pasajeros. Estas estructuras huecas se obtienen habitualmente fabricando dos medias carcasas de metal correspondientemente conformadas, y uniendo estas medias carcasas entre sí para producir la estructura de bastidor hueca o una parte de la misma. Estructuras huecas o soportes huecos de este tipo son, por ejemplo, los pilares A, B o C de una carrocería de automóvil que soporta la estructura del techo, o bastidores del techo, largueros, y partes de los guardabarros o soportes del motor. Como es habitual en la técnica existente con el uso de los llamados "rellenos de pilares" o "deflectores" en las estructuras huecas de este tipo, la parte conformada de acuerdo con la presente invención se pueden fijar, con la ayuda de un elemento de fijación o de una porción superficial pegajosa, sobre esa superficie de una media carcasa que más tarde llegará a ser la pared interior de la cavidad, antes de que dicha media carcasa esté unida a la otra media carcasa para constituir la estructura hueca. La parte conformada se conforma preferentemente de tal manera que su sección transversal (vista perpendicular al eje longitudinal) se corresponde con la forma en sección transversal de la cavidad. La parte conformada es, sin embargo, dimensionada de modo que, antes de la formación de espuma, esté en contacto con la pared interior de la parte hueca en sólo uno o unos pocos puntos. Aparte de estos puntos, un espacio libre para el flujo que tiene una anchura de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 mm, preferentemente aproximadamente 2 a aproximadamente 4 mm, permanece entre las superficies delimitantes situadas paralelas al eje longitudinal de la parte conformada y las paredes interiores de la parte hueca. Este espacio libre para el flujo asegura que los diversos fluidos de proceso con los que se trata la carrocería básica del auto pueden mojar cualquier parte de los lados interiores de las paredes de la cavidad. El espacio libre para el flujo se cierra sólo después de la expansión térmica del cuerpo conformado, con el resultado de que este último cumple su objetivo de reforzar, aislar, amortiguar y/o sellar los componentes huecos. Los espaciadores en las partes conformadas pueden garantizar que Este espacio libre para el flujo se produce de manera fiable antes de la formación de espuma del cuerpo conformado, y se mantiene hasta la formación de espuma.

Por último, en un aspecto adicional, la invención se refiere a un vehículo que tiene una estructura de bastidor hueca que contiene los insertos o partes conformadas de relleno descritos anteriormente después de la expansión y del endurecimiento de los mismos.

Los insertos de relleno expandibles (o "partes conformadas") de la presente invención descritos en el presente documento se pueden utilizar en cualquier lugar dentro de un bastidor de un vehículo automóvil. Por ejemplo, estos lugares incluyen, pero no se limitan a, pilares (que incluye los pilares A, B, C y D), carriles, zonas de pilar para puertas, zonas de techo para pilar, zonas de medio pilar, carriles del techo, parabrisas u otros marcos de ventanas, tapas del maletero, ventanillas, ubicaciones separables en la parte superior del techo, otras ubicaciones de la parte superior del vehículo, carriles del motor (motor), los largueros inferiores, carriles de umbrales, vigas de soporte, travesaños, carriles inferiores, y similares. En general, el inserto de relleno expandible se colocará dentro de un miembro estructural hueco que tiene un eje longitudinal de modo que el plano definido por la estructura continua autoportante es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del miembro estructural hueco.

Aunque el inserto de relleno expandible de la presente invención se ha descrito para su uso en los espacios huecos o cavidades de vehículos tales como pilares de automóviles, también se entiende que el inserto de relleno expandible ofrece ventajas en cualesquiera otras aplicaciones donde se desee sellar o rellenar un espacio hueco o cavidad (especialmente cuando el artículo de fabricación se somete a una etapa de calentamiento durante al menos una etapa de montaje). Por ejemplo, el inserto de relleno expandible se puede utilizar en productos que tienen miembros estructurales huecos distintos de vehículos, que incluyen, sin limitación, aviones, electrodomésticos, muebles, edificios, paredes y tabiques, y aplicaciones marinas (barcos)

REIVINDICACIONES

1. Un inserto (10) de relleno expandible para rellenar una cavidad (2) que tiene una superficie interior, comprendiendo dicho inserto (10) una estructura (11) continua autoportante, fabricada como una única pieza continua a partir de una matriz polimérica que comprende al menos un polímero o precursor de polímero y al menos un agente de expansión latente, que tiene una superficie exterior que es sustancialmente paralela a la forma interior de la cavidad (2), pero está separada de la superficie interior de la cavidad (2), y un elemento de fijación (12, 2a) y en el que el elemento (12, 2a, 7a) de fijación es bien
- 5
- 10 - una parte integral (12, 2a) de la estructura (11) continua que sobresale de la estructura continua autoportante para fijar el inserto a la superficie interior de la cavidad (2), en forma de salientes de acoplamiento que pueden insertarse a través de aberturas (15) en la paredes de la cavidad, o
- una pieza (7a) de una sustancia pegajosa
- 15 caracterizado porque el inserto (11), que incluye el elemento de fijación está delimitado por dos superficies planas básicamente paralelas.
2. El inserto (10) de relleno expandible de la reivindicación 1 en el que las dos superficies están diseñadas para ser básicamente paralelas en la medida en que forman un ángulo de 0° a 10° entre sí.
- 20
3. El inserto (10) de relleno expandible de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2 en el que dicho inserto (10) tiene un espacio interior (9) realizado preferentemente por dicha estructura (11) continua autoportante que es un anillo.
- 25
4. El inserto (10) de relleno expandible de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 que tiene un cuerpo principal fabricado de un material reticulante reactivo que incluye dicha matriz polimérica que comprende al menos un polímero o precursor de polímero y al menos un agente de expansión latente, que es expandible en al menos un 20 % a una temperatura en el intervalo de 120 a 220 °C, cuyo cuerpo comprende al menos un elemento (12, 2a, 7a) de fijación que tiene respectivamente un lado anterior y un lado posterior, estando situado el lado anterior de cada elemento (12, 2a, 7a) de fijación en una de las superficies paralelas, y estando situado el lado posterior en la otra de las superficies paralelas.
- 30
5. El inserto (10) de relleno expandible según la reivindicación 4, en el que, en el estado no expandido, se extiende más lejos, en una primera dirección perpendicular a un eje longitudinal que es perpendicular a las superficies paralelas, que en una segunda dirección perpendicular al eje longitudinal y perpendicular a la primera dirección, estando la primera dirección en la dirección de extensión más alejada y que se designa dirección horizontal, mientras que la segunda dirección perpendicular respectivamente al eje longitudinal y a la dirección horizontal se designa dirección vertical.
- 35
6. El inserto (10) de relleno expandible según la reivindicación 5, en el que después del calentamiento de 120 a 220 °C, se expande de tal manera que la expansión en la dirección vertical es relativamente mayor que la expansión en la dirección del eje longitudinal.
- 40
7. El inserto (10) de relleno expandible de acuerdo con una reivindicación 5 a 6, en el que después del calentamiento de 120 a 220 °C, se expande de tal manera que la expansión en la dirección vertical es relativamente mayor que la expansión en la dirección horizontal.
- 45
8. El inserto (10) de relleno expandible de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 7, en el que al menos un elemento (12, 2a, 7a) de fijación comprende una cavidad (9) que se extiende paralela al eje longitudinal desde una a otra de las superficies paralelas, y se abre en dichas superficies.
- 50
9. El inserto (10) de relleno expandible de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el material expandible no es pegajoso a una temperatura en el intervalo de 10 a 40 °C y en el que comprende al menos una superficie exterior que se extiende desde una a otra de las superficies paralelas y que está cubierta, al menos en una zona seleccionada de dicha superficie exterior, por un material que es pegajoso de 10 a 40 °C, estando esta zona seleccionada delimitada en dos lados por las dos superficies paralelas.
- 55
10. El inserto (10) de relleno expandible de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha superficie exterior de dicha la estructura (11) continua autoportante está dimensionada de manera que forme un espacio libre (13) sustancialmente uniforme de 1 a 10 mm entre dicha superficie exterior y la superficie interior de dicha cavidad alrededor del perímetro de dicha estructura (11) continua autoportante.
- 60
11. El inserto (10) de relleno expandible de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la matriz polimérica después de la activación por calor se expande en al menos aproximadamente un 1000 por ciento.
- 65

- 5 12. El inserto (10) de relleno expandible de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 para rellenar una cavidad (2) que tiene una forma en sección transversal que comprende al menos un ángulo agudo y que tiene una superficie interior, que comprende dicho inserto (10) una estructura (11) continua autoportante que tiene un espacio interior (9) y una superficie exterior que es sustancialmente paralela a la forma en sección transversal de la cavidad (2), pero no contacta con la superficie interior de la cavidad (2), en el que la superficie exterior de la estructura (11) continua autoportante tiene al menos un protuberancia que se extiende hacia el al menos un ángulo agudo de la cavidad (2), un elemento (12a, 2; 7a) de fijación sobresale de la estructura (11) continua autoportante para fijar el inserto (10) a la superficie interior de la cavidad (2), y dicha matriz polimérica comprende al menos un polímero o precursor de polímero y al menos un agente de expansión latente.
- 10 13. El inserto (10) de relleno expandible de la reivindicación 12, comprendiendo dicho inserto además una protuberancia comprendida por la matriz polimérica que se extiende en el espacio interior de la estructura (11) continua autoportante.
- 15 14. Un método para rellenar o sellar una cavidad (2) que tiene una superficie interior, comprendiendo dicho método unir un inserto (10) de relleno expandible de acuerdo con la reivindicación 1 con dicha superficie interior y calentar dicho inserto (10) de relleno expandible hasta una temperatura eficaz para activar dicho al menos un agente de expansión latente.
- 20 15. Un vehículo que tiene una estructura (1) de bastidor hueco que contiene partes conformadas de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 9 después de la expansión y endurecimiento de las mismas.

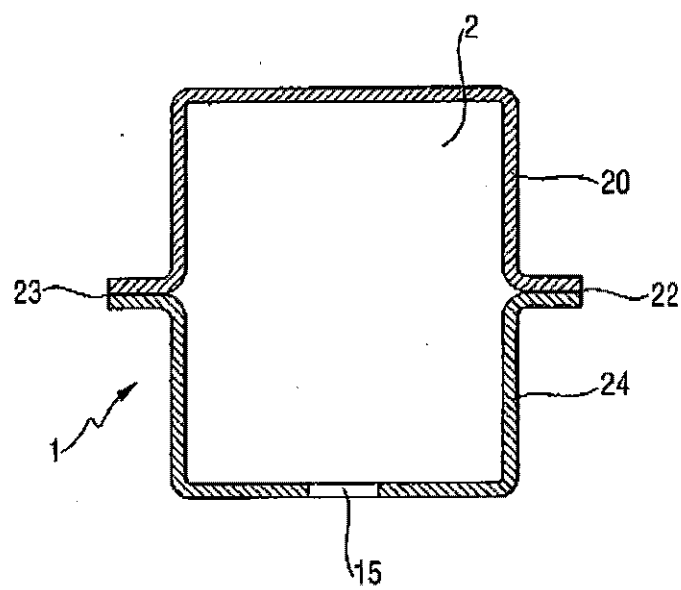


Figura 1

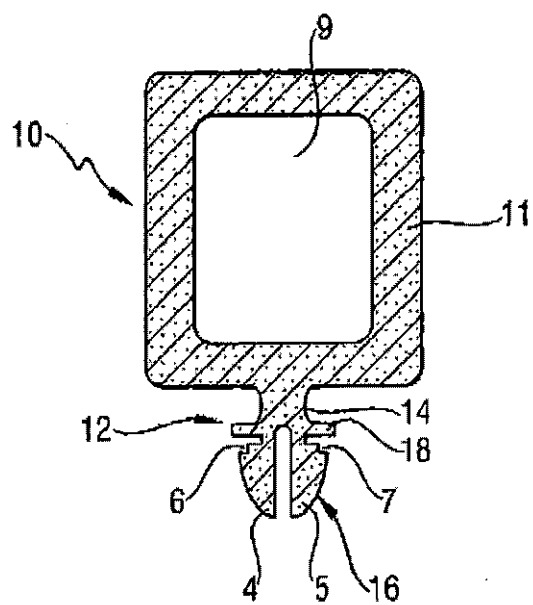


Figura 2

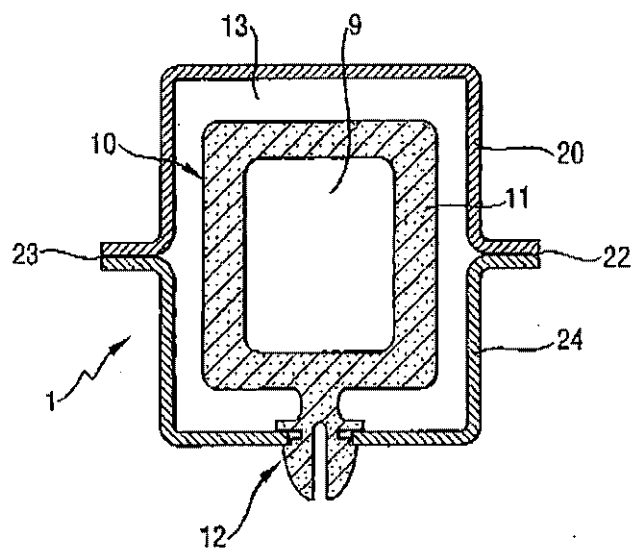


Figura 3

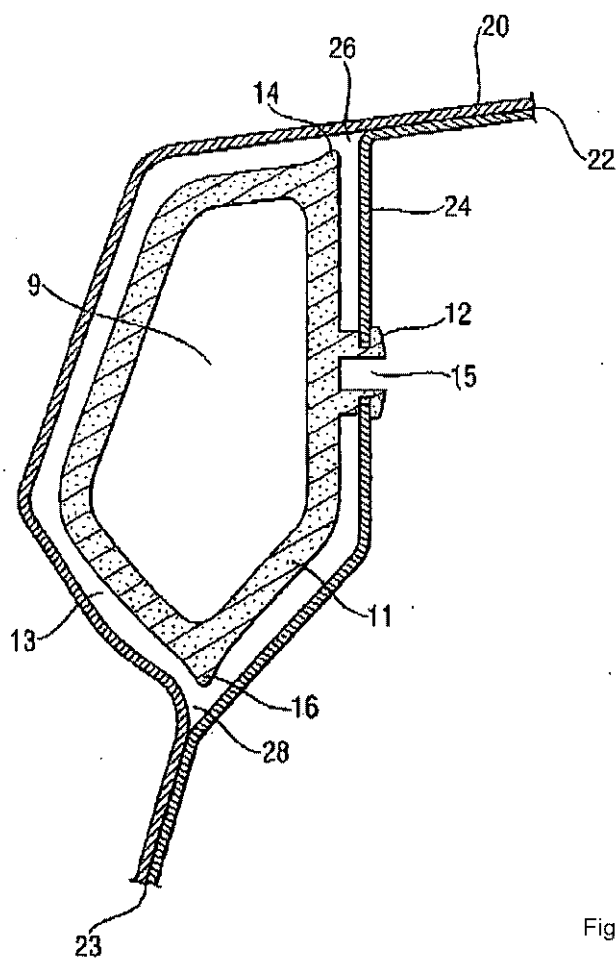


Figura 4

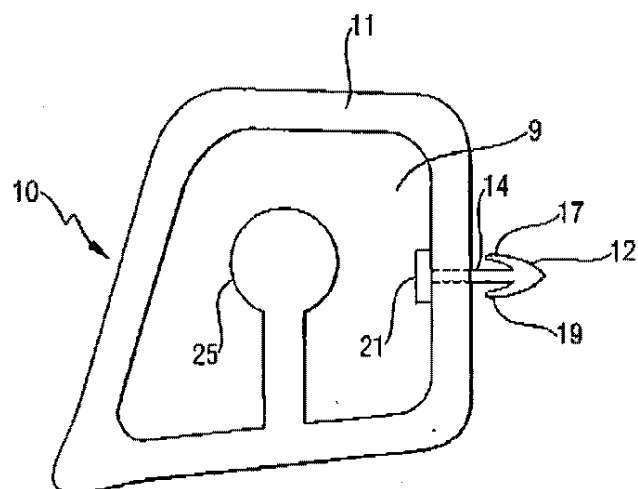


Figura 5

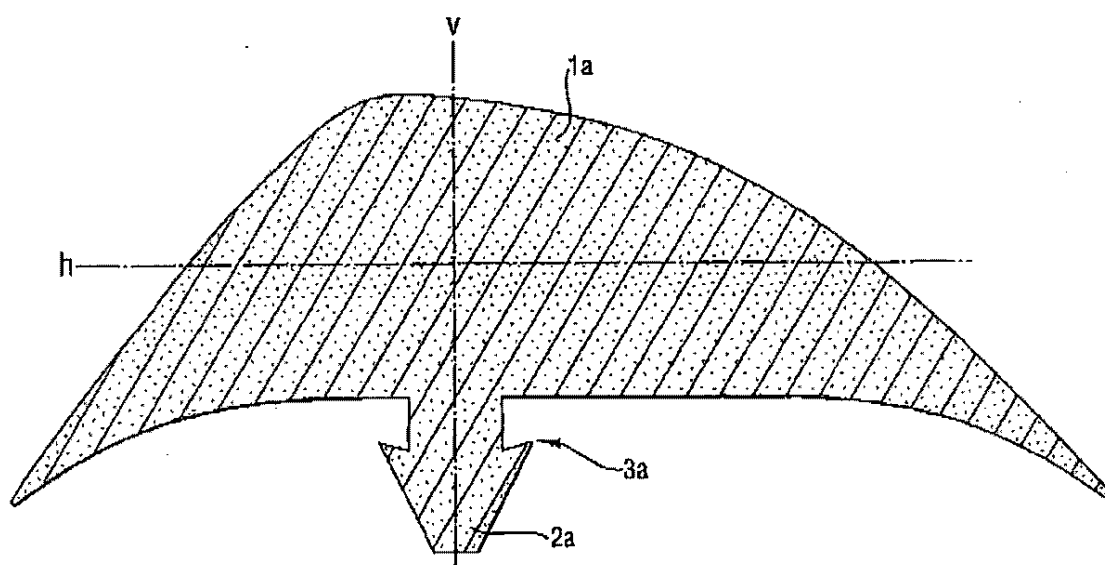


Figura 6

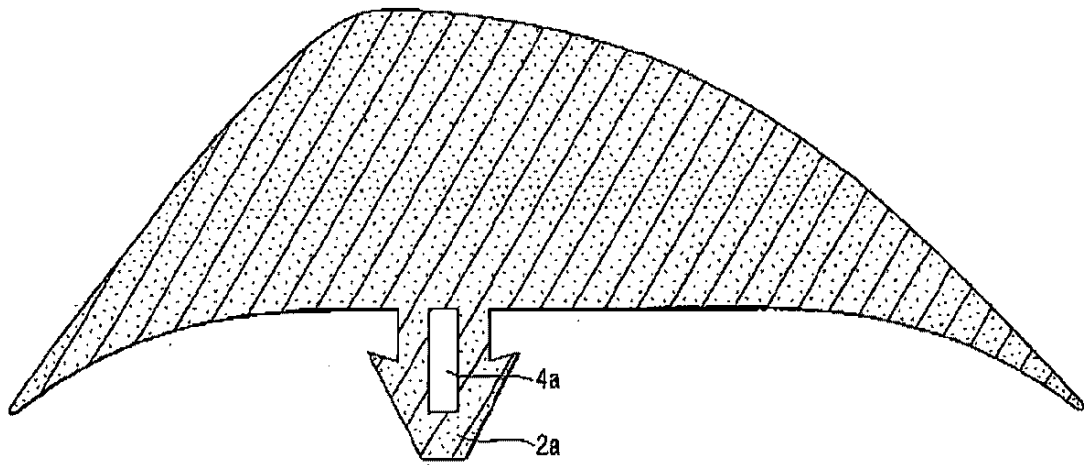


Figura 7

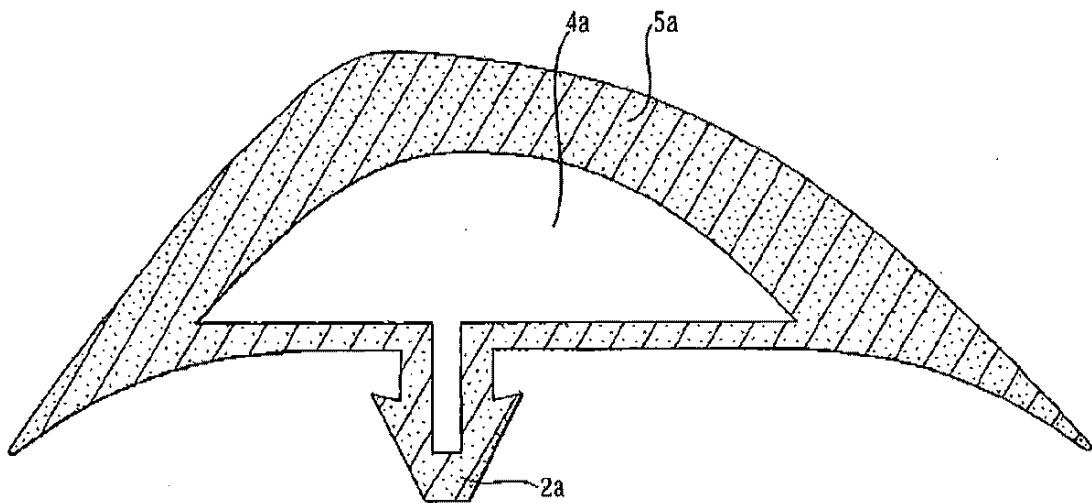


Figura 8

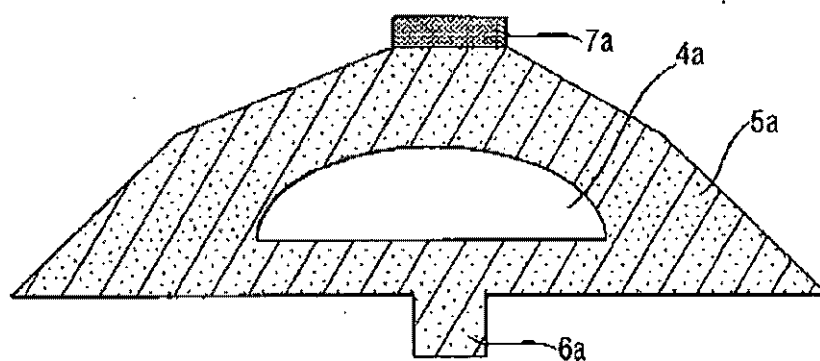


Figura 9

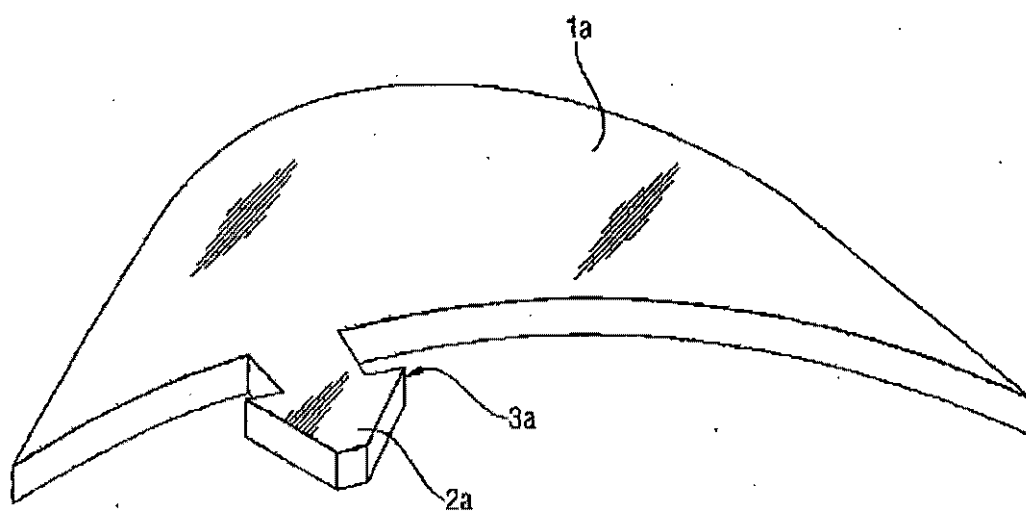


Figura 10