

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 106**

51 Int. Cl.:

B62D 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2009 E 16169513 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3093222**

54 Título: **Sistema de refuerzo estructural**

30 Prioridad:

12.08.2008 EP 08162226

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

27.05.2019

73 Titular/es:

**SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
Zugerstrasse 50
6340 Baar, CH**

72 Inventor/es:

**BELPAIRE, VINCENT;
MELLANO, DOMINIQUE y
VANDENBERG, YVES**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 714 106 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

Sistema de refuerzo estructural

ANTECEDENTES

5 Coches, camiones, barcos, trenes y aviones a menudo incluyen bastidores con cavidades huecas. Las cavidades huecas son creadas a menudo en estos productos para reducir el peso total del producto, así como para reducir los costes de material. Sin embargo, introducir cavidades huecas en un bastidor puede reducir la resistencia mecánica total del bastidor, y puede incrementar también el ruido y la vibración en otras partes del vehículo.

10 Para aliviar esto, así como otros efectos negativos, las cavidades huecas incluyen a menudo refuerzos, que incluyen distintos materiales de unión. Tales refuerzos pueden disminuir el ruido y la vibración al tiempo que aumentan la rigidez estructural del producto, permitiendo por tanto reducciones significativas de peso y de coste de material. Los sistemas de refuerzo pueden incluir materiales de unión, tal como una espuma expandible, que es aplicada a un portador rígido. La espuma se expande durante el proceso de fabricación, asegurando el portador rígido en su sitio cuando la espuma contacta con las paredes de la cavidad hueca. Los sistemas de refuerzo pueden proporcionar refuerzo estructural adicional, así como otros beneficios, a través del uso de nuevas formas, materiales y configuraciones. El documento US 6'247'287 describe una estructura y un método para cerrar y reforzar miembros estructurales huecos, que incluyen dos miembros de refuerzo con almohadillas deformables.

RESUMEN

20 Se han descrito distintas realizaciones de un sistema de refuerzo estructural. El sistema refuerza las cavidades huecas dentro de distintos productos para aumentar la rigidez estructural del producto. El sistema incluye generalmente un portador rígido, un material de unión, y una inserción. El portador rígido proporciona el refuerzo estructural principal dentro de la cavidad, y también sirve como un sustrato para soportar el material de unión. La inserción está prevista para aumentar la rigidez estructural del sistema de refuerzo. Adicionalmente, el sistema puede ser configurado para abordar específicamente un escenario particular aumentando la rigidez estructural de un producto en una ubicación específica y abordar una dirección de carga particular.

25 La invención se define por las reivindicaciones 1 y 10.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una vista en perspectiva de un bastidor de automóvil que tiene múltiples cavidades.

La fig. 2 es una vista en perspectiva de un sistema de refuerzo estructural.

30 La fig. 3 es una vista en sección del sistema de refuerzo estructural de la fig. 2 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la fig. 2.

La fig. 4A es una vista lateral de un sistema de refuerzo estructural dispuesto en una cavidad.

La fig. 4B es una vista superior del sistema de refuerzo estructural de la fig. 4A.

La fig. 5A es una vista lateral de otro sistema de refuerzo estructural en una cavidad horizontal.

La fig. 5B es una vista superior del sistema de refuerzo estructural de la fig. 5A.

35 La fig. 6A es una vista lateral de aún otro sistema de refuerzo estructural en una cavidad horizontal.

La fig. 6B es una vista superior del sistema de refuerzo estructural de la fig. 6A.

Las figs. 7-11 son vistas en corte de sistemas de refuerzo estructural de distintas configuraciones dispuestas en una cavidad.

La fig. 12 es una vista lateral de un sistema de refuerzo estructural dispuesto en una porción acodada de un nodo.

40 La fig. 13 es una vista en perspectiva de otro sistema de refuerzo estructural que incluye un sujetador.

La fig. 14 es una vista en perspectiva en primer plano de la porción inferior del sistema de refuerzo estructural mostrado en la fig. 13.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 La fig. 1 ilustra un bastidor de vehículo 10 que incluye muchas cavidades que pueden ser reforzadas utilizando el sistema de refuerzo estructural descrito. Tales cavidades pueden ser de cualquier tamaño, forma, u orientación, y pueden estar formadas de cualquier material, incluyendo distintos metales, compuestos, y/o plásticos. Por ejemplo, cavidades que se pueden reforzar potencialmente dentro del bastidor del vehículo 10 pueden ser encontradas dentro

de distintas partes del bastidor, incluyendo los pilares A 12, los pilares B 14, un balancín 16, y carriles del bastidor 18. Aplicaciones adicionales incluyen los pilares C, los pilares D, carriles de techo, vigas transversales, etc. Generalmente, la rigidez estructural del bastidor del vehículo 10 puede ser muy mejorada reforzando tales cavidades huecas dentro del bastidor del vehículo 10. Por supuesto, el sistema de refuerzo estructural descrito puede ser utilizado también en otros productos para aumentar la rigidez estructural del producto, y no está limitado a cavidades huecas dentro de un bastidor de vehículo.

La fig. 2 es una vista en perspectiva de un sistema 20 de refuerzo estructural para reforzar una cavidad dentro del bastidor del vehículo 10. Una cavidad puede estar ubicada en cualquier parte de un producto, tal como dentro de distintas ubicaciones del bastidor del vehículo 10. Típicamente, el sistema 20 será diseñado para una cavidad específica, tal como dentro de los pilares A 12, pero el sistema 20 puede ser diseñado también de forma genérica para ajustarse a cavidades de diferentes dimensiones. El sistema 20 puede ser diseñado para ajustarse a una porción de una cavidad, o puede ser diseñado para ajustarse o llenar una cavidad completa. El sistema 20 es típicamente un conjunto portátil que puede ser colocado dentro de una cavidad durante el proceso de fabricación. Como se ha descrito en detalle a continuación, el sistema 20 incluye generalmente un portador rígido 22, una inserción 30, y un material de unión 40. Por supuesto, el sistema 20 puede incluir también uno o más sujetadores químicos o mecánicos o cualquier otro elemento que pueda mejorar o adaptar a medida el sistema 20 a una aplicación particular.

El portador 22 es usualmente una estructura rígida que proporciona refuerzo estructural dentro de una cavidad, y proporciona una base el sustrato para el material de unión 40. El portador 22 puede estar formado de un material singular, o puede estar formado como componentes separados que son sujetados juntos. El portador 22 puede estar hecho de cualquier número de materiales diferentes, incluyendo distintos metales, plásticos, compuestos, y similares, incluyendo distintas poliamidas. Por supuesto, el material o materiales particulares pueden depender también de la aplicación particular, ya que ciertas elecciones de diseño pueden estar basadas en el peso, la resistencia mecánica y la capacidad para formar el material en una forma o configuración particular. El portador 22 puede estar formado en una variedad de formas y configuraciones, incluyendo porciones que son cilíndricas, rectangulares, contorneadas, inclinadas, dobladas, curvadas, y/o planas, incluyendo cualquier número de combinaciones de forma diseñadas para ajustarse dentro de una cavidad.

Como se ha mostrado en la fig. 2, el portador 22 incluye una pluralidad de nervios que están espaciados uniformemente, y conectados típicamente por una o más paredes perpendiculares. Por ejemplo, como se ha mostrado en la fig. 2, el portador 22 incluye una pluralidad de nervios longitudinales 24 que están interconectados a una pluralidad de nervios transversales 26. Por supuesto, el portador 22 puede ser configurado para incluir cualquier número, forma, y configuración de nervios. Generalmente, cada nervio incluye caras verticales expuestas, y caras horizontales expuestas posicionadas en estrecha proximidad a una pared de la cavidad. Típicamente, un material de unión 40 está dispuesto sobre una superficie exterior del portador 22, tal como las superficies exteriores de los nervios 24, 26. El grosor y espaciamiento de los nervios 24, 26 puede variar sustancialmente dependiendo de una aplicación particular. Sin embargo, los nervios 24, 26 pueden ser de entre 2 y 8 mm de grosor, y pueden estar separados entre 20 y 40 mm. Por supuesto, tales elecciones de diseño pueden ser influenciadas por requisitos de rendimiento de una aplicación particular. Los nervios transversales 24 son cargados típicamente a compresión para reducir la posibilidad de que una cavidad se deforme más allá de un límite aceptable en la dirección principal de una carga o en un área local de la sección. Los nervios longitudinales 26 son cargados típicamente a tracción. Adicionalmente, como se ha mostrado en la fig. 2, los nervios 24, 26 del portador 22 son configurados para proporcionar una pluralidad de rebajes 28 que pueden ser utilizados también para alojar el material de unión 40.

El material de unión 40 puede ser espuma expandible, una espuma estructural, un adhesivo, un adhesivo estructural, un material capaz de fluir, o alguna combinación de los mismos que unen el portador 22 a una pared de la cavidad. Generalmente, el material de unión 40 está dispuesto sobre el portador 22, uniendo el portador 22 a una pared de la cavidad después de someterse a un proceso de activación. El portador 22 mantiene típicamente el material y unión 40 en un área de sujeción, de tal modo que el rebaje 28 que puede ser formado en las intersecciones de los nervios 24, 26. El material de unión 40 puede ser mantenido en el rebaje 28 utilizando cualquier método disponible, incluyendo sujetadores químicos o mecánicos, tales como pegamento, adhesivos, o pinzas mecánicas. El portador 22 incluye generalmente al menos un rebaje 28 para acomodar el material de unión 40. Como se ha mostrado en la fig. 2, el portador 22 incluye múltiples rebajes 28 que están espaciados periódicamente a través del portador 22, e incluye una porción del material de unión 40 dispuesta dentro, y que sobresale más allá, del rebaje 28. Sin embargo, el material de unión 40 puede estar dispuesto sobre cualquier superficie del portador 22 de tal manera que después de la activación, el material de unión 40 puede asegurar el portador 22 en su sitio dentro de una cavidad, y proporciona típicamente un refuerzo estructural adicional. Generalmente, cuando el material de unión 40 es un material expandible o un material capaz de fluir, el portador 22 es configurado típicamente con una pluralidad de rebajes 28. Sin embargo, cuando el material de unión 40 es un adhesivo estructural, el portador 22 es configurado típicamente con una o más superficie sustancialmente planas externas/exteriores para unir al adhesivo estructural.

Típicamente, el portador 22 estará hecho de un material plástico o compuesto que es fácilmente formable a una amplia variedad de formas. Generalmente, formar el portador 22 de plástico asegura que una cavidad puede ser reforzada al tiempo que se reduce también el peso total del producto. Adicionalmente, los plásticos pueden ser

formados en formas complejas en 3D que pueden proporcionar un refuerzo estructural mejorado a través de formas y diseños novedosos. Sin embargo, tales materiales proporcionan típicamente menos refuerzo estructural que los metales, tales como hierro o acero. Los metales, por otro lado, son más pesados y más difíciles de formar en formas complejas en 3D, pero típicamente proporcionan más refuerzo estructural que los plásticos o compuestos. Así, el sistema 20 puede proporcionar un refuerzo mejorado de una cavidad al tiempo que permanece ligero de peso y fácilmente formable incluyendo una o más inserciones de metal 30 en distintas configuraciones, como se ha descrito en detalle a continuación.

Como se ha ilustrado además en la fig. 2, el sistema 20 incluye también una inserción 30. La inserción 30, como se ha ilustrado en la fig. 2, es una placa sustancialmente plana, alargada que está dispuesta dentro del portador 22. La inserción 30 puede ser hecha de un metal, mientras el portador 22 puede ser hecho de un plástico rígido que es sobremoldeado alrededor de la inserción 30. Como se ha ilustrado en la fig. 2, la inserción 30 está dispuesta longitudinal o transversalmente cerca de una pared de la cavidad opuesta a una aplicación de carga, típicamente donde el sistema será sometido a cargas de tracción. En tal configuración, el sistema 20 se beneficia del refuerzo estructural incrementado de un metal, al tiempo que simultáneamente se beneficia del peso reducido y de la capacidad para formar formas complejas en 3D de un plástico. La inserción 30 puede ser ubicada en cualquier orientación y conformada o formada de tal manera que el sistema 20 puede reforzar una cavidad de cualquier forma y tamaño. Adicionalmente, la inserción 30 puede proporcionar refuerzo estructural adicional en un área localizada particular y orientación con el fin de abordar un requisito específico. Por ejemplo, los datos de ensayo pueden mostrar que una cavidad se deforma más de una magnitud deseada cuando se somete a esfuerzos en cierta orientación. Un sistema de refuerzo puede ser a continuación aumentado con una inserción 30 en una ubicación y orientación específica con el fin de abordar ese problema de deformación particular. Como se ha descrito con más detalle a continuación, un sistema de refuerzo estructural puede ser aumentado con una o más inserciones 30 estratégicamente ubicadas para abordar cuestiones de deformación específica o abordar requisitos particulares del cliente, al tiempo que minimiza la cantidad de peso añadido al producto total. La inserción 30 puede ser también una manta de fibra que puede proporcionar refuerzo estructural mejorado similar a un metal. Por ejemplo, una manta de fibra puede ser un estratificado termoformado hecho de termoplástico. Tal manta de fibra puede ser formada a través de un proceso de sobre moldeo utilizando un plástico para formar una estructura híbrida ligera.

Cuando una fuerza es aplicada a una cavidad en forma de carril del bastidor de vehículo 10, tal como los carriles del bastidor 18, el carril tiende a deformarse no solamente en una dirección transversal, sino que una sección del carril puede deformarse más allá de un límite aceptable en el área local que recibe la carga. Tal deformación local puede afectar adversamente la integridad estructural de un carril completo. Típicamente, tal carril puede ser reforzado utilizando un sistema de refuerzo estructural que incluye un portador 22 y un material de unión 40. Aunque tal sistema de refuerzo puede aumentar la rigidez estructural del carril mientras está en compresión, puede no aumentar necesariamente la rigidez estructural del carril mientras está en tracción en la dirección normal de la carga. La inserción 30 puede ser incluida en el sistema 20 en una ubicación y dirección que es susceptible de magnitudes inaceptables de deformación. Como tal deformación puede no estar limitada a un área de un carril, múltiples sistemas 20 de refuerzo pueden ser utilizados para reforzar una longitud completa de un carril. Adicionalmente, un sistema 20 puede ser utilizado, en que el sistema 20 incluye múltiples inserciones 30 que son aseguradas a un portador 22.

Generalmente, el sistema 20 incluye una inserción 30 que es una placa metálica de acero o aluminio que es a continuación rodeada por el portador 22, que puede ser una estructura nervada de plástico. El sistema 20 puede incluir también una espuma expandible que une el portador 22 a una o más de las paredes de cavidad. La inserción 30 puede ser una placa metálica sustancialmente plana, o podría estar formada, tal como en forma de "U", en forma de "S", o en forma de "W". Adicionalmente, incluyendo una inserción 30 hecha de metal, el sistema 20 puede ser soldado a continuación a una cavidad metálica.

La fig. 3 es una vista en sección del sistema de refuerzo estructural 20 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la fig. 2. Como se ha mostrado en la fig. 3, el sistema 20 está configurado de tal manera que el material de unión 40 contacta tanto con una pared de la cavidad 19 como con el portador 22 después de expansión, asegurando por tanto el portador 22 en su lugar al tiempo que proporciona también un refuerzo estructural adicional. Típicamente, el material de unión 40 y el portador 22 son configurados para mantener un espacio de pre-expansión entre el sistema 20 y las paredes de cavidad 19 antes de la activación. Prever un espacio de pre-expansión permite a un fabricante aplicar revestimientos líquidos a paredes 42 dentro de una cavidad, tal como a través de una inmersión o baño, y permite mayores tolerancias de montaje. Generalmente, el sistema 20 es configurado de tal manera que cuando el material de unión 40 es activado, el material de unión se expande y contacta tanto con el portador 22 como con una o más de las paredes de cavidad 19. Después del proceso de activación, el material de unión 40 cura, transitando a una fase sustancialmente sólida. El material de unión 40 puede ser una espuma estructural y por lo tanto proporcionar refuerzo estructural adicional dentro de la cavidad.

Antes de la activación, el material de unión 40 reposa en un estado sin expandir, posiblemente ocupando un rebaje 28 dentro del portador 22, o dispuesto sobre una superficie exterior del portador 22. Generalmente, el sistema 20 será colocado en una cavidad dentro del bastidor del vehículo 10 durante una etapa temprana del proceso de fabricación del vehículo. En una etapa posterior, el bastidor del vehículo 10 será sometido a un tratamiento por calor o proceso de cocción, tal como durante un proceso de pintado. Generalmente, el material de unión 40 es un material

activado por calor que puede expandirse para llenar cualquier espacio entre el portador 22 y las paredes 19 de la cavidad. Aunque la activación tiene lugar generalmente aplicando calor, el material de unión 40 podría ser activado también a través de otros distintos procesos eléctricos o químicos, incluyendo la utilización de microondas, ondas ultrasónicas, radiación, corriente eléctrica, reacciones químicas, etc.

5 Como se ha ilustrado en la fig. 3, el sistema 20 incluye la inserción 30 que puede ser configurada para acoplarse con las paredes 19 de la cavidad o ser asegurada dentro de ellas. Adicionalmente, la inserción 30 puede no contactar con las paredes de cavidad 19 directamente, sino simplemente ser incluida dentro del sistema 20. La inserción 30 puede ser integrada en el portador 22 de cualquier manera, incluyendo diferentes ubicaciones y orientaciones, dependiendo posiblemente de características de rendimiento deseadas. El portador 22 puede ser una construcción de dos piezas donde dos mitades son fijadas cada una sujeta a la inserción 30 utilizando pegamento, adhesivo, o un sujetador mecánico. Adicionalmente, el portador 22 podría ser sobremoldeado sobre y alrededor de la inserción 30. La inserción 30 puede incluir una pluralidad de agujeros 32 que permiten que la inserción 30 sea formada integralmente con el portador 22. Por ejemplo, la inserción 30 puede ser colocada dentro de un molde de plástico que está configurado para formar el portador 22. Unos agujeros 32 permitirían a continuación que el plástico líquido fluya a través de los agujeros 32 de tal manera que el portador 22 sería formado y unido integralmente con la inserción 30. Después de la formación, el material de unión 40 puede a continuación ser añadido al portador 22 y/o la inserción 30.

Las figs. 4A y 4B ilustran un ejemplo de un sistema 20 de refuerzo estructural que incluye una inserción 30. La fig. 4A es una vista lateral del sistema 20, que ilustra que el sistema 20 está fijado a las paredes 19 de la cavidad a modo de inserción 30. Como se ha ilustrado en la fig. 4A, el portador 22 incluye una inserción 30 y un material de unión 40. Como se ha ilustrado en las figs. 4A y 4B, la inserción 30 es una placa sustancialmente plana, singular, alargada dispuesta dentro del portador 22 que abarca una distancia entre las paredes 19 de la cavidad. En tal ejemplo, la inserción 30 puede ser fijada sobre la mayor parte de la longitud. Las paredes 19 de la cavidad pueden ser también cordones de soldadura dentro de una cavidad. La inserción 30 puede estar hecha de metal e incluir una pluralidad de puntos de soldadura 50 que pueden ser utilizados para asegurar el sistema 20 a las paredes 19 de la cavidad a través de soldadura. Como se ha ilustrado en la fig. 4B, el sistema 20 incluye al menos dos depósitos de material de unión 40 dispuesto sobre el portador 22.

Las figs. 5A y 5B ilustran un ejemplo de un sistema 20 de refuerzo estructural que incluye una pluralidad de inserciones 30. La fig. 5A es una vista lateral del sistema 20, que ilustra que el sistema 20 incluye dos inserciones 30 que no están en contacto entre sí, en que cada inserción 30 es asegurada al portador 22. El sistema 20 está fijado a las paredes 19 de la cavidad por medio de la inserción 30 en puntos de soldadura 50. Las inserciones 30 están cada una dispuesta en extremidades opuestas del portador 22. Como se ha ilustrado por medio de las figs. 5A y 5B, cada inserción 30 es una tira alargada, sustancialmente plana que abarca una distancia entre las paredes 19 de la cavidad. En tal ejemplo, el sistema 20 incluye múltiples inserciones 30 metálicas localizadas que están aseguradas al portador 22. El sistema 20 incluye también al menos dos depósitos de material de unión 40 dispuestos sobre el portador 22.

Las figs. 6A y 6B ilustran otro ejemplo de un sistema 20 de refuerzo estructural que incluye una inserción 30. La fig. 6A es una vista lateral del sistema 20, que ilustra que el sistema 20 incluye una inserción 30 que es asegurada al portador 22. El sistema 20 es fijado de nuevo a las paredes 19 de la cavidad por medio de la inserción 30 en puntos de soldadura 50. Como se ha ilustrado por medio de las figs. 6A y 6B, la inserción 30 es una placa alargada, sustancialmente plana que está formada en una configuración en forma de "I". De nuevo, la inserción 30 abarca una distancia entre las paredes 19 de la cavidad. El sistema 20 incluye también al menos dos depósitos de material de unión 40 que están dispuestos sobre el portador 22.

Un pilar, tal como los pilares A 12 y los pilares B 14, tiende generalmente a deformarse en una o más áreas cuando son sometidos a una carga. Reforzar un pilar puede ser conseguido utilizando el sistema 20. Para abordar mejor las tensiones aplicadas a los pilares, el sistema 20 puede incluir una inserción 30 hecha de metal colocada en la dirección longitudinal del pilar y que tiene una forma de sección en "C", "U", o "W". Como se ha ilustrado antes, la inserción 30 puede estar dispuesta dentro el portador 22, donde el portador 22 incluye una agrupación de nervios 24, 26. Los nervios 24, 26 pueden estar dispuestos normales a la inserción 30 tanto en una dirección transversal como longitudinal.

Las figs. 7-11 son vistas en corte de los sistemas 20 de refuerzo estructural de configuraciones variables dispuestos en una cavidad, tal como un pilar. Como se ha ilustrado en la fig. 7, el portador 22 del sistema 20 incluye una pluralidad de nervios transversales 26 que están separados por dos nervios longitudinales 24. El sistema 20 incluye también una inserción 30, y un material de unión 40. La inserción 30, como se ilustrado en la fig. 7, está dispuesta dentro del portador 22 en una porción de extremidad de los nervios longitudinales 24. La inserción 30 incluye porciones vueltas hacia arriba en extremidades opuestas con una sección media sustancialmente plana. En un ejemplo, la inserción 30 es una lámina metálica con dos secciones vueltas hacia arriba en ambas extremidades, adaptándose sustancialmente por lo tanto a la forma de la cavidad. En otro ejemplo, la inserción 30 es una manta de fibra que está conformada para adaptarse sustancialmente a la forma de la cavidad. El material de unión 40 es a continuación dispuesto sobre la inserción 30 de tal manera que el material de unión 40 puede asegurar el sistema 20 dentro de una cavidad uniendo la inserción 30 a una pared de la cavidad 19 después de activación. En otro ejemplo,

puede ser utilizado un adhesivo para reemplazar el material de unión 40.

La fig. 8 ilustra otro ejemplo de un sistema 20 de refuerzo. Como se ha ilustrado en la fig. 8, el portador 22 incluye una pluralidad de nervios transversales 26 que están separados por un nervio longitudinal 24 que tiene forma sustancialmente de "U" e incluye dos salientes con pestaña adicionales en ambos lados. El sistema 20 incluye también una inserción 30, y un material de unión 40. La inserción 30, como se ha ilustrado en la fig. 8, está dispuesta dentro del portador 22 en una porción de extremidad de los nervios longitudinales 24. La inserción 30 incluye porciones vueltas hacia arriba en extremidades opuestas con una sección media sustancialmente plana. De nuevo, la inserción 30 puede ser una placa metálica formada, y puede ser también una manta de fibra formada. El material de unión 40 es dispuesto a continuación sobre la inserción 30 y las superficies exteriores del nervio 24 entre el portador 22 y las paredes 19 de la cavidad, rodeando sustancialmente por ello al portador 22 y a la inserción 30.

La fig. 9 ilustra otro ejemplo de un sistema 20 de refuerzo, donde el portador 22 incluye un nervio longitudinal 24 que tiene forma sustancialmente de "W". El sistema 20 incluye también una inserción 30, y un material de unión 40. La inserción 30, como se ha ilustrado en la fig. 9, es dispuesta dentro del portador 22 en una sección media del nervio 24, adaptándose sustancialmente a la forma del nervio 24. Sin embargo, la inserción 30 está dispuesta a lo largo solamente de una sección menor del nervio 24, cubriendo menos de la mitad del área del nervio 24. Como se ha ilustrado, la inserción 30 tiene forma sustancialmente de "U" y es dispuesta sobre una superficie exterior del nervio 24 entre el portador 22 y una pared de la cavidad 19. De nuevo, la inserción 30 puede ser una placa metálica formada, y puede ser también una manta de fibra formada. El material de unión 40 está dispuesto a continuación en al menos tres ubicaciones. Por ejemplo, el material de unión 40 es dispuesto sobre una sección de la inserción 30, y sobre secciones del nervio 24 entre el portador 22 y las paredes 19 de la cavidad, rodeando parcialmente por ello al portador 22 y a la inserción 30.

La fig. 10 ilustra otro ejemplo de un sistema 20 de refuerzo, donde el portador 22 incluye un nervio longitudinal 24 que tiene forma sustancialmente de "W", similar a la de la fig. 9, donde las dos porciones de extremidad se extienden casi a la longitud de la sección media. El sistema 20 incluye también una inserción 30, y un material de unión 40. La inserción 30, como se ha ilustrado en la fig. 10, es dispuesta dentro del portador 22, en forma de "W", adaptándose sustancialmente a la forma del nervio 24. Como se ha mostrado en la fig. 10, la inserción 30 cubre una porción sustancial del área del nervio 24. De nuevo, la inserción 30 puede ser una placa metálica formada, y también puede ser una manta de fibra formada. El material de unión 40 es dispuesto de nuevo en al menos tres ubicaciones, en particular sobre una sección de la inserción 30, y sobre secciones del nervio 24 entre el portador 22 y las paredes 19 de la cavidad.

La fig. 11 ilustra aún otro ejemplo de un sistema 20 de refuerzo, donde el portador 22 incluye un nervio longitudinal 24 que tiene también forma sustancialmente de "U". El sistema 20 incluye también al menos dos inserciones 30, y al menos tres porciones del material de unión 40. Las inserciones 30, como se ha ilustrado en la fig. 11, tienen forma sustancialmente de "U" y están configuradas en una orientación opuesta a la del nervio 24. Las inserciones 30 son configuradas también para acoplarse con las porciones extendidas del nervio 24. Las inserciones 30 son aseguradas al nervio 24 de tal manera que un lado de cada inserción 30 en forma de "U" se extiende hacia fuera, lejos de una sección interior del portador 22, y se extiende hacia una pared 19 de la cavidad, como se ha ilustrado en la fig. 11. Además, como se ha ilustrado en la fig. 11, las inserciones 30 cubren solamente una porción menor del área del nervio 24. De nuevo, las inserciones 30 pueden ser una placa metálica formada, y pueden ser también una manta de fibra formada. El material de unión 40 es dispuesto de nuevo en al menos tres ubicaciones, en particular sobre unas secciones de la inserción 30 entre las inserciones 30 y las paredes 19 de la cavidad, y sobre secciones del nervio 24 entre el portador 22 y las paredes 19 de la cavidad.

La fig. 12 ilustra una porción acodada de un nodo dentro de un bastidor de vehículo. Un nodo sometido a una carga, tal como el pilar A 12 que recibe una carga frontal, tiende a girar alrededor de los ejes y y z, donde el eje y es un eje transversal del vehículo, y el eje z es un eje vertical del vehículo. Para reducir o impedir tal rotación indeseada, el sistema 20 de refuerzo estructural puede ser insertado en una porción acodada del nodo, como se ha ilustrado en la fig. 12. El sistema 20 puede incluir una inserción 30 sustancialmente plana. Adicionalmente, la inserción 30 puede tener forma de "L", "U", o "S". Además, la inserción 30 podría ser prevista fuera del eje para proporcionar estabilidad adicional e impedir tal rotación indeseada.

Como se ha mostrado en la fig. 12, el sistema 20 incluye una inserción 30 que está dispuesta dentro de un portador 22 en forma de "L". El portador 22 incluye una pluralidad de nervios 24 longitudinales que están interconectados con una pluralidad de nervios 26 transversales. Por supuesto, el portador 22 puede ser configurado para incluir cualquier número, forma, y configuración de nervios que se adaptan a la cavidad. El sistema 20 incluye una inserción 30 en forma sustancialmente de "L" que incluye extensiones en extremidades opuestas para soldadura y fijación a las paredes 19 de la cavidad. La inserción 30 incluye también una deformación longitudinal en el área media para incrementar la rigidez local. Las extensiones de la inserción 30 abarcan tanto la anchura de la cavidad como pueden ser aseguradas a las paredes 19 de la cavidad en los puntos 50 de soldadura. La deformación longitudinal de la inserción 30 puede ser una formación ondulada o en forma sustancialmente de "S" que se extiende de manera diagonal a través de una porción acodada del portador 22 dentro de la cavidad, extendiéndose por lo tanto en ambas porciones vertical y horizontal de la cavidad, como se ha ilustrado en la fig. 12. El portador 22 podría ser sobremoldeado sobre la inserción 30, o podría ser fijado mecánicamente a ambos lados de la inserción 30 utilizando

pegamento, adhesivo o un sujetador mecánico.

5 La fig. 13 es una vista en perspectiva de otro sistema 20 de refuerzo estructural. Como se ilustrado en la fig. 13, el sistema 20 incluye un portador 22, una inserción 30 que se extiende más allá de la longitud total del portador 22, y un material de unión (no mostrado). Como se ha ilustrado, la inserción 30 puede incluir una o más tuercas 60 que pueden ser utilizadas para asegurar el sistema 20 a una pared 19 de la cavidad, y pueden también ser utilizadas como un punto de fijación para un elemento estructural adicional en el lado opuesto de la pared 19 de la cavidad. Por ejemplo, la tuerca 60 puede ser soldada a la inserción 30 y configurada para acoplarse con un perno correspondiente que puede asegurar un elemento estructural adicional en el lado opuesto de la pared 19 de la cavidad. Los elementos estructurales típicos pueden incluir bisagras de puerta, cerraduras de puerta, sujeciones del cinturón de seguridad, etc. Por supuesto, otros tipos de sujetadores podrían ser utilizados también tales como tornillos, tuercas y pernos, ganchos, pasadores, etc. Adicionalmente, la inserción 30 puede incluir una extensión 62 que está configurada para acoplarse con una ranura correspondiente dentro de una cavidad, facilitando por lo tanto la fácil manipulación y colocación del sistema 20 dentro de una cavidad. Una extensión puede ser una extensión metálica con pestañas que está configurada para acoplarse con una ranura correspondiente, como se ha ilustrado además en la fig. 14. Adicionalmente, como se ha ilustrado en la fig. 14, la inserción 30 puede ser asegurada al portador 22 utilizando las guías 64. Las guías 64 pueden ser porciones integrales del portador 22 que pueden ser utilizadas para mantener la inserción 30 en su sitio utilizando fuerzas de fricción, tales como los pequeños salientes ilustrados en la fig. 14.

20 En ciertas configuraciones, puede ser deseable mantener una capa de aislamiento entre la inserción 30 y una pared 19 de la cavidad. Por ejemplo, cuando la pared 19 de la cavidad está hecha de aluminio y la inserción 30 está hecha de acero, puede ocurrir corrosión donde los metales hacen contacto entre ellos, comúnmente conocido como un "efecto de pila". Como se ha descrito anteriormente, en tal escenario donde puede ser deseable prever una capa tampón o de aislamiento entre dos elementos, el sistema 20 puede ser configurado con una capa de plástico sobremoldeado, material de unión 40, o un adhesivo. Como se apreciará, tal configuración puede limitar la cantidad de metal en contacto metálico.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (20) de refuerzo estructural, que comprende:

un portador (22) rígido;

una inserción (30) asegurada de forma fija a dicho portador rígido (22); y

5 un material de unión (40) dispuesto sobre al menos una porción de dicho portador rígido (22) o dicha inserción (30), de tal manera que dicho portador rígido (22) y dicha inserción (30) serán asegurados en su sitio después de que dicho material de unión (40) se expanda,

10 donde dicho portador (22) rígido está formado a partir de un plástico, caracterizado por que dicha inserción (30) está formada a partir de una manta de fibra, y dicho material de unión (40) está formado a partir de al menos uno de un material expandible estructural, un material capaz de fluir, y un adhesivo estructural.

2. El sistema (20) de refuerzo estructural de la reivindicación 1, donde dicho portador rígido (22) incluye una pluralidad de nervios longitudinales (24) que están interconectados a una pluralidad de nervios transversales (26).

15 3. El sistema (20) de refuerzo estructural de la reivindicación 1, en donde dicha inserción (30) es una placa sustancialmente rectangular, una configuración en forma sustancialmente de "L", una configuración en forma sustancialmente de "U", una configuración en forma sustancialmente de "S", o una configuración en forma sustancialmente de "W".

20 4. El sistema (20) de refuerzo estructural de la reivindicación 1, que comprende además una segunda inserción (30), en donde dichas inserciones (30) no están en contacto directo entre sí, cada una de dichas inserciones (30) está formada íntegramente dentro de dicho portador rígido (22), cada una de dichas inserciones (30) están dispuestas en extremidades opuestas de dicho portador rígido (22), y en donde cada una de dichas inserciones (30) están formadas como tiras alargadas, sustancialmente planas.

25 5. El sistema (20) de refuerzo estructural de la reivindicación 2, en donde dicha inserción (30) está dispuesta dentro de dicho portador rígido (22) en una porción de extremidad de los nervios (24) longitudinales de tal manera que dicha inserción (30) estará ubicada muy cerca de una pared (19) de la cavidad cuando es colocada dentro de una cavidad.

6. El sistema (20) de refuerzo estructural de la reivindicación 2, en donde dicho nervio longitudinal (24) tiene forma sustancialmente de "W", y dicha inserción (30) tiene forma sustancialmente de "U" y está dispuesta dentro de dicho portador (22) en una sección media de dicho nervio (24) longitudinal, en donde dicha inserción (30) se adapta sustancialmente a la forma de dicho nervio (24) longitudinal.

30 7. El sistema (20) de refuerzo estructural de la reivindicación 2, en donde dicho material de unión (40) dispuesto sobre dicha inserción (30) y sobre superficies exteriores de dicho nervio longitudinal (24), de tal manera que dicho material de unión (40) estará ubicado entre dicho portador rígido (22) y las paredes (19) de la cavidad cuando es colocado dentro de una cavidad.

35 8. El sistema (20) de refuerzo estructural de la reivindicación 2, que comprende además una segunda inserción (30), en donde dicho nervio (24) longitudinal tiene forma sustancialmente de "U", y dichas inserciones (30) tienen también forma sustancialmente de "U" en una orientación opuesta a la orientación de dicho nervio (24) longitudinal en forma de "U" de tal manera que un lado de cada inserción (30) en forma de "U" se extiende lejos de una sección interior de dicho portador rígido (22), y se extenderá hacia una pared (19) de la cavidad cuando es colocado dentro de la cavidad.

40 9. El sistema (20) de refuerzo estructural de la reivindicación, que comprende además al menos una de una tuerca (60) y una extensión (62), en donde dicha tuerca (60) puede servir como un punto de fijación para un elemento estructural adicional en el lado opuesto de la pared (19) de la cavidad, y dicha extensión (62) está formada integralmente con dicha inserción (30) y configurada para acoplarse con una ranura correspondiente formada en una pared (19) de la cavidad.

45 10. Un método de refuerzo de una cavidad, que comprende:

identificar una porción de la cavidad fase reforzada;

identificar una dirección de carga para establecer un refuerzo estructural adicional;

seleccionar una ubicación y una orientación de una inserción (30) dentro de dicha porción de cavidad;

50 asegurar dicha inserción (30) a un portador rígido (22) con el fin de reforzar dicha porción de cavidad identificada, en donde dicha inserción (30) está ubicada y orientada para proporcionar un refuerzo estructural adicional en respuesta a dicha dirección de carga identificada y

proporcionar un material de unión (40) a dicha inserción (30) o a dicho portador rígido (22), donde dicho portador rígido (22) está formado a partir de un plástico, dicha inserción (30) está formada a partir de una manta de fibra, y dicho material de unión (40) está formada a partir de al menos uno de un material expandible estructural, un material capaz de fluir, y un adhesivo estructural.

5 11. El método de la reivindicación 10, que comprende además formar dicho portador rígido (22) para incluir una pluralidad de nervios (24) longitudinales que están interconectados con una pluralidad de nervios (26) transversales.

10 12. El método de la reivindicación 10, que comprende además formar dicha inserción (30) a una placa sustancialmente rectangular, una configuración en forma sustancialmente de "L", una configuración en forma sustancialmente de "U", una configuración en forma sustancialmente de "S", o una configuración en forma sustancialmente de "W".

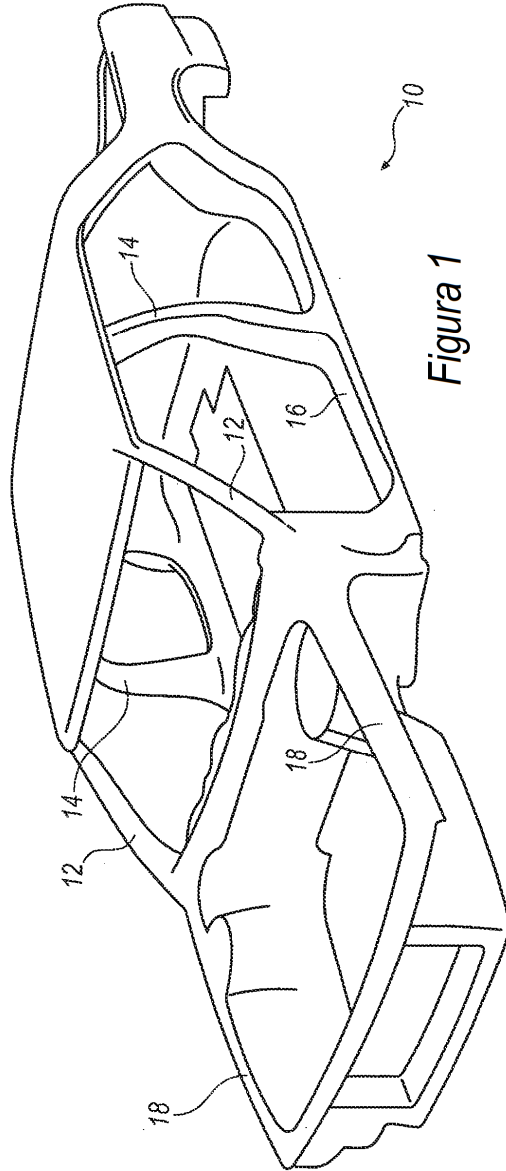
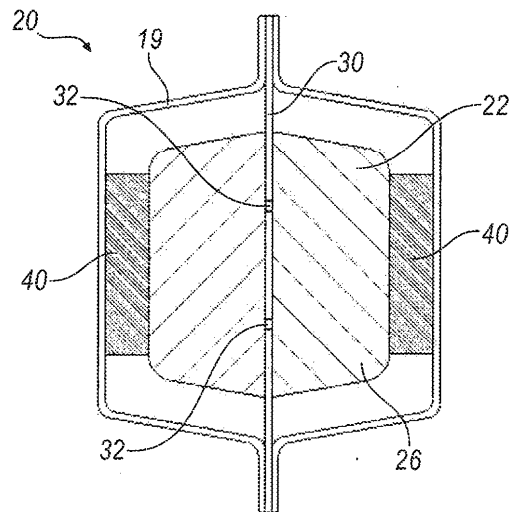
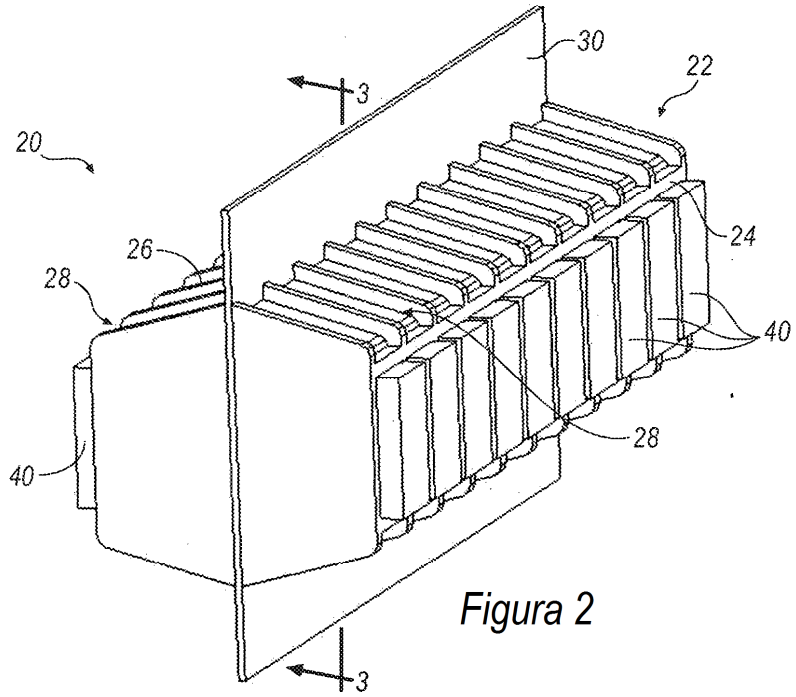


Figure 1



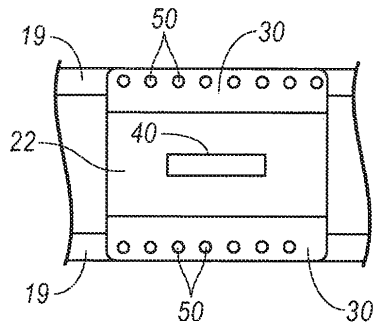


Figura 4A

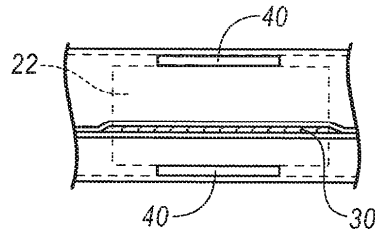


Figura 4B

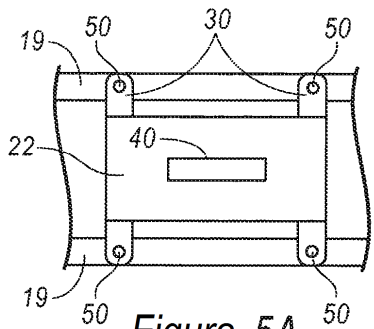


Figura 5A

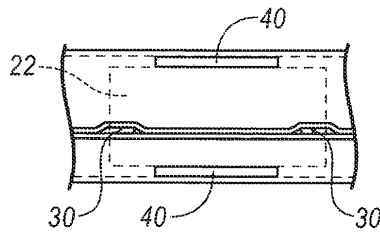


Figura 5B

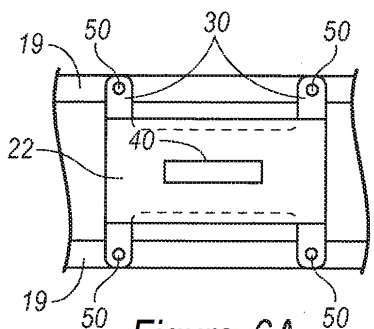


Figura 6A

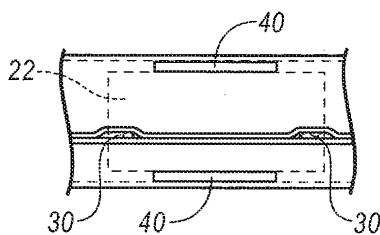
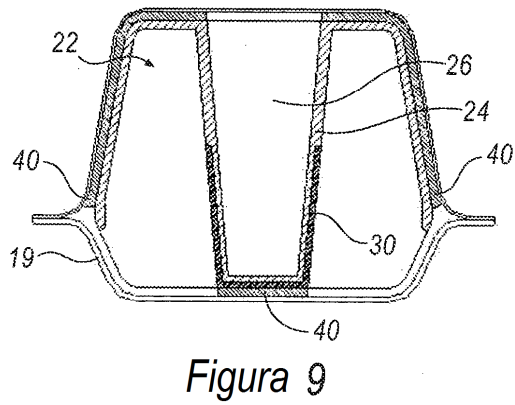
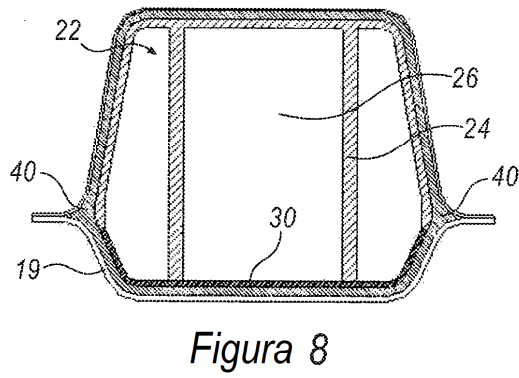
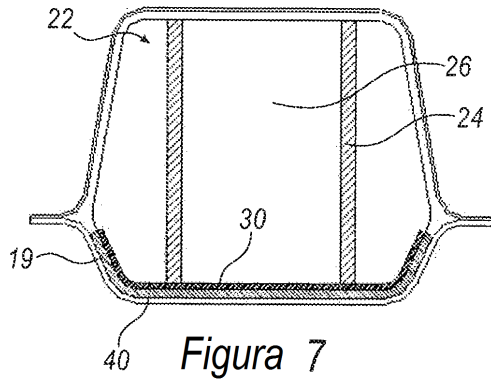


Figura 6B



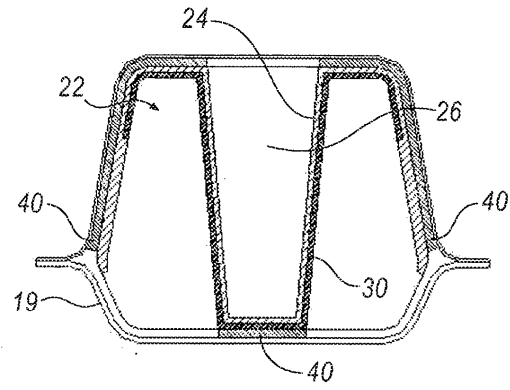


Figura 10

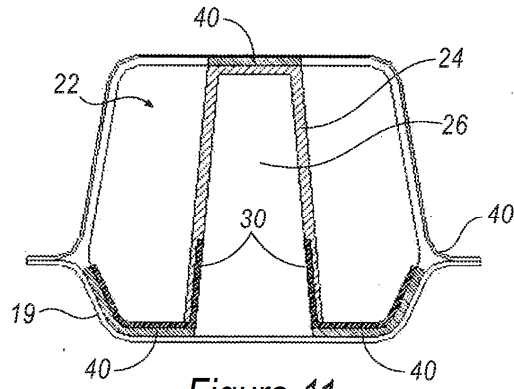


Figura 11

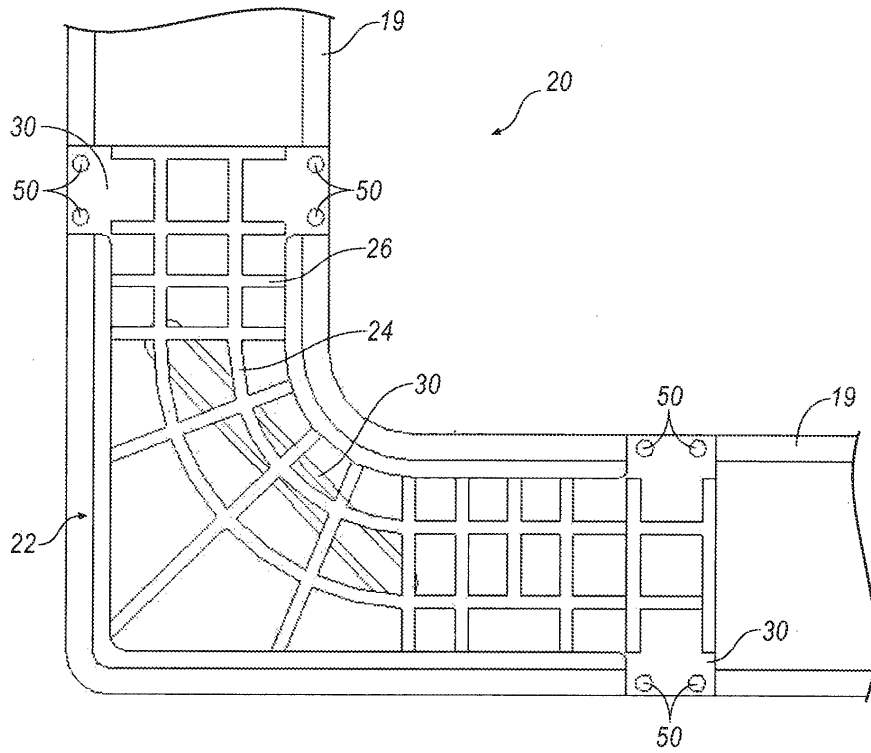


Figura 12

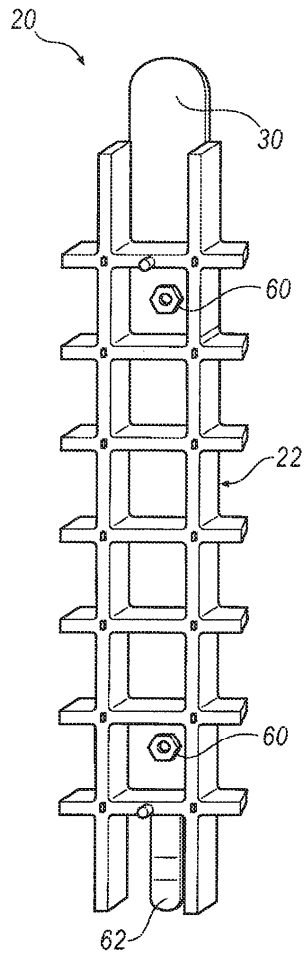


Figura 13

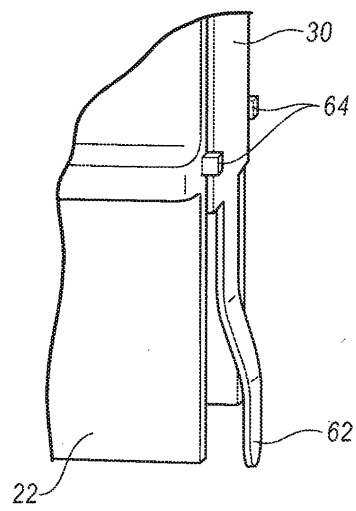


Figura 14