

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 848**

51 Int. Cl.:

B64D 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2014** **E 14189525 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018** **EP 3012190**

54 Título: **Depósito de combustible sin membrana**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2018

73 Titular/es:

PFW AEROSPACE GMBH (100.0%)
Am Neuen Rheinhafen 10
67346 Speyer, DE

72 Inventor/es:

FRIEDRICH, THOMAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 683 848 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

Depósito de combustible sin membrana

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un depósito de combustible adicional, particularmente a un depósito de combustible sin membrana para aplicaciones aeronáuticas en el que se maximiza el volumen neto a ocupar por el combustible y se mejora la rigidez mecánica del depósito de combustible sin membrana.

10

Técnica anterior

El documento US 5 398 839 A desvela un depósito de combustible de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Se conocen otros depósitos de combustible son conocidos a partir de los documentos US 2 306 275 A, EP 1 128 123 A1 y JP S57 74220 A. El documento US 7.093.470 B2 se refiere a procedimientos de fabricación de paneles de revestimiento de carga axial rigidizados integralmente para estructuras de aeronaves primarias y estructuras de depósitos de combustible. De acuerdo con el documento US 7.093.470 B2, se desvela un procedimiento para fabricar un panel de revestimiento según el cual se mecaniza una placa de partida para obtener una geometría de parte final que incluye un revestimiento y al menos un refuerzo integral mecanizado en la placa y que se extiende generalmente hacia fuera del revestimiento. Además, se realiza un conformado explosivo de la placa mecanizada con su refuerzo integral contra una superficie de conformado de un tinte rígido que tiene un contorno que está al menos sustancialmente de acuerdo con la curvatura deseada para el panel de revestimiento, que hace que el conformado explosivo conforme la placa mecanizada sustancialmente con el contorno de la superficie de conformado a al menos una de una curvatura uniaxial y una curvatura biaxial. Las características de rigidez son nervaduras, refuerzos, largueros, cuerdas exteriores de marcos y similares.

15

20

25

El documento WO 2007 121969 A1 se refiere a un recipiente interno rodeado por un recipiente externo utilizado para recibir un líquido criogénico. Se desvela un recipiente interior plano, especialmente un depósito interno para un vehículo de carretera que está rodeado por un recipiente exterior y se utiliza para recibir un líquido criogénico, particularmente combustible. Dicho recipiente interior se caracteriza por una combinación de las siguientes características: una base monolítica que se extiende longitudinalmente con una pared superior y una pared inferior, que están conectadas también a paredes laterales que se extienden longitudinalmente y con al menos dos bandas sustancialmente rectas que se extienden longitudinalmente y conectan la pared inferior a la pared superior para formar al menos una cámara que se extiende longitudinalmente. La cámara está dispuesta entre las bandas que se extienden a lo largo de toda la longitud de la base, así como desde la pared inferior a la pared superior y tiene una anchura predeterminada entre las bandas. Al menos dos tapas sellan herméticamente los dos extremos abiertos de la base en la periferia. La pared superior y/o la pared inferior están provistas de un arco con respecto a una pared superior de referencia plana y/o pared inferior de referencia, la distancia de dicho arco entre el contorno interior de la pared superior y/o la pared inferior y la pared superior de referencia plana y/o la pared inferior que ascienden a menos del 30 % de la anchura de la cámara en el centro entre las bandas.

30

35

40

El documento US 2012/0181288 A1 se refiere a un depósito que tiene elementos de contención integrales y un procedimiento de fabricación asociado. De acuerdo con el documento US 2012/0181288 A1 se desvelan un depósito y un procedimiento de fabricación de asociación que pueden limitar el daño que de otro modo puede ocasionar el impacto de un proyectil balístico. El depósito puede incluir un conjunto de pared definido entre las paredes exterior e interior y una pluralidad de elementos de contención que se extienden entre las paredes. Los elementos de contención pueden formarse para tener una pluralidad de capas de material que forman no solo el elemento de contención sino también partes de las paredes internas y/o externas. Por ejemplo, el Depósito puede incluir una pluralidad de celdas situadas adyacentes entre sí con cada celda formando porciones de dos elementos de contención adyacentes y porciones de las paredes internas y/o externas. También se proporciona un procedimiento correspondiente para fabricar un depósito que incluye un conjunto de pared que tiene una pluralidad de elementos de contención.

45

50

El documento US 7.090.167 B2 se refiere a un procedimiento y aparato para la contención de líquidos, tales como para los buques de combustible para aeronaves. Un buque puede incluir una primera porción de superficie, una segunda porción de superficie separada de la primera porción de superficie y un núcleo posicionado entre la primera y la segunda porciones de superficie. El núcleo puede estar conectado de forma estanca a la primera y la segunda porciones de superficie y puede estar posicionado para transportar una carga desde al menos la primera y la segunda porciones de superficie hasta la otra. El núcleo puede incluir una pluralidad de celdas separadas por paredes de celdas, al menos algunas de las cuales tienen aberturas en la pared posicionadas para proporcionar comunicación de líquido entre celdas adyacentes.

55

60

El documento US 8.550.403 B2 se refiere a un depósito de combustible de una aeronave. Un depósito de combustible de una aeronave puede suprimir la carga electrostática de, por ejemplo, la electrificación de flujo con el combustible. El depósito de combustible del aeronave comprende un revestimiento superior y un revestimiento inferior que exhiben conductividad y forman una porción de un recipiente para almacenar combustible, una

65

estructura interna formada de metal y una capa de superficie interior que tiene propiedades semiconductoras o propiedades aislantes y se forma en una integral sobre las superficies interiores del revestimiento superior y el revestimiento inferior en el lugar donde la estructura interna contacta el revestimiento superior y el revestimiento inferior, así como en la parte circundante de la misma, en la que la capa de superficie interior se forma al menos en la porción adyacente de un material que tiene propiedades semiconductoras.

El documento EP 2 048 079 A2 se refiere a un conjunto de depósito de combustible en un procedimiento asociado. Se proporcionan un conjunto de depósito de combustible y un procedimiento asociado que pueden limitar el daño que de otro modo ocasiona el impacto de un proyectil balístico. El conjunto del depósito de combustible puede incluir una membrana definida entre las paredes de la membrana interior y exterior, definiendo la pared interior de la membrana un volumen para almacenar combustible. La pared de la membrana exterior es al menos más rígida que la pared interior de la membrana. El conjunto del depósito de combustible también puede incluir conectores entre las paredes de la membrana exterior e interior para limitar al menos parcialmente la expansión de la membrana. El depósito de combustible también incluye una abertura de entrada a la membrana para permitir la introducción de un gas presurizado en la membrana. El conjunto de depósito de combustible también puede incluir una válvula a través de la pared interior de la cámara dentro del volumen para almacenar combustible para permitir que al menos algo del gas presurizado se introduzca en el mismo.

El documento US 5.320.247 se refiere a depósitos de almacenamiento con nervios de soporte interno. Un procedimiento para formar un depósito de almacenamiento a partir de un depósito de matriz existente comprende agregar nervios de soporte interno separados. La superficie interior del depósito matriz está cubierta con una capa de material resinoso reforzado con fibras para formar un cuerpo principal y se añaden nervios de soporte internos. El cuerpo principal y los nervios de soporte se aseguran juntos de modo que los nervios sobresalgan hacia dentro. El depósito formado es completa e independientemente capaz de contener líquido y resistir las fuerzas de carga internas y externas normales. También se proporciona un sistema de depósito de almacenamiento formado de doble pared en el que se añade una pared interior entre o sobre los nervios de soporte internos.

Los depósitos de combustible y/o depósitos de combustible adicionales, tales como los depósitos centrales adicionales para aplicaciones de aeronaves que tienen membranas integradas en ellos son muy costosos y constituyen un compromiso en vista de los factores de peso, producción y costes de mantenimiento y a la luz de la integración del equipo del depósito de combustible. Además, el uso de una membrana en un depósito de combustible viene junto con una pérdida de volumen de depósito utilizable. Los depósitos conocidos con estructura alveolar sufren el inconveniente de ser aplicables solo sujetos a conocimientos específicos de diseño, producción y mantenimiento para crear un depósito de combustible adicional o un depósito de combustible para una aplicación de aeronave con costes y riesgo económico aceptables.

Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un depósito de combustible, particularmente un depósito de combustible sin membrana que tiene una rigidez mejorada.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un depósito de combustible sin membrana, que tenga una capacidad de almacenamiento de combustible mejorada.

Un objetivo aún adicional más de la presente invención es proporcionar un depósito de combustible que tenga un peso reducido, particularmente para aplicaciones de aeronaves.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un depósito de combustible, particularmente un depósito de combustible sin membrana, que tiene un reservorio en su área interior que limita con un área exterior mediante una estructura de doble pared en la que dicha estructura de doble pared comprende una pared exterior y una pared interior, una estructura de nervio de una pluralidad de nervios que se extienden hacia dentro de dicha área interna desde dicha estructura de doble pared. Dentro de una región de solapamiento, las porciones de borde de los segmentos de la pared exterior se solapan entre sí y están selladas conectadas por elementos de fijación. La estructura de doble pared comprende sobre la pared interior y/o sobre los segmentos de la pared interior, respectivamente, o sobre la pared exterior o sobre los segmentos de pared exterior, respectivamente, elementos en forma de cúpula que definen una anchura de dicho espacio hueco de dicha estructura de doble pared y áreas de montaje para los elementos de fijación. Ventajosamente, el depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención proporciona una capacidad de almacenamiento para un volumen máximo de combustible, ya que no hay una membrana presente en el área interior del depósito de combustible sin membrana según la presente invención. Todavía más, la rigidez del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención se mejora significativamente, ya que la estructura de nervios que se extiende hacia dentro dispuesta dentro del depósito de combustible sin membrana aumenta significativamente la rigidez mecánica de la misma. Debido a la falta de membrana, la estructura de doble pared, que limita el interior de dicho depósito del entorno, puede colocarse más cerca de la parte exterior de dicho depósito de combustible sin membrana, es decir más cerca o casi en el borde de una placa de tierra que tiene, por ejemplo, una forma rectangular o cuadrada. Por lo tanto, el volumen de almacenamiento de combustible dentro del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente

invención se maximiza.

5 Según la presente invención, la estructura de doble pared comprende una pared exterior o segmentos de pared exterior que se fabrican a partir de un material que incluye aluminio y la pared exterior o segmentos de pared exterior que se fabrican como una parte de lámina metálica. Todavía más, la estructura de doble pared del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención comprende una pared interior y/o segmentos de pared interior que son componentes mecanizados o fresados que están hechos de un material, por ejemplo de aluminio.

10 Los componentes de la estructura de doble pared se fijan entre sí por medio de un espaciador que, por un lado, define una anchura del interior hueco entre los componentes de la estructura de doble pared y, por otro lado, está dispuesto en áreas de montaje para elementos de fijación que tienen un medio de sellado asignado a los mismos, tales como tornillos, pernos u otros tipos de elementos de fijación. Por medio de dichos elementos de fijación, los componentes, es decir, la pared interior, la pared exterior, los segmentos de la pared interior y/o los segmentos de la pared exterior están fijados entre sí proporcionando un compuesto rígido mecánico capaz de resistir las tensiones, presiones, flexiones y cizalladuras generadas durante la operación del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención. La anchura del interior hueco de la estructura de doble pared está entre 3 mm y 10 mm, que es suficiente para el drenaje y la ventilación del combustible sin membrana.

20 Dicha estructura de nervios que se extiende hacia dentro constituye una estructura de refuerzo que, o bien puede fabricarse como componentes separados, que deben sujetarse a la pared interior o a los segmentos de la pared interior de la estructura de doble pared mediante elementos de fijación. Por otro lado, la estructura de nervio que se extiende hacia dentro se puede fabricar en una realización de una sola pieza, es decir, la pared interior o los segmentos de pared interior y los nervios que se extienden hacia dentro o la estructura de nervios que se extiende hacia dentro es un componente de una sola pieza, mejorando así de manera significativa la rigidez mecánica del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención.

30 En realizaciones ventajosas, un diseño de estructura de nervios de los nervios que se extienden hacia adentro, es decir, en el interior de dicho depósito de combustible sin membrana, puede estar conformado como una estructura de reticulación, una estructura de patrón de enlace diagonal o una estructura de patrón de enlace paralelo. Dicha estructura de nervios que se extiende hacia dentro que está presente en el interior del depósito de combustible de acuerdo con la presente invención está unida a una placa de masa de dicho depósito de combustible sin membrana por elementos mecánicos. Por medio de barras atadas internas, por ejemplo, se conectan secciones de estructura de pared vecinas o en particular secciones de la estructura de doble pared opuestas dispuestas, mejorando así la rigidez mecánica del depósito de combustible sin membrana según la presente invención. Además, dicha pluralidad de nervios que se extienden hacia dentro puede comprender extensiones en forma de L o en forma de T resistentes al pandeo que están fijadas sobre la superficie de la placa de tierra del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención.

40 La estructura de doble pared está dispuesta sin interrupciones a lo largo de toda la circunferencia de la placa de tierra de dicho depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención. En regiones superpuestas con respecto a la pared exterior y la pared interior de la estructura de doble pared del depósito de combustible sin membrana, las porciones de borde de los segmentos de pared exterior se solapan entre sí y están conectadas de manera sellada a través de accesorios tales como tornillos o pernos o similares.

45 Dentro de las regiones superpuestas de los segmentos de las paredes interiores, se obtiene una conexión de sellado entre los segmentos de la pared interior mediante soldadura, tal como la soldadura láser automática, por ejemplo. En una realización ventajosa adicional del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención, las porciones de borde de los segmentos de pared interior dentro de una región de solapamiento están incrustadas en huecos de segmentos de pared interior correspondientes de modo que tras la interconexión de la porción de borde en presencia de una sellado significa que se obtiene una superficie exterior sustancialmente plana de la pared interior o segmentos de pared interior hacia el interior hueco de la estructura de doble pared.

50 El depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención puede contener refuerzos locales o componentes fresados a máquina. En lugar del uso de espaciadores para definir la anchura del espacio hueco de la estructura de doble pared en dicha pared externa o pared interior o segmentos de pared exterior y/o segmentos de pared interior, pueden fabricarse elementos en forma de cúpula en el mismo al producirse, por lo tanto definir una anchura del espacio hueco de la estructura de doble pared así como constituir un área de montaje de dichos elementos de fijación tales como tornillos y pernos o similares.

60 En una realización adicional muy ventajosa del depósito de combustible sin membrana según la presente invención, dicha estructura de nervios que se extiende hacia dentro se fabrica a una altura que está próxima a la altura de los componentes por ejemplo, paredes para salpicadura de la estructura de doble pared para evitar la salpicadura excesiva de combustible dentro del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención.

65 Aún más, la presente invención se refiere al uso del depósito de combustible sin membrana como depósito central adicional para aplicaciones de aeronaves.

Ventajas de la invención

El depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención, como se describirá con más detalle en el presente documento a continuación, viene acompañado de una serie de ventajas significativas. Cabe mencionar que el depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención está sin membrana de modo que, en consecuencia, el peso de la membrana ya no es un hecho significativo. Dado que la estructura de la membrana no contribuye al fortalecimiento mecánico del depósito central adicional, la membrana tiene la desventaja de contribuir únicamente al peso adicional. Por medio de la presente invención, se elimina este inconveniente principal.

El coste de una membrana se puede ahorrar, así como los costes de montaje y mantenimiento. Dado que el interior del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención ya no está ocupado por una membrana, y en particular dado que los nervios de refuerzo están extendidos hacia dentro, lo que permite aumentar significativamente el volumen del depósito humectable, la capacidad utilizable del interior del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención está significativamente optimizada. Además, la estructura de doble pared del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención es adecuada para procedimientos fiables de producción y montaje, ya que los componentes tales como las piezas de chapa metálica y los componentes fresados son fiables para su fabricación. Sin embargo, en el caso de que los componentes estén hechos de materiales ligeros tales como aluminio, proporcionando una rigidez mecánica significativa, tales materiales son fáciles de fabricar en vista de la porción de pérdida de material durante la producción, conformado y fresado, respectivamente.

La estructura de doble pared es relativamente fácil de mantener, la protección de la superficie frente a la corrosión es segura, el depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención se puede conectar muy fácilmente a un sistema de suministro de combustible ya existente. Debido a que no hay membrana presente en el depósito de combustible sin membrana, el equipo del depósito de combustible es relativamente fácil de montar, por ejemplo, directamente a las interfaces mecánicas mecanizadas en la pared interior y sin requerir un soporte o accesorio por separado. Cuando se compara con soluciones de acuerdo con la técnica anterior, el número de aberturas en la estructura de doble pared para fines de mantenimiento o para, por ejemplo, las sondas medidoras de integración están minimizado. En el interior del depósito de combustible sin membrana según la presente invención, los nervios que se extienden hacia dentro conectados a la pared interior o a los segmentos de pared interior de la estructura de doble pared están conectadas entre sí mediante nervios remachados adicionales o por uno o varios tirantes, que pueden estar dispuestos en el interior de dicho depósito de combustible sin membrana de forma alterna. El peso del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención se minimiza por medio de la estructura de doble pared con resistencia a la carga de alta tensión y, además, cuando se fabrica a partir de materiales que incluyen aluminio o magnesio. La rigidez del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención se mejora en caso de que los nervios que se extienden hacia dentro o un número relevante de ellos estén hechos a una altura suficiente para evitar la salpicadura excesiva de combustible. Los nervios que se extienden hacia dentro pueden servir, adicionalmente, como puntos de anclaje para tirantes interiores o bandas de compresión, o pueden servir como puntos de conexión de paredes de salpicadura separadas que también pueden actuar como tirantes integrados funcionalmente.

La placa de tierra del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención ya no está cubierta por la membrana, lo que no contribuye a la rigidez mecánica y solo causa peso. El depósito de combustible sin membrana según la presente invención tiene en su interior nervios que se extienden hacia dentro, mejorando así la rigidez mientras que una envoltura del espacio exterior no está influenciada por dichos nervios ahora integrados en el interior del depósito de combustible sin membrana según la presente invención. Dado que los nervios están ahora presentes en el interior del depósito, el entorno del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención está libre de estructuras de refuerzo tales como nervios. Según la presente invención, se logra un desplazamiento de la estructura de doble pared a una envoltura espacial máxima de manera que la capacidad de almacenamiento del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención se mejora significativamente cuando se compara con los depósitos de combustible que usan membrana. Por medio de la presente invención, se puede obtener una relación entre el combustible utilizable y la estructura del depósito significativamente mejorada, así como una relación significativamente mejorada entre el combustible utilizable y el volumen de contorno del depósito cuando se compara con la solución de la técnica anterior. Aún más, la relación entre el combustible utilizable y el coste de fabricación del depósito puede mejorarse significativamente mediante el uso de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describe con más detalle a la vista de los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una sección transversal a través de una estructura de doble pared que tiene una pared exterior y una pared interior con nervios de refuerzo que se extienden hacia dentro,

- la figura 1.1 muestra una realización de un accesorio y una cúpula presente en la pared interior o el segmento de pared interior,
- 5 la figura 1.2 muestra una realización alternativa de un elemento de fijación, que conecta una pared interior y una pared exterior de la estructura de doble pared,
- la figura 2 muestra una realización de un patrón de nervios presente en el interior del depósito de combustible sin membrana de acuerdo con la presente invención,
- 10 las figuras 2a y 2b muestran detalles de cavidades fresadas a máquina en los nervios que se extienden hacia dentro,
- la figura 3 muestra una sección transversal de la estructura de doble pared con regiones superpuestas presentes en la pared interior y la pared exterior,
- 15 La figura 4 muestra la estructura de doble pared con elementos de fijación montados en áreas de montaje de dichos accesorios y la pared exterior resultante y formada de la estructura de doble pared del depósito de combustible sin membrana.
- 20 la figura 5 muestra una vista desde arriba un nervio adicional remachado y grande y una parte de un tirante dentro del depósito de combustible sin membrana,
- la figura 6 muestra una vista lateral de un depósito de combustible,
- 25 la figura 7 muestra una realización de una pluralidad de puntos de transmisión de fuerza dispuestos entre la estructura de doble pared y una parte de un tirante interior.
- la figura 8 muestra un patrón de nervios que está dispuesto sustancialmente triangular,
- 30 la figura 9 muestra un patrón de nervios paralelos, teniendo dichas nervios de refuerzo cavidades fresadas,
- la figura 10 muestra un patrón de nervios sustancialmente paralelo, los nervios dispuestos con respecto a los accesorios respectivos de una manera alternativa,
- 35 la figura 11 muestra una sección en forma de arco de una estructura de doble pared en un radio con respecto a un primer eje A,
- y la figura 12 muestra una realización de diseño de esquina de la estructura de doble pared con un elemento de fijación dispuesto internamente para segmentos de pared interior y un elemento de fijación dispuesto externamente dentro de la envoltura exterior que conecta los segmentos de pared exterior, y con una región de superposición y elementos en forma de cúpula de acuerdo con la presente invención.
- 40

Realizaciones preferidas de la presente invención

- 45 La figura 1 muestra una sección transversal a través de una estructura de doble pared de un depósito de combustible sin membrana. Un depósito de combustible sin membrana 10 tiene un área interior 12 que está limitada de un área exterior 14, es decir, el entorno, por una estructura de doble pared 16. Dicha estructura de doble pared 16 puede comprender una pared exterior 18 y una pared interior 20 o puede comprender, como mejor se muestra en la figura 3, un primer segmento de pared interior 72, un segundo segmento de pared interior 74 interconectado entre sí. La pared exterior 18 puede comprender un primer segmento de pared exterior 78 y un segundo segmento de pared exterior 80, como mejor se muestra en la figura 3.

Como puede deducirse de la sección transversal según la figura 1, la estructura de doble pared 16 del depósito de combustible sin membrana 10 comprende una serie de elementos de fijación 22, tales como pernos 38 o tornillos 42, respectivamente, por medio de los cuales dicha pared exterior 18 y dicha pared interior 20 están fijadas entre sí. La estructura de doble pared 16 de acuerdo con la figura 1 comprende un espacio hueco 26 establecido entre la pared exterior 18 y la pared interior 20. El espacio hueco 26, cuya anchura 27 está definida por un espaciador 28 o, en la alternativa, por elementos con forma de cúpula 34 presentes en la pared interior 20, sirve como un canal de drenaje o de ventilación del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. Cada elemento de fijación 22 que está montado en una región de montaje de la estructura de doble pared 16 puede comprender un sellado 30, un anillo de sellado 32, por ejemplo.

55

60

Como puede deducirse de la sección transversal según la figura 1, hay presentes nervios 36 que se extienden hacia dentro, que se extienden desde la pared interior 20 de la estructura de doble pared 16 en dirección al área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. Dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro, que forman una estructura de nervios, un patrón de nervios 56, véase la figura 2, pueden ser

65

- parte de una pared interior 20 fresada mecanizada o de segmentos de pared interior fresados a máquina 72, 74, respectivamente, como mejor se muestra en figura 3. En la alternativa, dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro que se muestran en la figura 1 se extienden dentro del área interior 12, es decir, el interior del depósito de combustible sin membrana 10 según la presente invención mejora la rigidez y la rigidez mecánica del depósito de combustible sin membrana 10. En lugar de un componente de una sola pieza, es decir, dicha pared interior 20 y los nervios 36 que se extienden hacia dentro son una disposición de una sola pieza, dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro pueden constituir componentes separados que están sujetos a la pared interior 20 o a segmentos de pared interior fresados a máquina 72, 74, respectivamente, de la estructura de doble pared 16.
- 10 En las áreas de montaje, es decir, en la región donde dichos elementos de fijación 22, es decir, tornillos 42 o pernos 38 están presentes, se establece una conexión roscada 40 entre la pared exterior 18 y la pared interior 20. Dado que la pared interior 20 o los segmentos de pared interior respectivos 72, 74 están fresados a máquina, las roscas respectivas para establecer una conexión roscada 40 puede fresarse o taladrarse con la producción de la pared interior 20 respectiva o el segmento de pared interior respectivo 72, 74, respectivamente, como se muestra mejor en la figura 3.
- 15 Como se muestra en la figura 1, la estructura de doble pared 16 es un compuesto que comprende una pared interior 20 dispuesta hacia el interior que está fresada a máquina, es decir, un componente fresado y una parte de chapa metálica dispuesta hacia fuera. Ambos componentes, es decir, la pared exterior 18 y la pared interior 20 están hechos de un material que incluye aluminio. En la realización dada en la figura 1, dicha pared interior 20 y dicha pared exterior 18 están separadas una de la otra por espaciadores 28 que establecen una anchura 27 de dicho espacio hueco 26 de la estructura de doble pared 16.
- 20 Ambas paredes, es decir, dicha pared exterior 18 y dicha pared interior 20 de la estructura de doble pared 16, se fijan una a otra para resistir las fuerzas de tensión, presión, flexión y cizalladura al ser gradualmente deformables, proporcionando una alta rigidez mecánica. Dicho canal de drenaje y ventilación 24 dentro de la estructura de doble pared 16 tiene una anchura 27 de pocos milímetros solamente.
- 25 La figura 1.1 muestra un elemento de fijación de la estructura de doble pared con mayor detalle.
- 30 Según la realización dada en la figura 1.1, dicha pared interior 20 comprende un elemento de cúpula 34 que sirve de soporte para la conexión roscada 40. Como puede deducirse de la figura 1.1, la altura de dicho elemento de cúpula 34 define dicha anchura 27 del espacio hueco 26 entre la pared exterior 18 y la pared interior 20 de la estructura de doble pared 16 del depósito de combustible sin membrana 10. Como puede deducirse de la figura 1.1, dicho elemento de fijación 22 es un tornillo que tiene una junta de tipo arandela 32 que realiza una función de sellado. En dirección hacia adentro, es decir, en dirección del área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención, dicho nervio 36 que se extiende hacia dentro se muestra con ambos lados fresados.
- 35 La figura 1.2 muestra una realización alternativa de un elemento de fijación de la estructura de doble pared.
- 40 Como puede deducirse de la figura 1.2, dicho elemento de fijación 22 es más bien un perno 38 que un tornillo 42 como se muestra en la figura 1.1. En el área de montaje de la estructura de doble pared 16, dicho perno 38 fija la pared exterior 18 a la pared interior respectiva 20 provista de elementos en forma de cúpula 34 que definen la anchura 27 del espacio hueco 26 de la estructura de doble pared 16. Como puede deducirse de la figura 1.2 en esta realización, dicha pared interior 20 de la estructura de doble pared 16 y dicho nervio 36 que se extiende hacia dentro constituyen una realización de una sola pieza. El sellado 30 de acuerdo con la realización dada en la figura 1.2 se logra por medio de una junta 32 de tipo arandela.
- 45 La figura 2 muestra un patrón de nervios presente en el área interior del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención.
- 50 La sección transversal dada en la figura 2 muestra una sección de un patrón de nervios 56 dentro del cual dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro están dispuestos en un patrón rectangular. Cada uno de los nervios 36 que se extienden hacia dentro está orientado en una orientación de 90° dentro del patrón de nervios 56 como se muestra en la figura 2. Los nervios 36 que se extienden hacia dentro del patrón de nervios pueden tener una primera longitud 50 y una segunda longitud 52 que pueden diferir entre sí o pueden ser iguales entre sí. Una relación entre la primera distancia 50 y la segunda distancia 52 como se muestra con respecto a la longitud de los nervios 36 que se extienden hacia dentro puede variar.
- 55 En la figura 2, el patrón de nervios 56 es casi un diseño en forma de cuadrado, sin embargo, también pueden ser posibles diferentes patrones, por ejemplo, patrón de cruz en X, diseño de nervio diagonal 58 o patrón de nervio paralelo 60. En los engrosamientos locales se proporcionan 48 cantidades de material adicional para reducir cualquier nivel de tensión durante la deflexión del material operativo por debajo de un nivel de propagación de grietas, lo que da como resultado un diseño eficaz de detención de grietas. El patrón de nervios 56 dado en la figura 2 está dispuesto de manera que un cruce de dos nervios 56 corresponde a los elementos de fijación 22. En la vista
- 60
- 65

superior dada en la figura 2, se muestra una sección del interior del área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. Dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro pueden comprender extensiones en forma de T resistentes al pandeo que impiden las expansiones 86.

- 5 Las figuras 2a y 2b, respectivamente, muestran detalles de cavidades fresadas a máquina provistas en los nervios 36 que se extienden hacia dentro.

De acuerdo con los detalles dados en las figuras 2a y 2b, respectivamente, dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro están provistos de cavidades fresadas 130. Dichas cavidades fresadas 130 forman aberturas en los nervios 36 que se extienden hacia dentro para permitir el flujo de combustible entre diferentes compartimentos dispuestos en el interior del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. Por medio de dichas cavidades fresadas 130 puede establecerse un nivel uniforme y homogéneo de combustible dentro de todos los compartimentos dentro del depósito de combustible sin membrana 10 según la presente invención.

- 15 La figura 3 muestra una sección transversal a través de una estructura 16 de doble pared en la región de un arco 76 de 90° grados.

Según la figura 3, la estructura de doble pared 16 del depósito de combustible sin membrana 10 comprende regiones superpuestas 70. Para evitar la tensión mecánica, dichas regiones de solapamiento 70 están dispuestas no directamente dentro de un arco 76 de 96° sino en una porción recta de la estructura de doble pared 16. Como puede deducirse de la vista superior dada en la figura 3, dicha estructura de doble pared 16 con respecto a la pared exterior 18 y la pared interior 20, respectivamente, comprende dichas regiones solapadas 70 dentro de las cuales los segmentos de pared interior 72, 74 entran en contacto entre sí y/o los segmentos de pared exterior 78, 80, respectivamente, están interconectados entre sí. Dentro de dichas regiones solapadas 70, las partes de borde respectivas 82, 84 de dicho primer segmento de pared interior 72 y dicho segundo segmento de pared interior 74 están interconectadas entre sí por medio de un elemento de fijación 22. Estas regiones de solapamiento 70 pueden comprender el primer segmento de pared exterior 78 y el segundo segmento de pared exterior 80 solapándose entre sí o, como se muestra en la figura 3, puede comprender una región de solapamiento 70 dentro de la cual una porción de borde 82 de un primer segmento de pared interior 72 está incrustada en un rebaje 88 de una porción de borde correspondiente 84 del segundo segmento de pared interior 74, respectivamente. En la segunda alternativa, se consigue una superficie plana de la pared interior 20 hacia el espacio hueco 26 presente dentro de la estructura de doble pared 16.

Dentro de dichas regiones solapadas 70, dichas porciones de borde 82, 84, respectivamente, pueden estar interconectadas mediante elementos de fijación 22, tales como pernos 38 o tornillos 42 que tienen un sellado 30 tal como una junta 32. En la alternativa, dentro de dichas regiones solapadas 70, dichas porciones de borde 82, 84, respectivamente, pueden estar interconectadas de forma estanca entre sí por medio de soldadura láser ejecutada automáticamente o similar.

Dentro de dichas regiones de solapamiento 70, porciones de borde similares de los segmentos de pared exterior 78, 80, respectivamente, pueden estar interconectadas a través de elementos de fijación 22 tales como pernos 38 o tornillos 42 que tienen un sellado 30 tal como una junta de tipo arandela 32. En la alternativa, dentro de dichas regiones de solapamiento 70, dichas porciones de borde pueden estar conectadas de forma estanca entre sí por medio de soldadura láser ejecutada automáticamente o similar.

Dentro del arco 76 de 90° de acuerdo con la figura 3, se consigue un refuerzo local del componente fresado. Como se puede ver en la vista de la sección transversal dada en la figura 3, dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro pueden comprender extensiones 86 en forma de L o en forma de T más resistentes al pandeo fijadas o no fijadas a una placa de tierra 44 sobre la cual la estructura de doble pared 16 del depósito de combustible 10 sin membranas está montado de forma estanca.

De acuerdo con la presente invención, dicha placa de tierra 44 está fijada herméticamente a la estructura de doble pared 16 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. De este modo, se establece una estructura continua de doble pared 16 que se extiende circunferencialmente y sin interrupción, maximizando así la capacidad del depósito en el interior de dicho depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. Todavía más, aunque no se muestra en las realizaciones dadas en la figura 3, pueden estar presentes tirantes internos 106 o bandas de compresión 110, preferentemente dispuestas entre secciones vecinas u opuestas 112 de la estructura de doble pared 16. Por medio de los tirantes interiores 106, una presión interna que impone una carga mecánica local sobre la estructura de doble pared 16 se reduce significativamente. Los tirantes interiores 106 pueden estar conectados a dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro por medio de pernos 38 o tornillos 42. Los conectores 96 en forma de placa, como se muestra mejor en conexión con la figura 7, están dispuestos entre los nervios 36 que se extienden hacia dentro y los tirantes interiores 106 (mostrado en las figuras 5 y 7), permitiendo así una conexión de secciones 112 dispuestas opuestamente de la estructura 16 de doble pared que proporciona una pluralidad de puntos de transmisión de fuerza 108, como se muestra mejor en la figura 5 y 7, respectivamente.

Dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro, como se muestra en las figuras 1, 2 y 3, están realizados a una altura de 90, 92 correspondiente a la altura de la estructura de doble pared 16, y/o nervios, por ejemplo, remachados, adicionales grandes 102, como se muestra mejor en la figura 6 y/o tirantes hechos en una altura, de manera que el área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención como medida de precaución esté protegida contra la salpicadura excesiva de combustible. De acuerdo con la presente invención, dichos elementos de fijación 22 pueden realizarse mediante dichos pernos 38 o dichos tornillos 42 que establecen dicha conexión roscada 40 entre la pared exterior 18 y la pared interior 20 de la estructura de doble pared 16. Como alternativa, los elementos de fijación 22 pueden realizarse como manguitos de cizalladura que incluyen una conexión roscada. Por medio del dibujo profundizado local de la pieza de chapa metálica, es decir, dicha pared exterior 18, se realiza una conformación de un receptáculo en forma plana, seguida de una conexión posterior con dichos manguitos de cizalladura y/o un espaciador tal como una arandela.

La figura 4, que no entra dentro del alcance de la presente invención, muestra una vista superior de una sección transversal a través de una estructura de doble pared 16, elementos de fijación 22 montados en áreas de montaje 46 de la misma. Como puede deducirse de la realización dada en la figura 4, la pared exterior 18 de la estructura de doble pared 16 está abombada por disposiciones de elementos de fijación 22 en la región de las respectivas áreas de montaje 46 contra la pared interior 20 de la estructura de doble pared 16 respectiva. Por lo tanto, dentro de dichas regiones abombadas 100 de dicha pared exterior 18, el espacio hueco 26 que define el canal de drenaje o ventilación 24 se interrumpe localmente.

En la figura 4, dichos elementos de fijación 22 son tornillos 42 que establecen una conexión roscada 40 a roscas respectivas dispuestas en engrosamientos locales 48 de la pared interior 20. En la realización dada en la figura 4, dicha pared interior 20 de la estructura de doble pared 16 y elLos nervios 36 que se extienden hacia dentro son una realización de una parte. Dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro pueden tener un lado fresado o pueden tener ambos lados fresados.

El sellado de la estructura de doble pared 16 se consigue mediante la pared interior fresada a máquina 20, que en dichas regiones de solapamiento 70, como se muestra mejor en la figura 3, tiene un sellado 30 tal como pasta de sellado o similar. Aún más, el sellado 30 del área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención se establece mediante porciones de borde interconectadas 82, 84, respectivamente, de los segmentos de pared interior primero y segundo 72, 74, respectivamente. Un sellado 30 entre la placa de tierra 44 y la estructura de doble pared 16 del depósito de combustible sin membrana 10 se realiza igualmente mediante medios de sellado que se extienden circunferencialmente. La conexión de la placa de tierra 44 y la estructura de doble pared 16 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención se realiza de forma similar a la conexión entre según la figura 3 o 13, respectivamente.

El depósito de combustible 10 sin membrana comprende una conexión rígida de dicha pared exterior 18 o segmentos de pared exterior 78, 80, respectivamente con dicha pared interior 20 o segmentos de pared interior 72, 74 formando una estructura rígida resistente a la cizalladura que está sujeta a diferencias de presión entre, es decir, el área interior 12 y el área exterior 14 del depósito de combustible sin membrana 10. Por medio de los nervios de refuerzo 36 que se extienden hacia dentro y los tirantes internos 106 o bandas de compresión 110, respectivamente, el depósito de combustible sin membrana 10 según la presente invención tiene un peso menor en comparación con las disposiciones de depósito de combustible que tienen una membrana dispuesta dentro del interior.

Dicha estructura de doble pared 16, como se muestra en las figuras 1, 3 y 4, respectivamente, puede comprender aberturas para accesorios que permiten aberturas de doble pared para tuberías y conexiones eléctricas o aberturas para el personal de mantenimiento por razones de inspección. Aún más, en la estructura de doble pared 16 pueden estar presentes aberturas que permitan la instalación de válvulas de drenaje o similares. Además, en la estructura de doble pared 16 pueden integrarse elementos para la conexión de válvulas de combustible y similares sin partes externas dispuestas dentro de la envoltura del espacio exterior del depósito de combustible 10 sin membrana. Todavía más, el equipo del depósito de combustible, tales como válvulas, tuberías, sensores, bombas están dispuesto y puede sujetarse directamente a los nervios 36 que se extienden hacia dentro o al patrón de nervios dispuesto en el área interior 12 del depósito sin membrana 10.

La figura 5 muestra una vista desde arriba de la estructura de doble pared 16 con sus nervios remachados adicionales grandes asignados a la misma y una combinación de nervios remachados adicionales grandes con tirantes conectados a la misma.

La sección transversal según la figura 5 muestra una estructura de doble pared 16, que comprende la pared exterior 18 y la pared interior 20. Dentro del área de montaje 46 los elementos de fijación 22, tales como los tornillos 42 o los pernos 38 están conectando la pared exterior 18 y la pared interior 20. Como puede deducirse de la sección transversal según la figura 5, la pared exterior 18 tiene una forma algo abombada o deformada, que limita el canal de drenaje o ventilación 24 dentro del espacio hueco 26 de la estructura de doble pared 16. Los elementos de fijación 22, tales como tornillos o pernos, se fijan a roscas respectivas, es decir, que constituye una conexión roscada 40. El roscado correspondiente se fabrica dentro de engrosamientos locales 48 de la pared interior 20. Desde el lado interior de dicha pared interior 20 de la estructura de doble pared 16, dichos nervios de refuerzo 36

que se extienden hacia dentro se extienden en dirección hacia el interior el área 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. Como puede deducirse de la figura 5, se sujetan nervios remachados adicionales 102 a dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro que se extienden hacia dentro en el área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10. Los nervios remachados adicionales grandes 102 se conectan a través de una conexión de remache 104, por ejemplo, a una porción vertical o a una extensión horizontal de dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro.

Aún más, por medio de una conexión remachada 104 adicional, se puede conectar una parte o un tirante completo 106 a dicho nervio 36 que se extiende hacia dentro. Dicho tirante 106, una parte de este dada en la figura 5, se extiende a una estructura de doble pared 16 dispuesta enfrente del respectivo depósito de combustible sin membrana 10 como se muestra esquemáticamente en la figura 6.

Como se puede ver en la figura 5, por ejemplo, cada tercio de los nervios de refuerzo que se extienden hacia dentro está provisto de un nervio adicional 102 grande conectado a través de una conexión de remache 104.

La figura 6 muestra un depósito de combustible 10 sin membrana no a escala con un ejemplo de un tirante interior.

Como puede deducirse de esta vista esquemática según la figura 6, dos estructuras de doble pared 16 dispuestas de forma opuesta que comprenden paredes interiores 20 o primeras y segundas paredes interiores 72, 74, respectivamente. A cada una de dichas paredes interiores 20 se asigna, por ejemplo, un nervio remachado adicional grande 102. Mediante, por ejemplo, conexiones remachadas 104, un tirante 106 se fija a ambos nervios remachados 102 grandes adicionales dispuestos enfrente en varios puntos de transmisión de fuerza 108, que pueden estar realizados igualmente como, por ejemplo, conexiones remachadas 104 según se esboza en la vista esquemática de acuerdo con la figura 6. El tirante interior 106 mejora la rigidez mecánica del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención.

El combustible contenido en el interior del depósito de combustible 10 sin membrana se transporta a un depósito principal respectivo de un suministro de combustible de una aeronave por medio de una diferencia de presión. Dicha diferencia de presión puede resultar de la diferencia de presión entre la presión de aire exterior de una aeronave cuando se opera a un nivel de vuelo de aproximadamente 10 km y la presión de aire de la cabina que asciende aproximadamente a 0,75 bar a 0,9 bar. Por medio de esta diferencia de presión Δp , el combustible contenido en el interior es decir, en el área interior 12 del depósito de combustible 10 sin membranas se transporta al sistema principal de suministro de combustible para los motores de la aeronave respectiva. Por lo tanto, el interior, es decir, el área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención está cargada a presión por la presión proporcionada por ejemplo, por el aire de la cabina y tiene que diseñarse de manera que la presión para transportar el combustible presente en el depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención imponga una carga sobre la estructura de doble pared 16 del depósito de combustible 10 sin membrana. Por medio de dicho al menos un tirante 106 que conecta secciones dispuestas opuestamente 112 de dicha estructura de doble pared 16, la rigidez mecánica del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención se mejora significativamente.

Dicho tirante 106 que conecta dichos nervios remachados adicionales grandes 102 entre sí puede estar hecho de chapa metálica u otro material. La capacidad de combustible del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención es normalmente de al menos aproximadamente 1.500 l y, por supuesto, pueden contener mayores volúmenes de combustible de la aeronave.

La figura 7 muestra una vista esquemática de un tirante interior conectado a un conector en forma de placa que internamente está conectado a nervios que se extienden hacia dentro de la estructura de doble pared.

Como se puede deducir de la vista esquemática dada en la figura 7, los nervios de refuerzo 36 que se extienden hacia dentro que son parte de dicha pared interior 20 de la estructura de doble pared 16, se extienden en el interior, es decir, dicha área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. Dichos nervios de refuerzo 36 que se extienden hacia dentro pueden tener las mismas longitudes o pueden tener diferentes longitudes como se muestra en la figura 7.

Como se muestra esquemáticamente en la figura 7, un conector 96 sustancialmente en forma de placa está conectado a cada uno de dichos nervios 36 de refuerzo que se extienden hacia dentro en varios puntos de transmisión de fuerza 108. Por otro lado, dicho conector 96 en forma de placa según la figura 7 está fijado a otro punto 108 de transmisión de fuerza a una parte de un tirante interior 106 que está fijado internamente a un conector 96 en forma de placa fijado opuestamente a una sección opuesta de la estructura de doble pared 16 respectiva, sin embargo no se muestra en la figura 7, del depósito de combustible 10 sin membrana de acuerdo con la presente invención. Dicho conector en forma de placa 96 puede ser asimismo un componente de chapa metálica de aluminio o aleación de aluminio, similar al tirante 106.

Como una alternativa a las disposiciones de tirantes que se muestran en las figuras 5, 6 y 7, respectivamente, en el interior, es decir, el área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 puede comprender bandas de

compresión 110 que se extienden entre las secciones de dicha estructura de doble pared 16 orientadas opuestas entre sí.

5 La figura 8 muestra un patrón de nervios de nervios que se extienden hacia dentro, teniendo el patrón de nervios una forma sustancialmente triangular.

10 De acuerdo con la figura 8, un primero de dichos nervios 36 en el interior, es decir, el área interior 12 del depósito de combustible 10 sin membrana, están separados uno de otro horizontalmente por la primera distancia 50. Los elementos de fijación 22 están separados unos de otros por dicha segunda distancia 52. La primera distancia 50 y la segunda distancia 52 pueden ser iguales o pueden variar una con respecto a la otra. El patrón triangular de nervios 62 de acuerdo con la figura 8 se caracteriza además por un ángulo 64 (α) que se elige entre 30° y 60°, particularmente 45°, pero también puede variar, por ejemplo, hasta 90° o hasta 120°. En las líneas de puntos, se muestran las cavidades fresadas 130. Dichas cavidades fresadas son partes fresadas en el fondo de dichos nervios, perpendiculares al plano de estiramiento. Dichas cavidades fresadas 130 están dispuestas cerca de la placa de tierra 44 y de la placa superior del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención para permitir un flujo de combustible y aire entre los compartimentos, en este caso compartimentos de forma triangular, limitados por dichos nervios de refuerzo 36 en el área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10. Por medio de dichas cavidades fresadas, es factible un intercambio de combustible y aire entre compartimentos vecinos en la zona interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 según para la presente invención.

La figura 9 muestra una parte de un patrón de nervios paralelos.

25 Como puede deducirse de la vista esquemática de acuerdo con la figura 9, dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro están dispuestos en un patrón de nervios 60 paralelo dentro del interior, es decir, el área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 según la presente invención. Como se puede deducir de la figura 9, dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro están equipados también con cavidades fresadas 130 que conectan compartimentos vecinos, limitados por dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro para permitir un intercambio de combustible o aire entre compartimentos vecinos en el área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 30 10. Dichos elementos de fijación 22 están separados entre sí por dicha primera distancia 50. El patrón de nervios paralelos 60 está caracterizado además por la segunda distancia 52 entre cada uno de los nervios 36 que se extienden hacia dentro orientados hacia adentro.

35 La figura 10 muestra un patrón de nervios paralelos similar a la figura 9, sin embargo, dicho elemento de fijación está dispuesto de forma alterna con respecto a los nervios vecinos, orientados hacia dentro.

40 Como se muestra en la figura 10, cada nervio 36 que se extiende hacia dentro comprende elementos de fijación 22 separados entre sí por la primera distancia 50. Similar a la realización del patrón de nervios paralelos 60 dado en la figura 9, dichos nervios que se extienden hacia dentro orientados en paralelo 36 están separados uno del otro por la segunda distancia 52.

45 Al contrario que en la figura 9, los elementos de fijación 22 pueden alternar entre sí por el diseño alterno de los puntos de fijación 66 como se muestra esquemáticamente en la figura 10. Sin embargo, similar a las realizaciones dadas en la figura 9, dicho patrón de nervios paralelos 60 según la realización dada en la figura 10 comprende nervios 36 que se extienden hacia dentro, teniendo cada uno un cierto número de cavidades fresadas 130 dispuestas en el fondo de dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro. Por medio de dichas cavidades fresadas 130 dispuestas en el fondo de cada uno de los nervios 36 que se extienden hacia dentro, es factible un intercambio de combustible o aire entre los compartimentos vecinos separados por dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro. Dichas cavidades fresadas 130 permiten que una acumulación combustible se transporte al interior de un depósito principal de un área, realizándose la recogida en un sumidero o un receptáculo 132 integrado en el fondo del depósito de combustible sin membrana 10, es decir, dicho sumidero / receptáculo 132 integrado se fabrica en la placa de tierra 44 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención (véase la figura 6).

55 La figura 11 muestra una sección en forma de arco de la estructura de doble pared 16 de un depósito de combustible sin membrana 10. Como puede deducirse de la figura 11, dicha estructura de doble pared 16 puede tener una sección en forma de arco dada en parte en la figura 11. Dicha sección en forma de arco de la estructura de doble pared 16 según la figura 11 está fabricada en un radio 114 alrededor de un primer eje 116. Perpendicular al plano de dibujo según la figura 11, dicha sección en forma de arco de la estructura de doble pared 16 como se muestra en la figura 11 puede tener adicionalmente forma de arco con respecto a un segundo eje 118, es decir, dicho depósito de combustible sin membrana 10 según la presente invención en esta realización que tiene una forma esférica o semiesférica, por ejemplo cuando está dispuesto dentro de una sección de cola de un avión.

65 La sección en forma de arco de la estructura de doble pared 16 de acuerdo con la figura 11 comprende dicha pared exterior 18 y dicha pared interior 20 que define el espacio hueco 26. La anchura 27 del espacio hueco 26 está definida por la altura de los elementos en forma de cúpula 34 de la pared interior 20 o segmentos de pared interior

72, 74, respectivamente. La sección en forma de arco según la figura 11 describe un arco de 90° dentro del área de montaje 46, la pared exterior 18 y la pared interior 20 están conectadas entre sí por elementos de fijación 22 cuyas cabezas definen una envoltura exterior 122 como se muestra en figura 11.

- 5 Los roscados para los elementos de fijación 22 se fabrican en engrosamientos locales 48 que constituyen un área de montaje 46 de los elementos de fijación 22, es decir, tornillos 42 o pernos 38. Desde dichos engrosamientos locales 48 de la pared interior 20 de la estructura de doble pared 16, los nervios 36 que se extienden hacia dentro se extienden dentro del área interior 12 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención. Dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro pueden comprender extensiones 86 en forma de T
10 resistentes al pandeo fijadas a la placa de tierra 44 del depósito de combustible 10 sin membrana de acuerdo con la presente invención.

La figura 12 finalmente muestra un diseño de esquina de la estructura de doble pared del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención.

- 15 En la realización según la figura 12, se muestra un diseño de esquina 120 de la estructura de doble pared 16. La estructura de doble pared 16 comprende la pared exterior 18 y la pared interior 20, o puede comprender un primer y segundo segmentos de pared interior 72, 74, respectivamente, y/o un primer y segundo segmentos de pared exterior 78, 80, respectivamente. Desde el interior de la pared interior 20 o los segmentos de pared interior 72, 74, respectivamente, dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro se extienden dentro del área interior 12, es decir, el interior del depósito de combustible 10 sin membrana de acuerdo con la presente invención. Dichos nervios 36 que se extienden hacia dentro pueden comprender además extensiones 86 resistentes en forma de L o en forma de T resistentes al pandeo, respectivamente.

- 25 La anchura 27 del espacio hueco 26 de la estructura de doble pared 16 depende de la altura de las cúpulas 34 presentes en la superficie de la pared interior 20 o los segmentos de pared interior 72, 74, respectivamente, enfrentados a dicha pared exterior 18. Dicha pared exterior 18 y dicha pared interior 20 están conectadas entre sí dentro de las áreas de montaje mediante elementos de fijación 22 tales como pernos 38 o tornillos 42.

- 30 Como puede deducirse de la figura 12, dichos segmentos de pared interior 72, 74, respectivamente, de la pared interior 20 de la estructura de doble pared están sujetos entre sí mediante una disposición hacia dentro 126 de un elemento de fijación 22. Esto significa que dicho elemento de fijación 22 que conecta dichos segmentos de pared interior 72, 74, respectivamente, está dispuesto dentro de dicho espacio hueco 26 que tiene una anchura 27.

- 35 Al contrario, los segmentos de pared exterior 78, 80, respectivamente, están conectados entre sí por un elemento de fijación 22 que está dispuesto dentro de un rebaje de esquina externo 124. El elemento de fijación 22 en el rebaje de esquina externo 24 está dispuesto para no interferir con la envoltura exterior 122. Que está definida por el cabezal de los elementos de fijación 22 como se muestra mejor en la figura 12.

- 40 Dicha estructura de doble pared 16, una placa de tierra 44 del depósito de combustible sin membrana 10 de acuerdo con la presente invención puede estar hecha de materiales metálicos tales como aluminio o aleaciones de aluminio, CFK, GFK o materiales alveolares con respecto a la pared exterior 18. El espacio que ocupa el depósito de combustible sin membrana 10 según la presente invención es de aproximadamente 6 m² a 8 m² y la capacidad del depósito utilizable está en una magnitud entre 1.000 y 1.500 l por mínimo.

45

Lista de números de referencia

- | | |
|----|---|
| 10 | depósito de combustible |
| | área interior |
| 50 | 14 área exterior |
| | 16 estructura de doble pared |
| | 18 pared exterior |
| | 20 pared interior |
| | 22 elemento de fijación |
| 55 | 24 canal de drenaje / ventilación |
| | 26 espacio hueco |
| | 27 anchura |
| | 28 espaciador / arandela |
| | 30 sellado |
| 60 | 32 junta |
| | 34 cúpula de la pared interior / pared exterior |
| | 36 nervio que se extiende hacia adentro |
| | 38 perno |
| | 39 tuerca |
| 65 | 40 conexión roscada |
| | 42 tornillo |

	44	placa de tierra
	46	área de montaje
	48	engrosamiento local
	50	primera distancia
5	52	segunda distancia
	54	
	56	patrón de nervios
	58	patrón de nervios diagonal
	60	patrón de nervios paralelos
10	62	patrón de nervios triangular
	64	ángulo (α)
	66	diseño de puntos de fijación alternativos
	68	
	70	región solapante
15	72	primer segmento de pared interior
	74	segundo segmento de pared interior
	76	arco de 90° grados
	78	primer segmento de pared exterior
	80	segundo segmento de pared exterior
20	82	porción de borde primer segmento de pared interior 72
	84	porción de borde segundo segmento de pared interior 74
	86	extensión en forma de T resistente al pandeo
	88	rebaje
	90	altura del primer componente fresado
25	92	altura del segundo componente fresado
	94	refuerzo local de piezas fresadas
	96	conector en forma de placa
	98	
	100	área abultada de la estructura de doble pared 16
30	102	nervio, por ejemplo, remachado adicional grande,
	104	conexión de remache
	106	tirante
	108	punto de transmisión de fuerza
	110	banda de compresión
35	112	secciones opuestas de la estructura de doble pared 116
	114	radio
	116	1er eje (A)
	118	2º eje (B)
	120	diseño de esquina
40	122	envoltura exterior
	124	rebaje de esquina exterior
	126	disposición hacia adentro del elemento de fijación 22
	128	agujeros de inspección
	130	cavidades fresadas
45	132	sumidero / receptáculo integrado

REIVINDICACIONES

1. Depósito de combustible (10), particularmente un depósito sin membrana (10), que constituye un depósito en su área interior (12), que está limitado frente a un área exterior (14) por una estructura de doble pared (16), en donde
5 dicha estructura de doble pared (16) comprende una pared exterior (18) y una pared interior (20), una estructura de nervio (36, 56) de una pluralidad de nervios (36) que se extienden hacia dentro en dicha área interior (12) desde dicha estructura de doble pared (16), y por el que dentro de una región de solapamiento (70), las porciones de borde de los segmentos de pared exterior (78), (80) se solapan entre sí y están conectadas de forma estanca a través de elementos de fijación (22). **caracterizado por que** dicha estructura de doble pared (16) comprende en la pared
10 interior (20) y/o en segmentos de pared interior (72, 74), respectivamente, o en la pared exterior (18) o en segmentos de pared exterior (78, 80), respectivamente, elementos en forma de cúpula (34) que definen una anchura (27) de un espacio hueco (26) de dicha estructura de doble pared (16) y áreas de montaje (46) para otros elementos de fijación (22).
- 15 2. Depósito de combustible (10) según la reivindicación 1, en el que dicha pared exterior (18) está hecha de un material que comprende aluminio y está conformada como una parte de chapa metálica.
3. Depósito de combustible (10) según la reivindicación 1, en el que dicha pared interior (20) y/o dichos segmentos de pared interior (72, 74), respectivamente, son componentes fresados a máquina y hechos de un material que
20 comprende aluminio.
4. Depósito de combustible (10) según la reivindicación 3, en el que dicha estructura de nervio (36, 56) que se extiende hacia dentro en dicha área interior (12) es parte de dicha pared interior (20) y/o dichos segmentos de pared interior (72, 74), respectivamente, o son componentes independientes fijados a dicha pared interior (20) o a dichos
25 segmentos de pared interior (72, 74), respectivamente, mediante elementos de fijación (22, 104).
5. Depósito de combustible (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha estructura de doble pared (16) comprende un espacio hueco (26) que sirve como canal de drenaje y/o ventilación (24) para dicho depósito de combustible (10).
30
6. Depósito de combustible (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que una estructura de nervio está dispuesta como un patrón de estructura de reticulación (56) un patrón diagonal o triangular (58),
35 o un patrón paralelo (60) de nervios que se extienden hacia dentro (36), respectivamente.
7. Depósito de combustible (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos nervios (36) que se extienden hacia dentro comprenden extensiones (86) en forma de L o en forma de T resistentes al pandeo.
8. Depósito de combustible (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos nervios (36) que se
40 extienden hacia dentro comprenden al menos un engrosamiento local (48) y/o al menos una expansión que evita el pandeo.
9. Depósito de combustible (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dentro de una región de solapamiento (70), las porciones de borde (82, 84) de un segmento de pared interior (72, 74) están conectadas de
45 forma estanca a través de elementos de fijación (22) y/o incrustadas en un rebaje (88) de un segmento de pared interior complementario (72, 74), respectivamente.
10. Depósito de combustible (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha pared interior (20) y/o dicho segmento de pared interior (72, 74), respectivamente, son parte o partes de fresado que tienen al menos una
50 parte de refuerzo local (94) o comprenden un engrosamiento local (48).
11. Depósito de combustible (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las secciones adyacentes y/u opuestas (112) de dicha estructura de doble pared (16) están interconectadas mediante tirantes internos (106), dichos tirantes internos (106) conectados a dichos nervios (36) que se extienden hacia dentro en una pluralidad de
55 puntos de transmisión de fuerza (108).
12. Depósito de combustible (10) según la reivindicación 11, en el que los conectores (96), en particular los conectores en forma de placa (96), están sujetos a los nervios (36) que se extienden hacia dentro en una pluralidad de puntos de transmisión de fuerza (108) por un lado y por otro lado a nervios adicionales (102) y/o tirantes interiores (106), respectivamente.
60
13. Depósito de combustible (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos nervios (36) que se extienden hacia dentro son nervios mecanizados fabricados a una cierta altura (90, 92) en relación con dicha estructura de doble pared (16) y/o nervios, por ejemplo, remachados, adicionales grandes (102) y/o tirantes fabricados en una cierta altura para evitar movimientos excesivos de salpicadura de combustible dentro del depósito de combustible (10).
65

14. Depósito de combustible (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el equipo de admisión, tal como tuberías, bombas, sensores de válvula, válvulas de salpicadura, está montado directamente en los nervios (36) que se extienden hacia dentro o en la pared interior (20) o en porciones de pared interior (72, 74),
5 respectivamente.

15. Uso del depósito de combustible (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14 como un depósito central adicional o un depósito central para una aeronave, o una aplicación de aeronave.

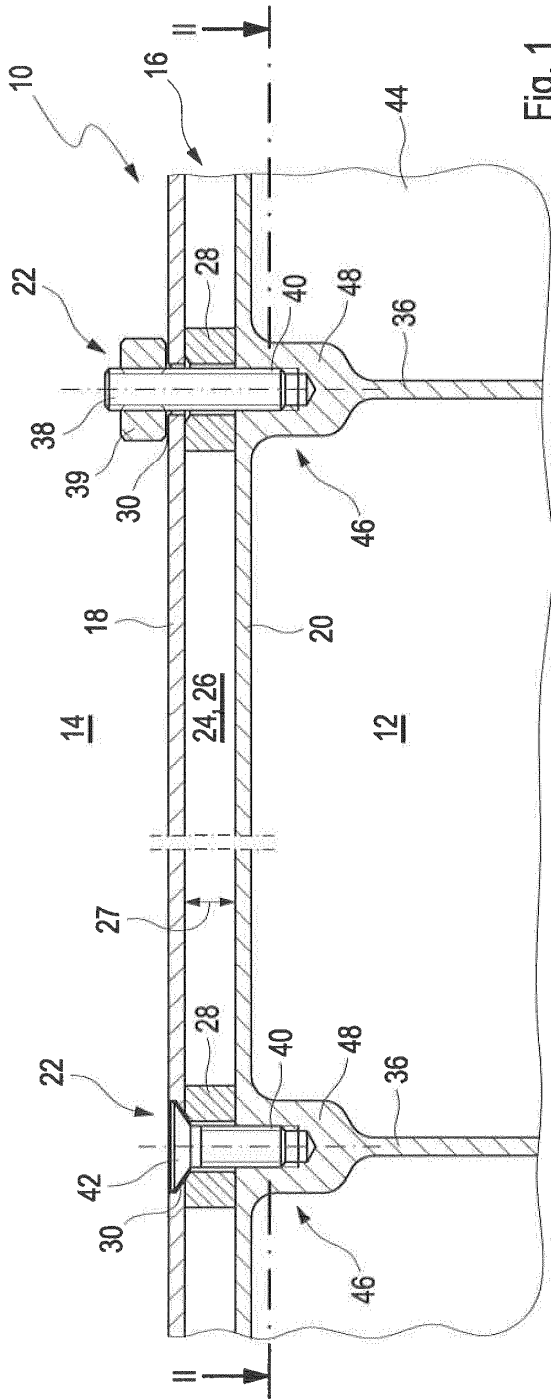


Fig. 1

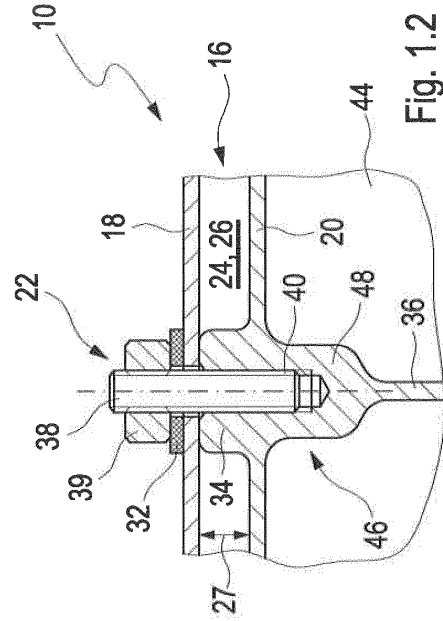


Fig. 1.2

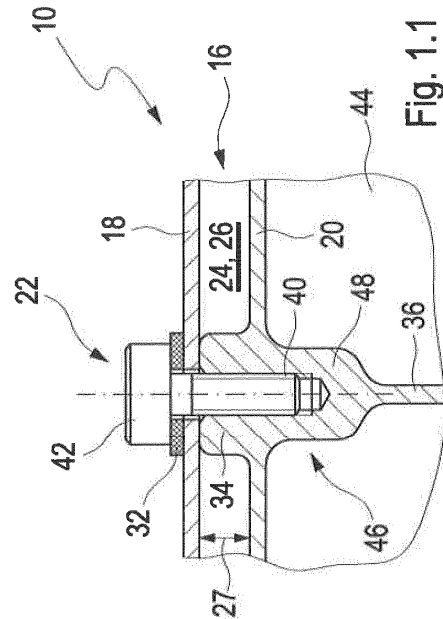


Fig. 1.1

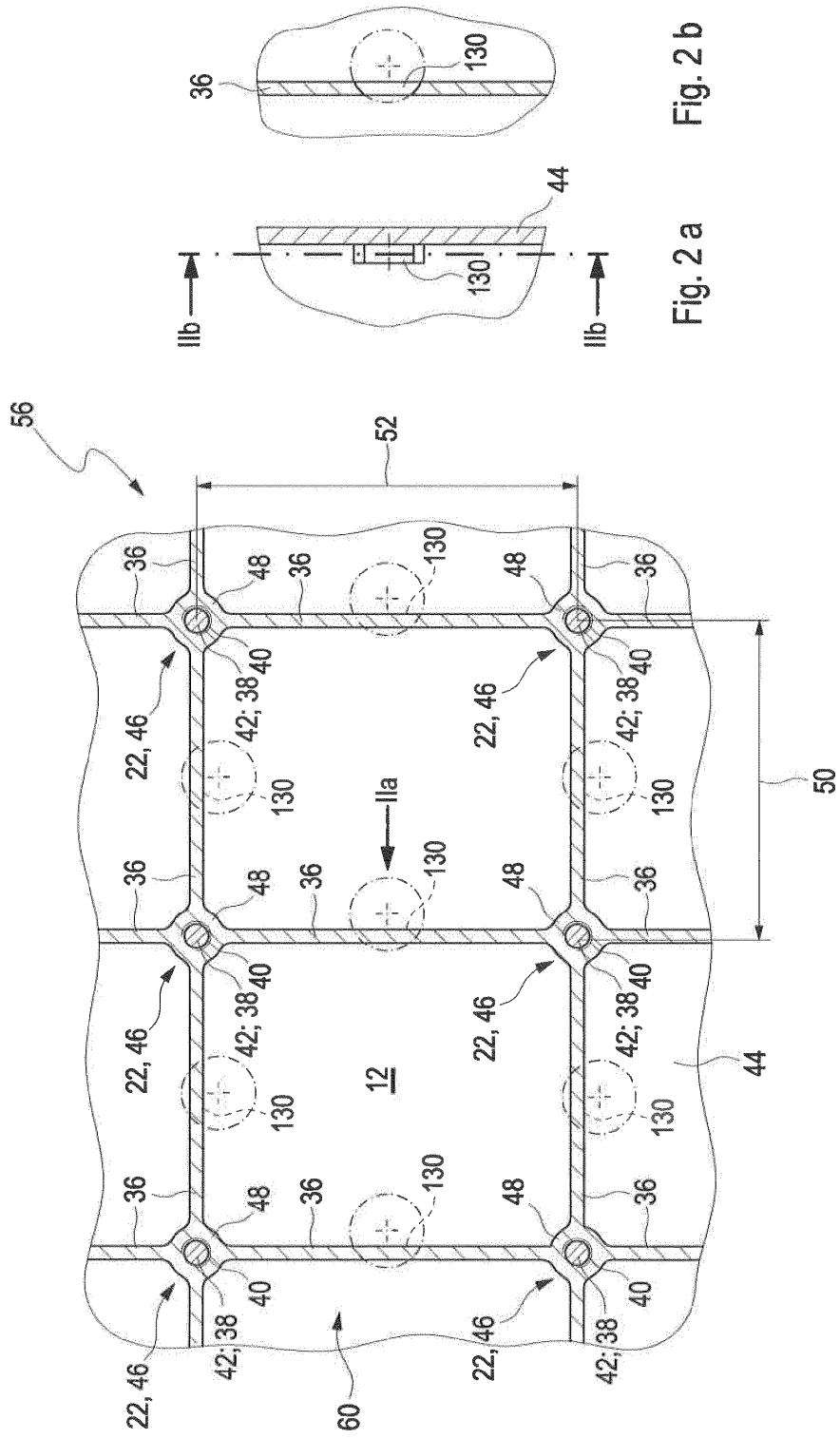


Fig. 2 a

Fig. 2 b

Fig. 2

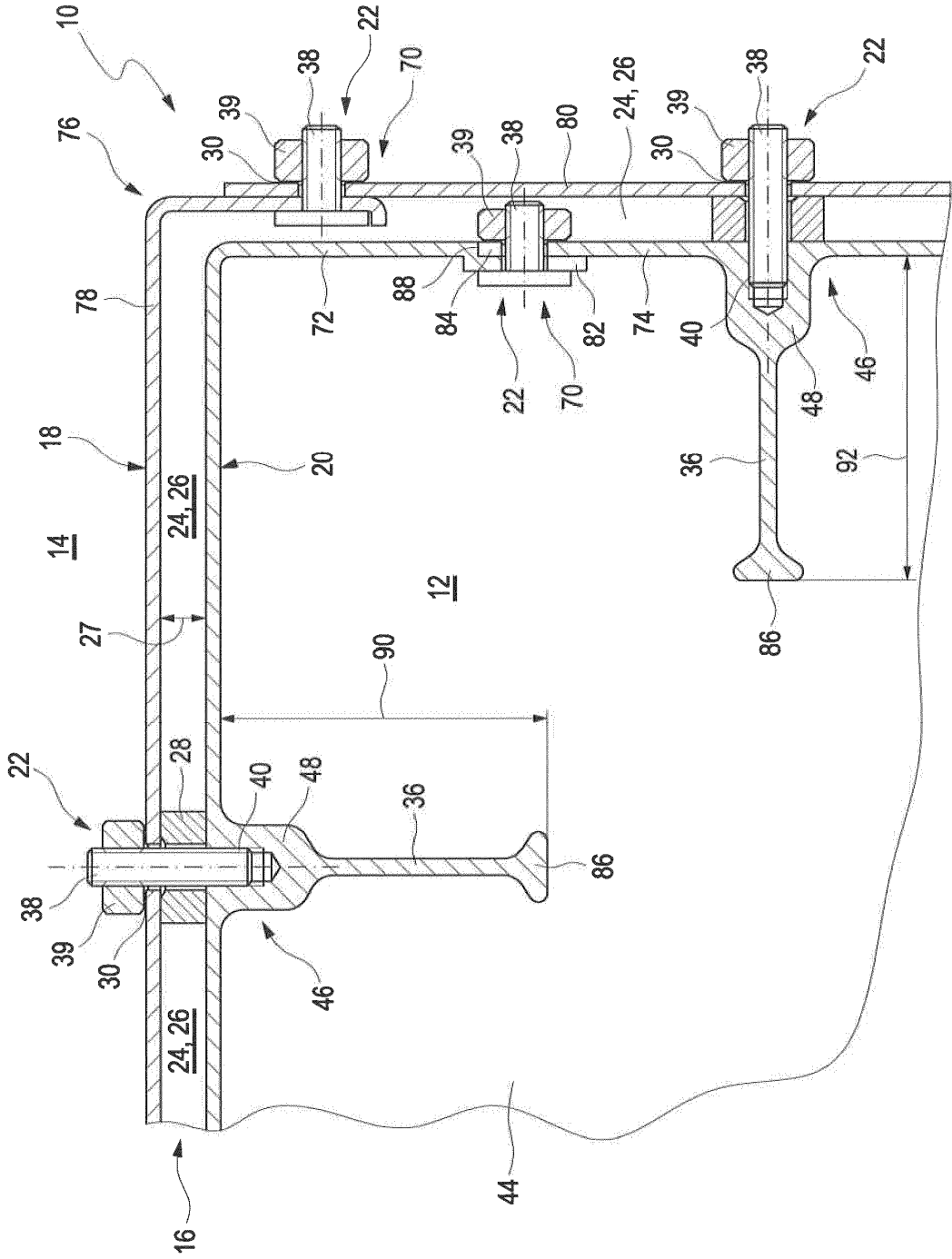


Fig. 3

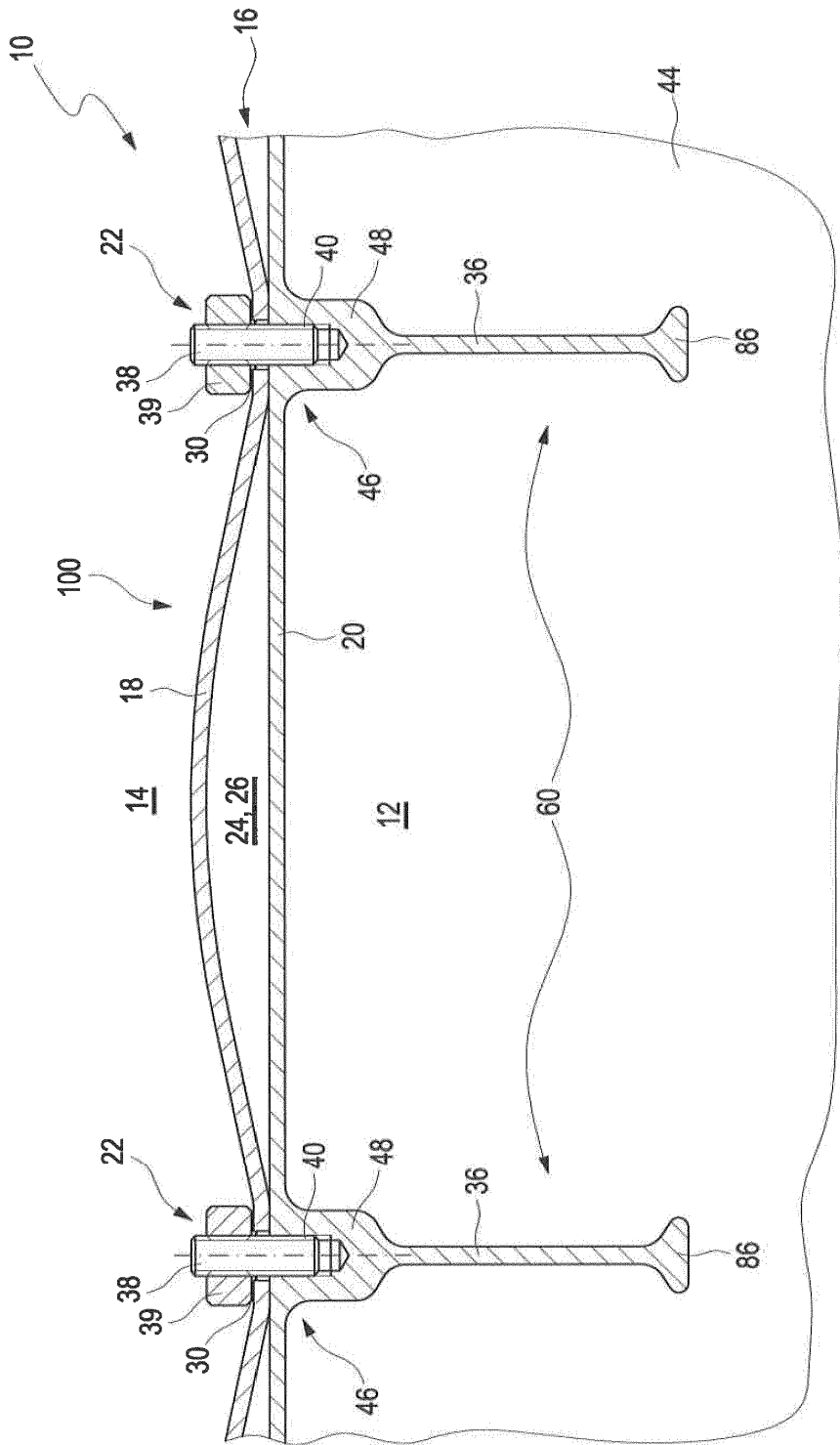


Fig. 4

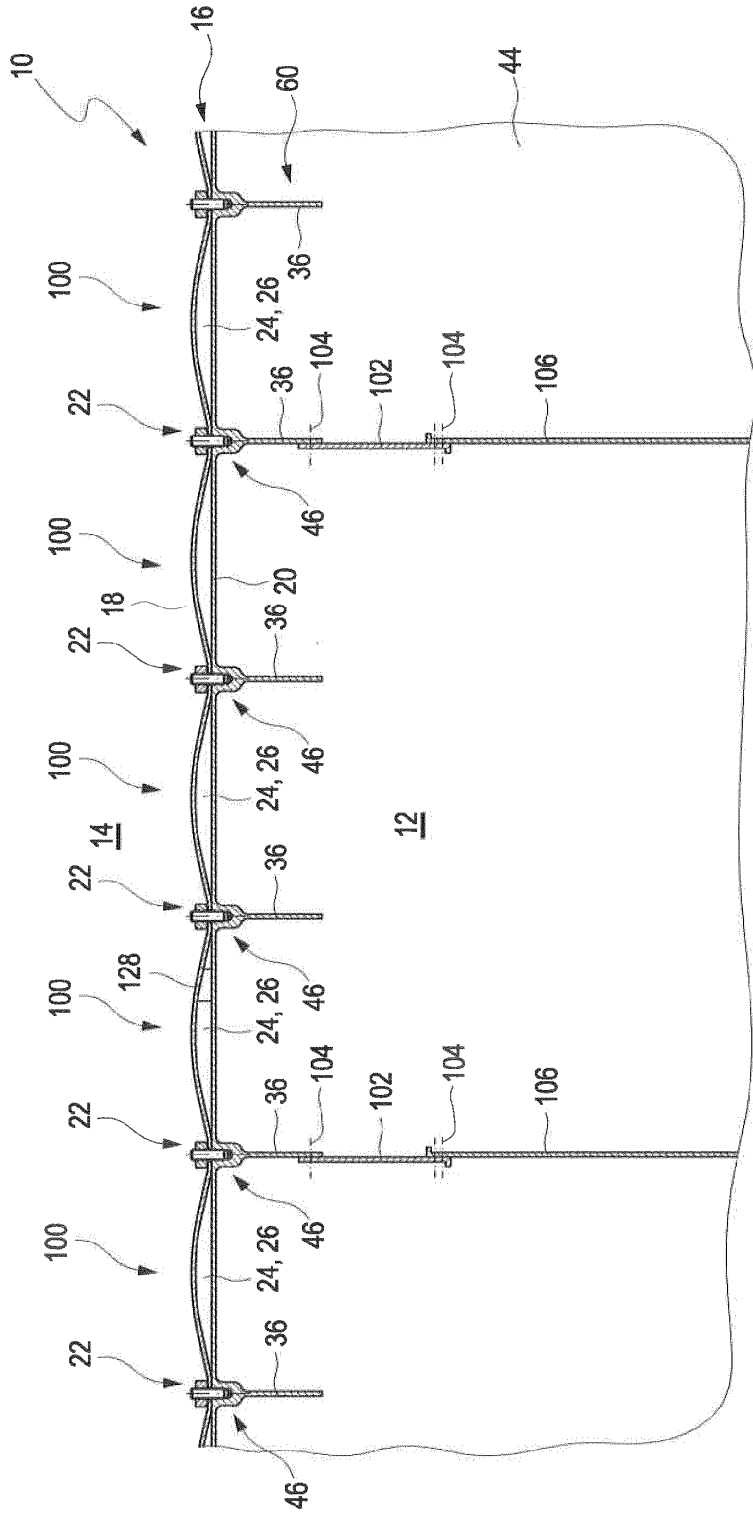


Fig. 5

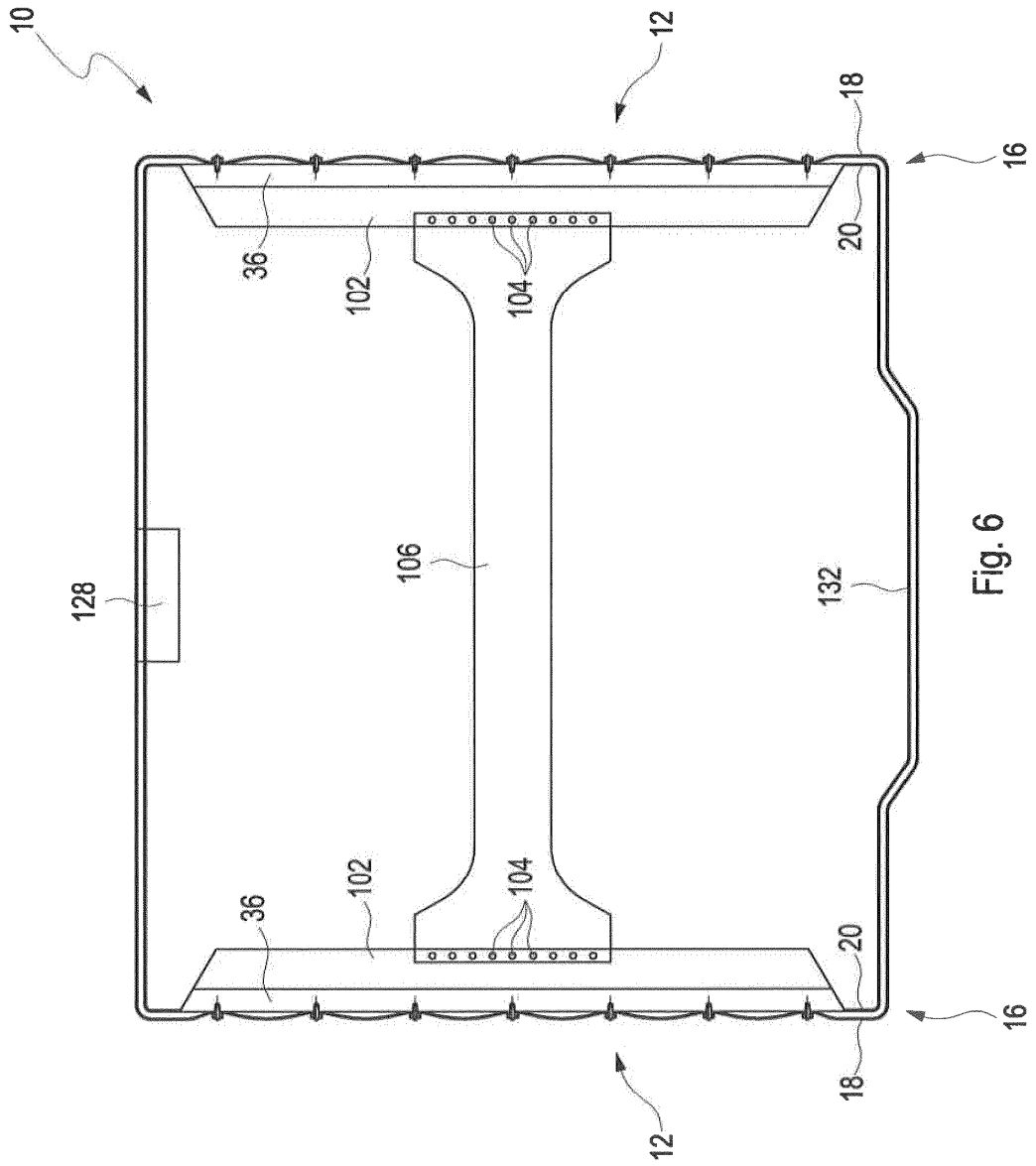


Fig. 6

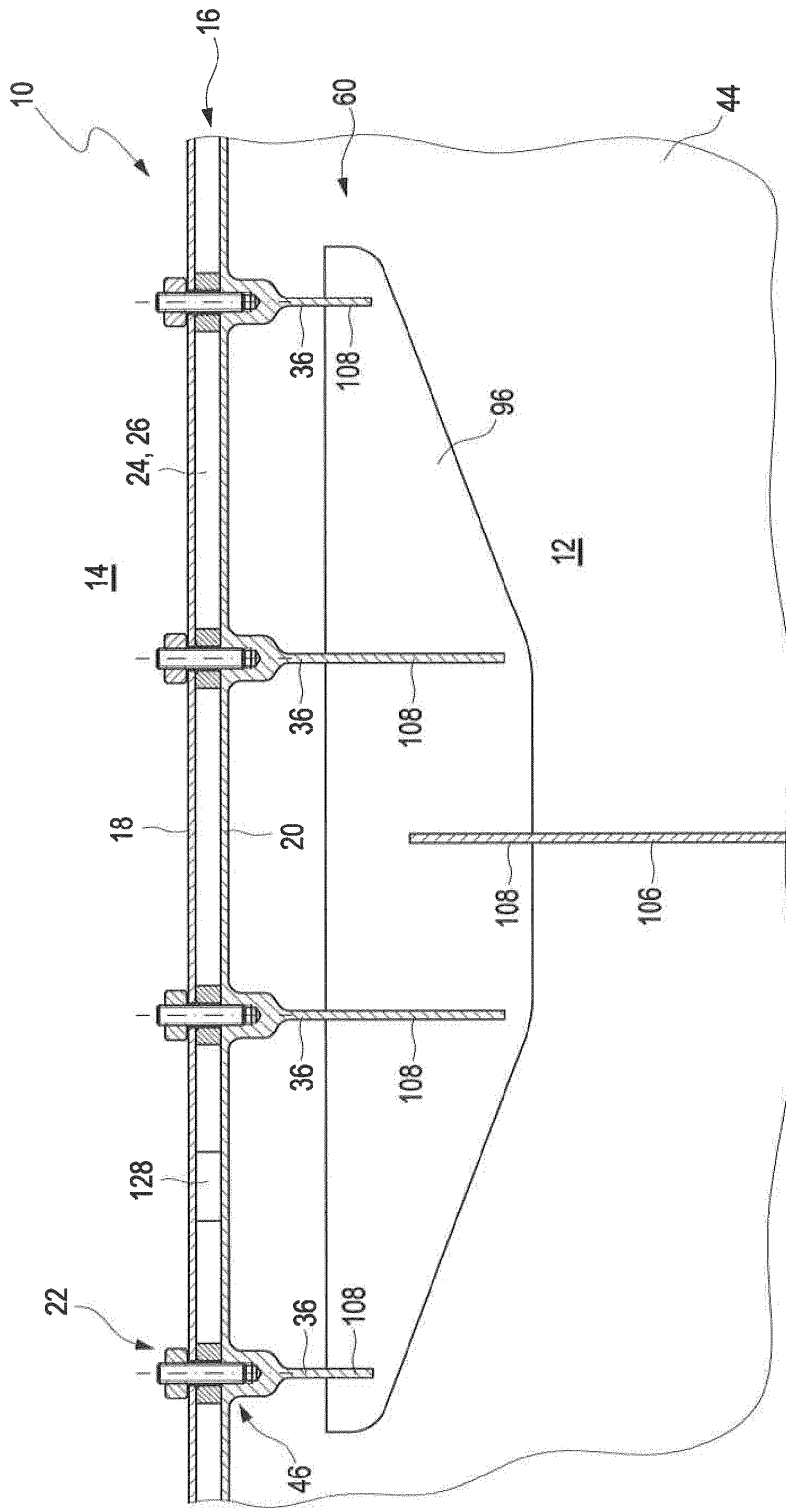


Fig. 7

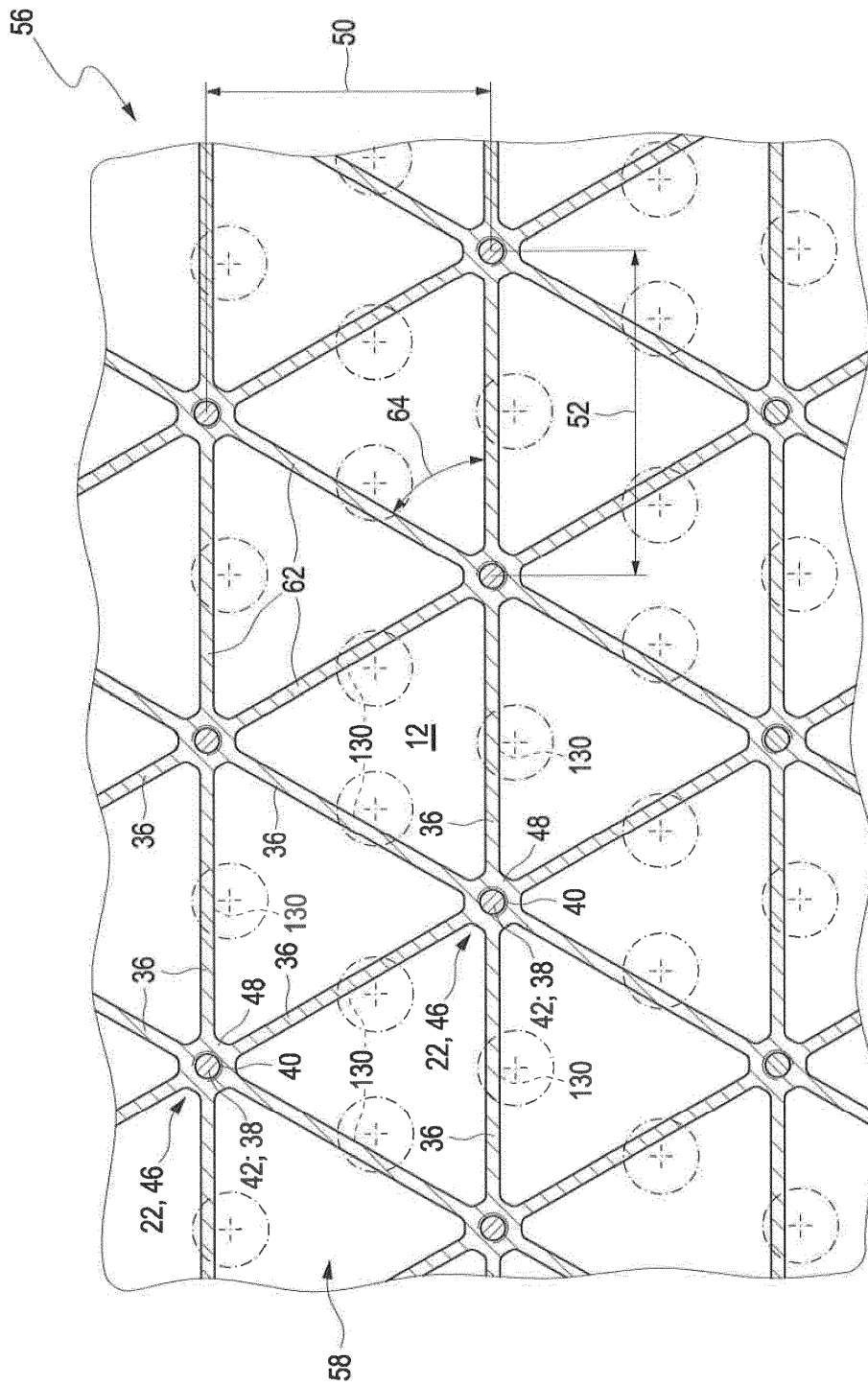


Fig. 8

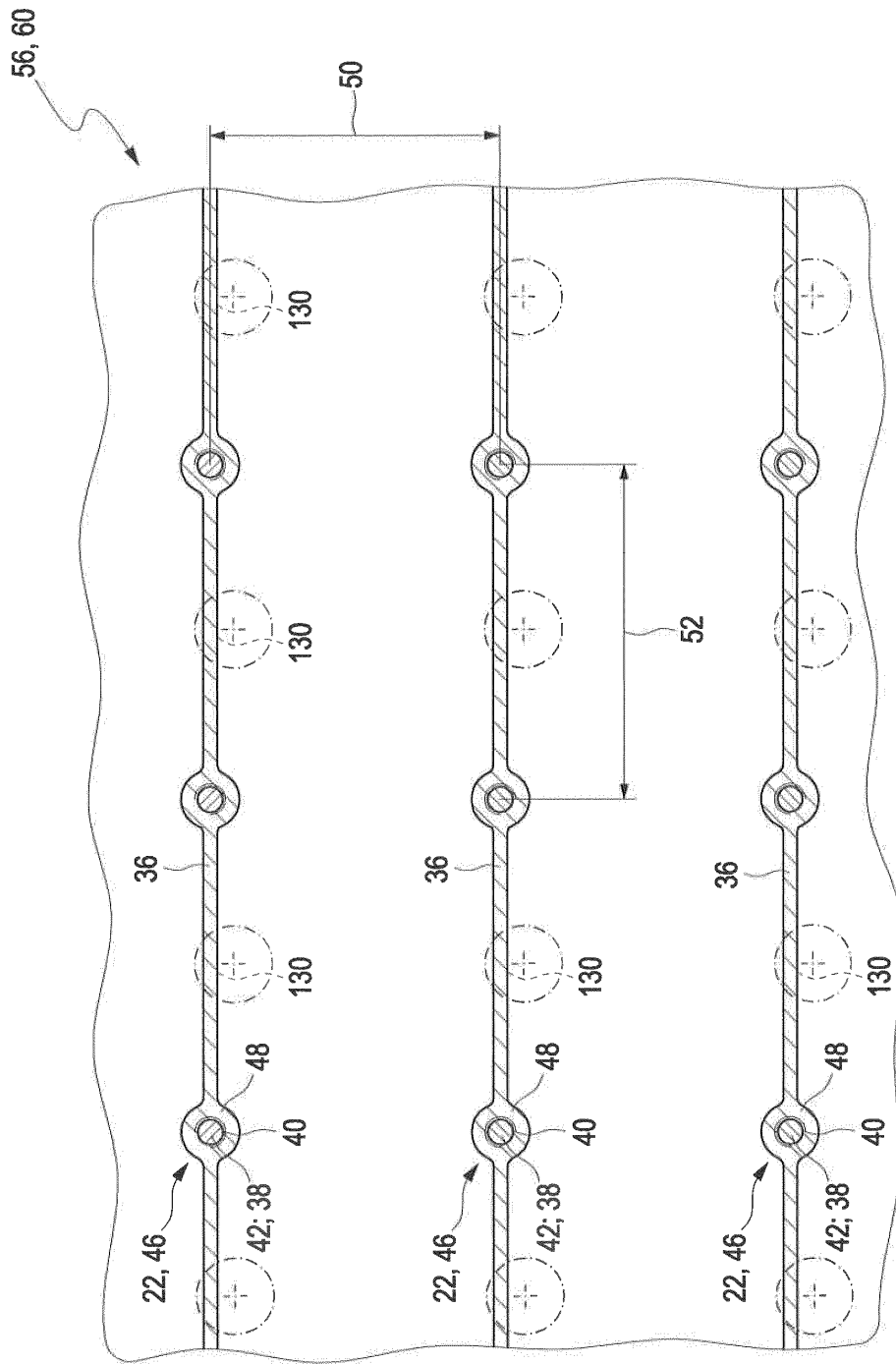


Fig. 9

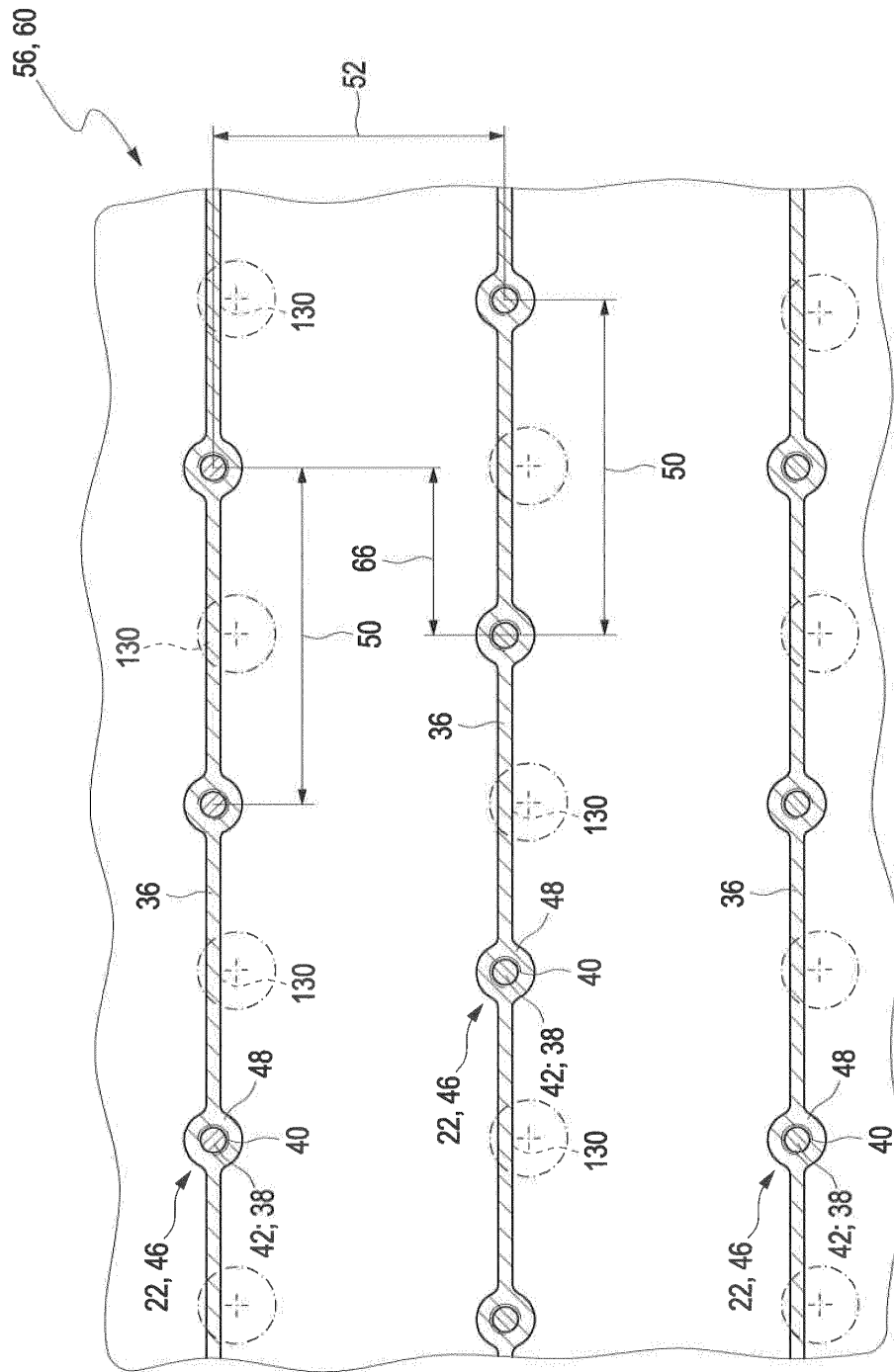


Fig. 10

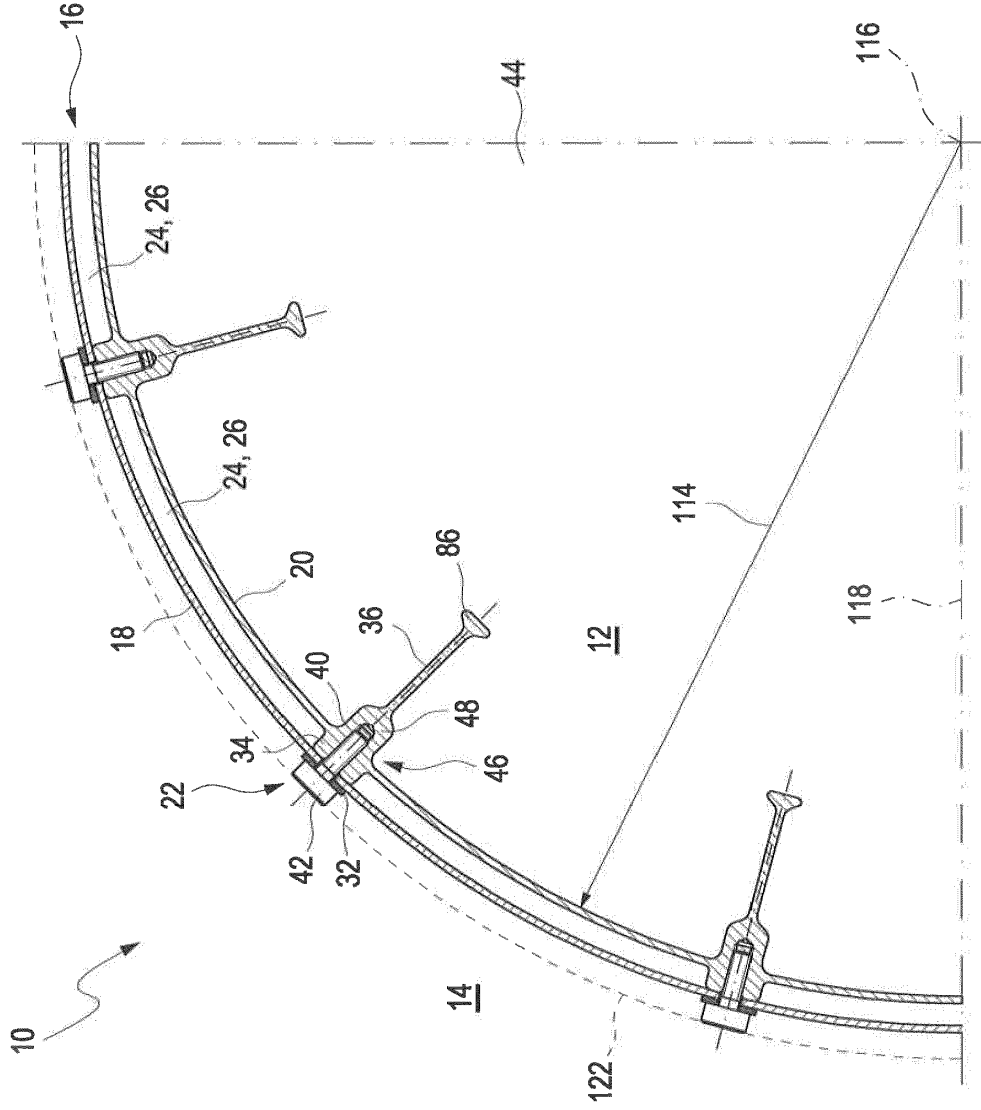


Fig. 11

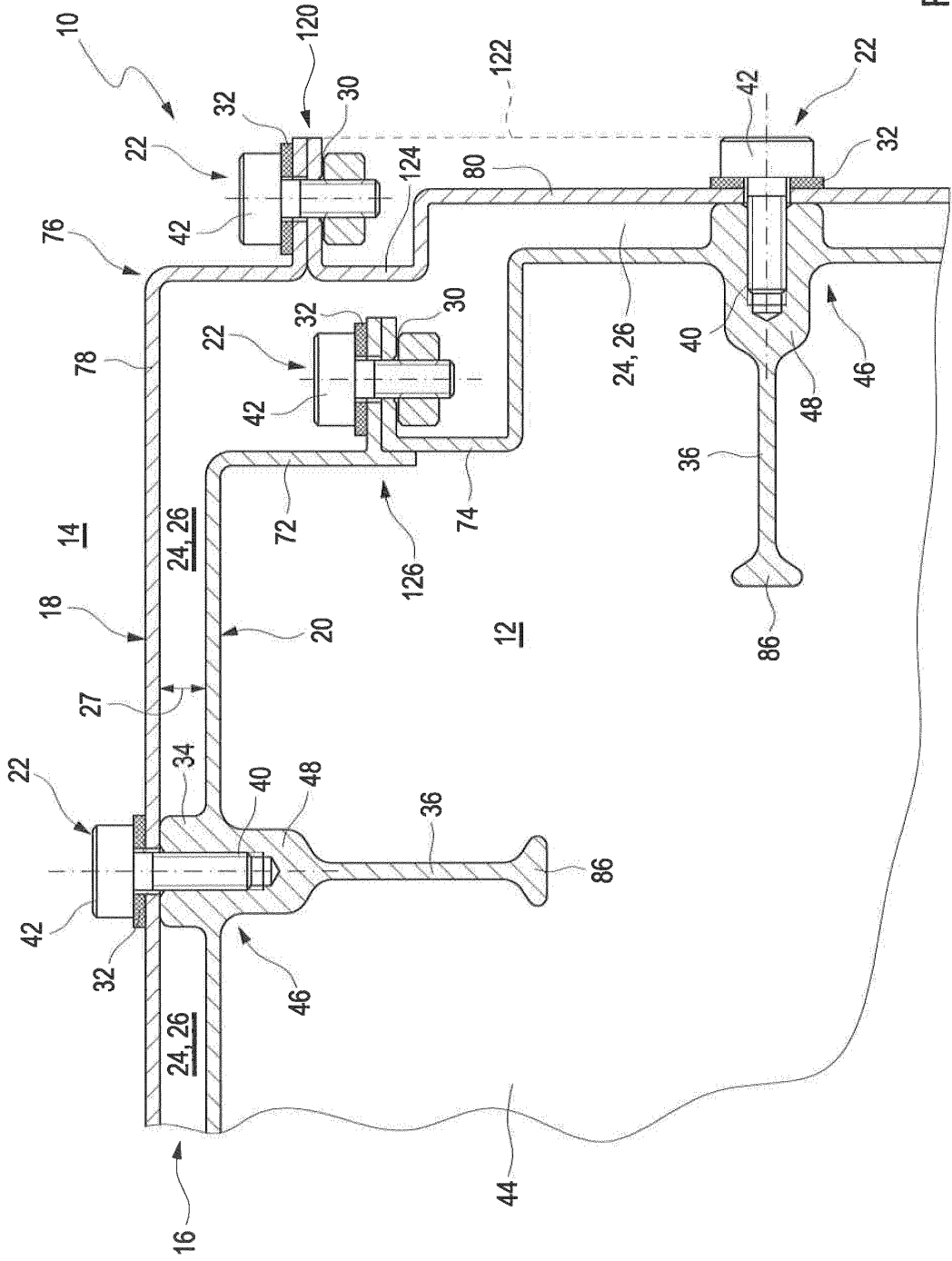


Fig. 12