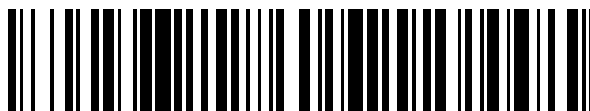


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 256**

51 Int. Cl.:

F17C 3/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.04.2014 PCT/EP2014/056619**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2014 WO14161899**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2014 E 14714296 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 2981757**

54 Título: **Dispositivo de suspensión para un recipiente interior aislado térmicamente dispuesto en un recipiente exterior y conjunto de recipiente**

30 Prioridad:

05.04.2013 EP 13162456

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

08.06.2020

73 Titular/es:

**CRYOSHELTER GMBH (100.0%)
Gewerbeparkstrasse 91
8143 Dobl-Zwaring, AT**

72 Inventor/es:

REBERNIK, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 765 256 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

Dispositivo de suspensión para un recipiente interior aislado térmicamente dispuesto en un recipiente exterior y conjunto de recipiente

5 La invención se refiere a una disposición de un recipiente exterior y un recipiente interior dispuesto aislado térmicamente en el recipiente exterior.

10 A partir del documento EP 0 014 250 A1, es conocido un dispositivo de suspensión para un tanque de baja temperatura, con el que el tanque de baja temperatura está suspendido aislado térmicamente en un recipiente exterior. El dispositivo de suspensión presenta varias bandas de fijación, que están compuestas, respectivamente, de varios elementos individuales unos detrás de otros, de diferentes materiales de fibra y, el elemento individual más cercano al tanque de cada una de las bandas de fijación, está compuesto del material de fibra con el coeficiente de dilatación térmica comparativamente más bajo. Las bandas de fijación pueden absorber solo fuerzas de tracción, sin embargo, ninguna fuerza de compresión. Es por ello necesario, agrupar las bandas de fijación en dos rodamientos fijos que intervienen en dos zonas del extremo opuestas del tanque de baja temperatura, actuando las fuerzas de tracción de los dos rodamientos fijos en direcciones opuestas. Solo a partir de la suma de todos los elementos de fijación se produce un rodamiento fijo. Requisito para ello es una disposición geométrica de los elementos de fijación, que compense lo más ampliamente posible las variaciones de longitud térmicas de los respectivos recipientes y de las propias bandas de fijación, dado que, de lo contrario, las tensiones térmicas cargan el dispositivo hasta el límite de carga tolerable.

20 A partir del documento DE 196 25 492 C1, es conocido un tanque de criogenización lleno con helio líquido en forma de toroide, que está suspendido a través de un dispositivo de suspensión coaxialmente en un recipiente exterior cilíndrico a bordo de un satélite de investigación. El dispositivo de suspensión está compuesto de un bastidor rectangular superior y uno inferior, compuesto, respectivamente, tipo entramado por barras de tracción y de compresión y, bajo pretensión entre los respectivos vértices del bastidor rectangular y del recipiente exterior, tirantes que discurren inclinados. El tanque de criogenización está, por lo tanto, unido solo a través de los tirantes con el recipiente exterior. Los tirantes pueden absorber solo fuerzas de tracción, sin embargo, ninguna fuerza de compresión.

30 A partir del documento US 3.115.983, es conocido un sistema de suspensión para un tanque de almacenamiento de líquido esférico, de criogenización de varias paredes. El recipiente exterior descansa sobre columnas, que se extienden verticales hacia arriba desde un asiento. El recipiente exterior está unido con el recipiente interior por medio de una pluralidad de elementos 15 de tracción en forma de lazos. Los elementos de tracción están distribuidos alrededor del diámetro interior del recipiente exterior y se extienden en el espacio intermedio entre recipiente exterior y recipiente interior. Los elementos de tracción están fijados, por un lado, con sus dos extremos en elementos 14 de soporte de la base en pares en el lado interior del recipiente exterior y entrelazan, por otro lado, bordes laterales curvados de placas 17 de asiento, que están fijadas a la pared exterior del recipiente interior. Mediante el entrelazado, las placas de asiento descansan, a causa de la fuerza de la gravedad, en los elementos de tracción. Para evitar que los elementos de tracción se deslicen hacia debajo de los bordes laterales curvados de las placas 17 de asiento, están previstas orejas 18 de retención que, sin embargo, no aprisionan los elementos de tracción. Dado que sobre el recipiente interior solo actúa la fuerza de la gravedad, los elementos de tracción solo están sometidos a carga de tracción y, por ello, pueden estar configurados como cuerdas, cables o cadenas. También se menciona, que los elementos de tracción pueden configurarse como barras rígidas convenientemente formadas, sin embargo, también, en una forma de realización de este tipo, los elementos de tracción no absorben fuerzas de compresión, dado que en caso de una fuerza que actúa hacia arriba sobre el recipiente interior, las placas de asiento de los elementos de tracción se levantarían. En caso de fuerzas laterales sobre el recipiente interior, los elementos de tracción en forma de barra se deslizarían a lo largo de los bordes semiesféricos de las placas de asiento. Como se menciona en el documento, tales movimientos son deseados para la compensación de tensiones térmicas. El alojamiento del recipiente interior en el recipiente exterior representa, por lo tanto, visto mecánicamente, un rodamiento libre.

50 Como es conocido en general, en la mecánica se diferencia entre rodamientos libres y rodamientos fijos. Un rodamiento fijo transmite fuerzas que actúan en todas direcciones en el espacio. En el caso de un rodamiento libre, no existe una unión en una o dos de las tres direcciones en el espacio y, por lo tanto, no es posible una transmisión de fuerza en esa dirección. Un rodamiento libre tolera, por lo tanto, el movimiento del cuerpo alojado en al menos una dirección en espacio.

55 El documento DE 103 45 958 A1, da a conocer un tanque para líquidos criogénicos determinado para la instalación en vehículos de motor, que está compuesto por un recipiente exterior y un recipiente interior suspendido dentro en puntales de tracción o de compresión. Los puntales de tracción o de compresión dispuestos espacialmente, compensan desplazamientos del recipiente interior mediante diferencias de dilatación térmica. Para tener en consideración óptimamente los requisitos opuestos en vehículos de motor, entre recipiente exterior y recipiente interior están previstos, adicionalmente, topes y superficies de apoyo, que, con vehículo parado, están a distancia y, con vehículo en marcha, se pueden apoyar. Los topes en el interior del recipiente exterior cooperan con superficies de apoyo en el recipiente interior y son desplazables por medio de un actuador. En el caso de vehículo parado, los

topes no están en contacto con las superficies de apoyo. El recipiente interior está, entonces, unido solo por medio de puntales de tracción o de compresión con el recipiente exterior, lo que se considera suficiente, dado que en la parada del vehículo de motor, normalmente, no aparecen vibraciones. Los puntales de tracción o de compresión pueden, por lo tanto, estar configurados muy ligeros y con sección transversal muy pequeña, de modo que estos solo forman puentes transmisores del calor mínimos. Para el modo de conducción del vehículo, el tope se posiciona en contacto con la superficie de apoyo. Ahora, el recipiente interior está unido sin juego y fijo con el recipiente exterior, el recipiente interior está, por lo tanto, fijado en el recipiente exterior y los puntales de tracción o de compresión no están cargados. Un rodamiento fijo del recipiente interior en el recipiente exterior se forma, por lo tanto, solo entonces cuando el tope está posicionado en contacto con la superficie de apoyo. Los puntales absorben, bien, fuerzas de tracción o fuerzas de compresión y, a causa de su pequeña sección transversal, no son adecuados para alojar el tanque interior en el modo de conducción.

El documento DD 281 319 A7, da a conocer un rodamiento para recipientes de doble pared de medios criogénicos y es aplicable tanto para tanques verticales y recipientes de transporte del transporte vial y ferroviario. El rodamiento está construido por al menos tres anillos o segmentos anulares, cuyos extremos están unidos entre sí en forma de meandro. En función de si se eligió una construcción asimétrica o simétrica del meandro, un anillo está o bien sus anillos exteriores están fijados al recipiente exterior, y un anillo o bien su anillo central, está suelto en unión con el recipiente interior. Este rodamiento permite la transmisión de grandes fuerzas radiales, sin embargo, no absorbe fuerzas axiales significativas. Por lo tanto, se trata de un rodamiento libre con libertad de desplazamiento axial, para compensar variaciones de longitud térmicas del recipiente interior. Dos rodamientos libres de este tipo mantienen el recipiente interior, con ello, en dirección radial. Para el aseguramiento axial, uno de los dos rodamientos libres debe apoyarse axialmente mediante una medida adicional, para lo cual, se propone la participación de un cono. Solo mediante combinación del alojamiento radial con el apoyo axial se produce un rodamiento fijo.

El documento DD 281 318 A7, da a conocer un rodamiento para recipientes de doble pared de medios criogénicos y, es aplicable tanto para tanques verticales y recipientes de transporte del transporte vial y ferroviario. El rodamiento está configurado como perfil hueco en forma de meandro, que soporta una brida central en su eje longitudinal, la cual está en unión con el recipiente interior, mientras que el extremo exterior del perfil hueco, por otro lado, está soportado en el recipiente exterior. Un único elemento de apoyo – compuesto por perfil hueco en forma de meandro con una brida central – representa un rodamiento libre. Dado que para la evitación de tensiones térmicas no se une fijo con el recipiente interior, representa, más concretamente, un rodamiento libre solo solicitable a la carga de compresión. Un rodamiento fijo, en el sentido técnico, se logra solo mediante varios rodamientos desplazados entre sí en direcciones espaciales. Los rodamientos están dispuestos en un espacio de montaje anular, denominado espacio anular, entre el recipiente interior y el recipiente exterior.

Al igual que antes, existe la necesidad de un dispositivo de suspensión rígido y altamente estable dispuesto en una disposición de recipientes, para un recipiente interior dispuesto aislado térmicamente en un recipiente exterior. También cuando actúan altas fuerzas dinámicas sobre el recipiente exterior y el recipiente interior, así como el dispositivo de suspensión, como aparecen éstas, p. ej., en caso de utilización en vehículos o en caso de impactos, deben preservarse la estabilidad y la rigidez del dispositivo de suspensión y distribuirse fuerzas sin introducirse altos picos de fuerza locales en los recipientes. Es una misión particular de la invención, desarrollar una disposición de recipientes, con la que es realizable una disposición aislada térmicamente de un recipiente interior en un recipiente exterior, que sea altamente rígida y estable, sin, o con comparativamente pocas, medidas de refuerzo específicas en los recipientes. También es una misión de la invención, lograr una disposición de recipientes que sea barata de producir y fácil de montar.

La presente invención resuelve esta misión mediante provisión de una disposición de recipientes de acuerdo con la reivindicación 1.

Una construcción entramada a partir de materiales de compuestos reforzados con fibras es producible de forma relativamente sencilla y fácilmente montable en la disposición de recipientes. Dado el caso, también pueden estar configurados elementos de fijación del rodamiento libre, descritos más abajo, como elementos entramados de una construcción de bastidor o como placas o como placas de una construcción de bastidor.

El aislamiento térmico entre recipiente interior y recipiente exterior tiene lugar, preferiblemente, mediante evacuación del espacio intermedio.

Mediante la disposición de recipientes de acuerdo con la invención, se introducen fuerzas en zonas de alta rigidez de los recipientes. Los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el recipiente interior, se encuentran radialmente más cerca del perímetro del recipiente interior que del eje longitudinal del recipiente interior. Los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el recipiente exterior se encuentran radialmente más cerca del perímetro del recipiente exterior que del eje longitudinal del recipiente exterior. Preferiblemente, los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el recipiente exterior se encuentran en la pared circunferencial del recipiente exterior.

La función de un rodamiento fijo se logra, de acuerdo con la invención, mediante la aplicación de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el espacio de montaje anular con ejes de dirección principal desplazados

espacialmente entre sí. Los elementos de fijación del rodamiento fijo están unidos fijos tanto al recipiente interior, como también al recipiente exterior o bien al aro del rodamiento libre, es decir, solicitables a la carga de tracción y de compresión. La función del rodamiento fijo se produce a partir de la acción de suma de la transmisión de fuerza de los elementos de fijación del rodamiento fijo individuales. También en los rodamientos libres descritos a continuación, los elementos de fijación del rodamiento libre están unidos fijos tanto al recipiente interior o al recipiente exterior, como también al aro del rodamiento libre, es decir, solicitables a la carga de tracción y de compresión.

Bajo el término “radial”, el experto entiende “que discurre en la dirección de un radio”, o bien, en caso de formas geométricas que no presentan un radio, “que parten estrelladas desde un punto central o que apuntan hacia él”. Como punto central, en una vista en sección transversal de un cuerpo geométrico con un eje, puede considerarse el eje que sale normal del plano del dibujo, representado como punto en la vista en sección transversal. En este documento, el término “radial” se entiende en el sentido de “en un plano normal con respecto al eje longitudinal a lo largo de la dimensión principal de los recipientes” y para la clarificación también está representado así en varios de los dibujos adjuntos.

Bajo el término “axial”, el experto entiende “en el eje” o bien “a lo largo del eje”. Bajo el término “eje longitudinal” se entiende un eje a lo largo de la dimensión principal (= la mayor extensión) de un cuerpo.

Los elementos de fijación del rodamiento fijo son elementos entramados rígidos o placas. Preferiblemente, los elementos de fijación de los rodamientos fijos están compuestos esencialmente por materiales de compuestos reforzados con fibras, preferiblemente, de fibras de aramida, fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de basalto o combinaciones de ellas, particularmente preferido, con fibras de aramida que estén mezcladas por secciones con fibras de vidrio, dado que estos materiales presentan la rigidez necesaria.

El término “un rodamiento fijo individual” se entiende de modo que el rodamiento fijo con sus elementos de fijación solo interviene en una sección del recipiente interior, discurrendo esta sección transversal con respecto a un eje longitudinal del recipiente interior de forma anular en torno a una pared circunferencial del recipiente interior o a una pared frontal del recipiente interior a distancia de su eje longitudinal. No hay previsto otro rodamiento fijo, sino que, bien, el recipiente interior se mantiene libremente en voladizo solo mediante este rodamiento fijo, o, adicionalmente, está previsto un rodamiento libre, que interviene en el recipiente interior a una distancia del rodamiento fijo.

Los elementos de fijación del rodamiento fijo están dispuestos en un espacio de montaje anular definido entre recipiente interior y recipiente exterior, que se extiende, preferiblemente, alrededor del perímetro del recipiente interior, sin embargo, también puede discurrir, parcialmente, a lo largo de una sección, distanciada del eje longitudinal del recipiente interior, de una pared del lado frontal. El espacio de montaje anular puede considerarse geométricamente también como perfil hueco.

Como se ha mencionado, los elementos de fijación del rodamiento fijo están inclinados sobre el eje longitudinal del recipiente interior. De esta manera, las fuerzas introducidas por los elementos de fijación en las paredes del recipiente interior y del recipiente exterior se distribuyen de manera muy uniforme, independientemente de la dirección de intervención de fuerzas dinámicas y la desviación del recipiente interior se mantiene reducida. Estos efectos se logran particularmente bien, cuando los elementos de fijación del rodamiento fijo están reflejados, respectivamente, en pares en un plano que contiene el eje longitudinal del recipiente interior. En una forma de realización de la disposición de recipientes de acuerdo con la invención, que ofrece resistencia a la torsión particularmente alta, los elementos de fijación del rodamiento fijo, en particular, configurados como elementos entramados, no cortan el eje longitudinal del recipiente interior, o, en otras palabras, los elementos de fijación del rodamiento libre están dispuestos torcidos con respecto al eje longitudinal del recipiente interior.

Cuando los elementos de fijación del rodamiento fijo, en particular, elementos de fijación del rodamiento fijo en forma de placa, están dispuestos que absorben fuerzas de cizallamiento, resulta un aumento adicional de la estabilidad del dispositivo de suspensión.

Se logra una optimización de la distribución uniforme de las fuerzas introducidas por los elementos de fijación en las paredes del recipiente interior y del recipiente exterior, cuando los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el recipiente interior se encuentran en un plano normal con respecto al eje longitudinal del recipiente interior y/o cuando los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el recipiente exterior se encuentran en un plano normal con respecto al eje longitudinal del recipiente exterior.

Para una disposición de recipientes particularmente corta es conveniente, cuando los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el recipiente interior están más lejos axialmente del centro del recipiente interior que los puntos de intervención de los elementos de fijación en el recipiente exterior.

La ranura de aislamiento radial más reducida del dispositivo de suspensión se logra, cuando los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el recipiente interior se encuentran axialmente más cerca del centro del recipiente interior que los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento fijo en el recipiente exterior.

Una forma de realización preferida de la disposición de recipientes de acuerdo con la invención, comprende un rodamiento libre que soporta el recipiente interior, dispuesto en el recipiente exterior, que está configurado con un aro del rodamiento libre, interviniendo elementos de fijación del rodamiento libre solicitables a la carga de tracción y de compresión distribuidos de forma anular, por un lado, en el aro del rodamiento libre y, por otro lado, en el recipiente interior o en el recipiente exterior, estando los elementos de fijación del rodamiento libre dispuestos en un espacio de montaje anular, que, preferiblemente, se extiende alrededor del perímetro del recipiente interior, estando, preferiblemente, el aro del rodamiento libre pretensado por medio de resortes de tracción o resortes de compresión. Cuando los elementos de fijación del rodamiento libre intervienen en el aro del rodamiento libre y en el recipiente interior, de esta manera, el aro del rodamiento libre está dispuesto desplazable en el recipiente exterior. Cuando los elementos de fijación del rodamiento libre intervienen en el aro del rodamiento libre y en el recipiente exterior, de esta manera, el recipiente interior está dispuesto desplazable en el aro del rodamiento libre.

Preferiblemente, los elementos de fijación del rodamiento libre están inclinados sobre el eje longitudinal del recipiente interior. En particular, los elementos de fijación del rodamiento libre no están normales sobre el eje longitudinal del recipiente interior. En esta forma de realización, se distribuyen bien las fuerzas introducidas por los elementos de fijación en las paredes del recipiente interior o bien del recipiente exterior, independientemente de la dirección de intervención de fuerzas dinámicas. Una distribución particularmente uniforme de fuerzas dinámicas se logra, cuando los elementos de fijación del rodamiento libre están espejados, respectivamente, en pares en un plano que contiene el eje longitudinal del recipiente interior.

Para una disposición de recipientes particularmente corta es conveniente, cuando los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento libre en el recipiente interior están más lejos axialmente del centro del recipiente interior que los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento libre en el aro del rodamiento libre. En una forma de realización alternativa, los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento libre en el recipiente exterior están más lejos axialmente del centro del recipiente interior que los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento libre en el aro del rodamiento libre.

Se logra una ranura de aislamiento reducida, cuando los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento libre en el recipiente interior se encuentran más cerca del centro del recipiente interior que los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento libre en el rodamiento libre. En una forma de realización alternativa, los puntos de intervención de los elementos de fijación del rodamiento libre en el recipiente exterior, se encuentran más cerca del centro del recipiente interior que los puntos de intervención de los elementos de fijación en el aro del rodamiento libre.

Los elementos de fijación del rodamiento libre deben estar compuestos por un material lo más rígido posible. Preferidos son materiales de compuestos reforzados con fibras, preferiblemente, con fibras de aramida, fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de basalto o combinaciones de ellas, particularmente preferido, con fibras de aramida que estén mezcladas, por secciones, con fibras de vidrio.

En una configuración de la invención, los elementos de fijación del rodamiento libre están configurados como elementos entramados de una construcción de bastidor o como placas o como placas de una construcción de bastidor. Una construcción entramada de materiales de compuestos reforzados con fibras, es producible de forma relativamente sencilla y fácilmente montable en la disposición de recipientes.

Para un aislamiento térmico óptimo, entre recipiente exterior y recipiente interior está dispuesto al menos un escudo de radiación. Para que exista una conducción térmica lo más reducida posible entre el escudo de radiación y el recipiente interior, está previsto que esté montado al menos un escudo de radiación directamente en elementos de fijación del dispositivo de suspensión. En al menos uno de estos escudos de radiación, también pueden estar montados otros escudos de radiación.

La invención se explica ahora más en detalle mediante ejemplos de realización con referencia a los dibujos. Las figuras 1-7, 9A, 9B, 10A, 10B, muestran disposiciones que no son objeto de la invención.

La Fig. 1 muestra esquemáticamente una disposición de recipientes en vista longitudinal.

La Fig. 2 muestra un espacio de montaje anular geométrico, en el que están dispuestos los elementos de fijación.

Las figuras 3 a 5 muestran variaciones para el posicionamiento de los elementos de fijación del rodamiento fijo dentro del espacio de montaje anular.

La Fig. 6 muestra esquemáticamente una disposición de recipientes en vista longitudinal.

La Fig. 7 muestra esquemáticamente una disposición de recipientes en vista longitudinal.

La Fig. 8 muestra una forma de realización de una disposición de recipientes de acuerdo con la invención, en la que los recipientes están configurados como paralelepípedos con aristas redondeadas.

La Fig. 9A y la Fig. 9B muestran un rodamiento libre de la disposición de recipientes de acuerdo con la invención.

La Fig. 10A y la Fig. 10B muestra un rodamiento fijo en vista frontal y en vista isométrica.

La Fig. 11 muestra una forma de realización de una disposición de recipientes de acuerdo con la invención, en la que los recipientes están configurados como paralelepípedos con aristas redondeadas y los elementos de fijación del rodamiento fijo como placas de una construcción de bastidor.

5 La Fig. 12 muestra una forma de realización de una disposición de recipientes de acuerdo con la invención, en la que los recipientes están configurados como paralelepípedos con aristas redondeadas y los elementos de fijación del rodamiento fijo como placas.

10 La Fig. 13 muestra una forma de realización de una disposición de recipientes de acuerdo con la invención, en la que los recipientes están configurados como cilindros y los elementos de fijación del rodamiento fijo como placas de una construcción de bastidor.

La Fig. 14 muestra una forma de realización de una disposición de recipientes de acuerdo con la invención, en la que los recipientes están configurados como cilindros y los elementos de fijación del rodamiento fijo como placas.

La Fig. 15 muestra esquemáticamente en vista longitudinal una forma de realización alternativa de una disposición de recipientes de acuerdo con la invención.

15 La Fig. 16 muestra esquemáticamente en vista longitudinal otra forma de realización alternativa de una disposición de recipientes de acuerdo con la invención.

20 La Fig. 1 muestra una disposición 20 de recipientes, que comprende un recipiente 1 exterior y un recipiente 2 interior dispuesto aislado térmicamente en el recipiente 1 exterior, para la aceptación de medios y/o dispositivos criogénicos, que están unidos entre sí mediante un dispositivo de suspensión referenciado en general con 3. El aislamiento térmico del recipiente 2 interior del recipiente 1 exterior tiene lugar mediante evacuación del espacio intermedio entre los dos recipientes. El recipiente 1 exterior presenta un eje L1 longitudinal central; el recipiente 2 interior presenta un eje L2 longitudinal central, sobre el que se encuentra el punto Z central del recipiente 2 interior. Los dos ejes L1, L2 longitudinales están dispuestos coaxiales. El llenado del recipiente interior tiene lugar mediante al menos un conducto 6. Entre el recipiente 1 exterior y el recipiente 1 exterior está dispuesto un escudo 4 de radiación, que está montado directamente en elementos 5 de fijación del rodamiento fijo. Opcionalmente, pueden preverse otros escudos de radiación, que rodean unos a otros, pudiendo montarse los otros escudos de radiación, bien, en un escudo de radiación adyacente o, también, en los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo.

30 El dispositivo 3 de suspensión de la disposición 20 de recipientes, está compuesto por un rodamiento 30 fijo individual, que comprende elementos 5 de fijación del rodamiento fijo solicitables a la carga de tracción y de compresión que, por un lado, intervienen en el recipiente 1 exterior y, por otro lado, en el recipiente 2 interior, interviniendo los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo distribuidos de forma anular en la zona circunferencial del recipiente 2 interior, directa o indirectamente (p. ej., a través de un aro de conexión) en la pared 2a exterior del recipiente 2 interior. Los puntos 5a de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo en la pared 2a exterior se encuentran distribuidos de forma anular en un plano, que está ortogonal sobre el eje L2 longitudinal del recipiente 2 interior. Los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo intervienen con otros puntos 5b de intervención, bien, directa o – como se muestra en la Fig. 1 – indirectamente a través de un aro 5b' de conexión en la zona circunferencial de la pared 1a interior del recipiente 1 exterior.

40 Los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo son elementos rígidos a partir de materiales de compuestos reforzados con fibras, preferiblemente, fibras de aramida, fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de basalto o combinaciones de ellas, particularmente preferido, con fibras de aramida que estén mezcladas por secciones con fibras de vidrio. Los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo están fijados al recipiente 1 exterior y al recipiente 2 interior mediante tornillos, remaches, pernos, que presentan la ventaja de la rotabilidad, pegamiento, enclavamiento, enganchamiento, etc.

45 Dado que solo está previsto un rodamiento 30 fijo individual, el recipiente 2 interior cuelga libremente en voladizo en el recipiente 1 exterior. Dado que los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo intervienen en el perímetro exterior del recipiente 2 interior y en el perímetro interior del recipiente 1 exterior, se pueden soportar fuerzas muy altas. Por lo tanto, en comparación con el estado de la técnica, pueden realizarse recipientes 2 interiores más grandes sin rodamiento libre. El espacio libre entre recipiente 2 interior y recipiente 1 exterior está evacuado. Dado que el conducto 6 está conducido a través de este vacío, se mejora adicionalmente la capacidad de aislamiento térmico de la disposición 20 de recipientes.

50 Los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo están inclinados sobre el eje L2 longitudinal del recipiente 2 interior y están reflejados, respectivamente, en pares en un plano que contiene el eje L2 longitudinal del recipiente interior. Los puntos 5a de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo en el recipiente 2 interior se encuentran axialmente más cerca del centro Z del recipiente 2 interior que los puntos 5b de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo en el recipiente 1 exterior.

En sentido geométrico, los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo están dispuestos en un espacio 7 de montaje anular definido entre la pared 2a exterior del recipiente 2 interior y la pared 1a interior del recipiente 1 exterior, como está representado, en particular, en la Fig. 2.

5 Las figuras 3 a 5 muestran, por partes, posibilidades de variación geométricas para el posicionamiento de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo dentro del espacio de montaje anular del rodamiento fijo.

10 La Fig. 3 muestra un rodamiento 31 fijo, en el que los puntos 5a de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo en el recipiente 2 interior se encuentran en un círculo circunferencial, que está definido en la zona de la transición de la pared 2a circunferencial a la pared 2b frontal. Los puntos 5b de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo se encuentran en un círculo circunferencial en la pared 1a interior del recipiente 1 exterior y están más lejos axialmente del centro del recipiente interior que los puntos 5a de intervención en el recipiente 2 interior. Formulando en general, los puntos 5b de intervención se encuentran radialmente (flecha r2) más cerca del perímetro (flecha RA) del recipiente 1 exterior que de su eje L1 longitudinal, siendo, en el caso especial mostrado, la longitud de las flechas RA y r2 igual de grande, dado que los puntos 5b de intervención se encuentran directamente en el perímetro de la pared 1a interior del recipiente 1 exterior.

15 La Fig. 4 muestra un rodamiento 32 fijo, en el que los puntos 5a de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo en el recipiente 2 interior se encuentran en un círculo definido en la pared 2b frontal. Debe tenerse en cuenta, que los puntos 5a de intervención se encuentran radialmente (flecha r1) más cerca del perímetro (flecha RI) del recipiente 2 interior que del eje L2 longitudinal del recipiente interior. Los puntos 5b de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo se encuentran en un círculo circunferencial en la pared 1a interior del recipiente 1 exterior y están posicionados axialmente más cerca del centro del recipiente 2 interior que los puntos 5a de intervención en el recipiente 2 interior.

20 La Fig. 5 muestra un rodamiento 33 fijo que se asemeja al de la Fig. 4, en el que los puntos 5b de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo también se encuentran en un círculo circunferencial en la pared 1a interior del recipiente 1 exterior. Además, los puntos 5b de intervención en el recipiente 1 exterior están posicionados axialmente más cerca del centro del recipiente 2 interior que los puntos 5a de intervención en el recipiente 2 interior. A diferencia de la Fig. 4, en la forma de realización del rodamiento 33 fijo de acuerdo con la Fig. 5, la línea circular, sobre la que se encuentran los puntos 5a de intervención en el recipiente 2 interior, están definidos en la pared 2a exterior circunferencial.

25 La Fig. 6 muestra una disposición 21 de recipientes con el recipiente 1 exterior con un eje L1 longitudinal y el recipiente 2 interior, dispuesto aislado térmicamente del recipiente 1 exterior, con un eje L2 longitudinal. Los dos recipientes 1, 2 están dispuestos coaxiales entre sí y unidos entre sí mediante un dispositivo de suspensión, que comprende el rodamiento 31 fijo arriba descrito y, adicionalmente, un rodamiento 41 libre. El rodamiento 41 libre posee un aro 10 del rodamiento libre alojado desplazable axialmente (véase flecha doble) a lo largo de la pared 1a interior del recipiente 1 exterior, de un material rígido como, p. ej., plástico reforzado con fibras o metal o bien aleaciones de metal. Los elementos 11 de fijación del rodamiento libre solicitables a la carga de tracción y de compresión, intervienen distribuidos de forma anular, por un lado, en el aro 10 del rodamiento libre y, por otro lado, en el recipiente 2 interior. El aro 10 del rodamiento libre está pretensado por medio de resortes 12 de tracción que intervienen directa o indirectamente en el recipiente 1 exterior. Los elementos 11 de fijación del rodamiento libre están dispuestos, visto geoméricamente (análogo a la representación de la Fig. 2) en un espacio de montaje anular, que se extiende, esencialmente, alrededor del perímetro del recipiente 2 interior. Los elementos 11 de fijación del rodamiento libre están producidos a partir de un material lo más rígido posible. Son muy adecuados los materiales de compuestos reforzados con fibras, preferiblemente, con fibras de aramida, fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de basalto o combinaciones de ellas, particularmente preferido, con fibras de aramida que estén mezcladas por secciones con fibras de vidrio.

30 Los elementos 11 de fijación del rodamiento libre están inclinados sobre el eje L2 longitudinal del recipiente 2 interior y están reflejados, respectivamente, en pares en un plano que contiene el eje L2 longitudinal del recipiente interior. Los puntos 11a de intervención de los elementos 11 de fijación del rodamiento libre en el recipiente 2 interior se encuentran más cerca del centro Z del recipiente 2 interior que los puntos 11b de intervención de los elementos 11 de fijación en el aro 10 del rodamiento libre.

35 La Fig. 7 muestra una variante de una disposición 22 de recipientes con el recipiente 1 exterior y el recipiente 2 interior dispuesto aislado térmicamente del recipiente 1 exterior. En esta variante, el dispositivo de suspensión, que une los dos recipientes 1, 2 entre sí, el rodamiento 32 fijo, descrito arriba mediante la Fig. 4 y, adicionalmente, una variante de un rodamiento 42 libre, en la que – diferente de la Fig. 6 – el aro 10 del rodamiento libre está dispuesto sobre el recipiente 2 interior y se pretensa mediante resortes 13 de compresión que intervienen directa o indirectamente en el recipiente 1 exterior. Los elementos 11 de fijación del rodamiento libre intervienen distribuidos de forma anular, por un lado, en el aro 10 del rodamiento libre y, por otro lado, cerca del perímetro en la pared 2b frontal del recipiente 2 interior. Los elementos 11 de fijación del rodamiento libre están inclinados sobre el eje L2 longitudinal del recipiente 2 interior. Los puntos 11a de intervención de los elementos 11 de fijación del rodamiento libre en el recipiente 2 interior están, visto axialmente, más lejos del centro Z del recipiente 2 interior que los puntos 11b de intervención de los elementos 11 de fijación en el aro 10 del rodamiento libre.

La Fig. 8 muestra una forma de realización de una disposición 23 de recipientes, en la que el recipiente 2' interior está configurado como paralelepípedo con aristas redondeadas y el recipiente 1' exterior también está configurado como paralelepípedo con aristas redondeadas. El recipiente 1' exterior presenta un eje L1 longitudinal y el recipiente 2' interior presenta un eje L2 longitudinal. Los dos recipientes se unen fijos entre sí mediante un rodamiento 34 fijo, en el que los elementos 5' de fijación del rodamiento fijo rígidos están configurados como elementos entramados de una construcción de bastidor, que están inclinados sobre el eje L2 longitudinal del recipiente 2' interior y no son paralelos con respecto a, ni están normales sobre, el eje L2 longitudinal del recipiente 2 interior. Los elementos 5' de fijación del rodamiento fijo están reflejados, respectivamente, en pares en un plano que contiene el eje L2 longitudinal del recipiente interior y están torcidos sobre el eje L2 longitudinal del recipiente interior. Esta construcción de bastidor se puede producir de manera sencilla a partir de plástico reforzado con fibras, p. ej., mediante fresado o punzonado de una placa. Cabe señalar, que también puede realizarse una construcción de bastidor idéntica para el rodamiento libre.

En la Fig. 9A y la Fig. 9B, está representada una forma de realización particularmente ventajosa de un rodamiento 43 libre, en la que los elementos 11 de fijación del rodamiento libre están unidos con el recipiente 2 interior y el aro 10 del rodamiento libre en un espacio de montaje aproximadamente cilíndrico geométricamente. Esta forma de realización ofrece la gran ventaja, de que con carga FD dinámica transversal con respecto al eje L2 longitudinal del recipiente 2 interior, es decir, se desvía (símbolo de referencia D) en dirección de la carga dinámica, la desviación D, sin embargo, también conduce, mediante el espacio de montaje aproximadamente cilíndrico, prácticamente a una posición inclinada del aro 10 del rodamiento libre, como se ve en la Fig. 9B.

En las figuras 10A y 10B, está representado un rodamiento 35 fijo, correspondiente al de la Fig. 1, en vista frontal y en vista isométrica. Los puntos 5b de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo se encuentran distribuidos de forma anular en un círculo circunferencial en la pared 1a interior del recipiente 1 exterior. Los puntos 5a de intervención de los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo se encuentran en el recipiente 2 interior en un círculo definido en la pared 2a exterior. Los elementos 5 de fijación del rodamiento fijo están inclinados sobre el eje L2 longitudinal, que contiene el centro Z, del recipiente 2 interior y están reflejados, respectivamente, en pares en un plano, véase, p. ej., el plano x, que contiene eje L2 longitudinal del recipiente interior. Esta disposición es también realizable mediante una construcción entramada, como aquella representada en la Fig. 8, al reemplazarse los elementos 5 del rodamiento fijo individuales por los elementos 5' de fijación, integrados en una construcción de bastidor entramada, en forma de elementos entramados. En este sentido, las formas de realización esquemáticas de las figuras 1 a 7, así como de la Fig. 9A, 9B, son también realizables mediante una construcción entramada con elementos 5' de fijación integrados en forma de elementos entramados.

La Fig. 11 muestra una forma de realización, semejante a la de la Fig. 8, de una disposición 24 de recipientes, en la que el recipiente 2' interior está configurado como paralelepípedo con aristas redondeadas y un recipiente 1' exterior también configurado como paralelepípedo con aristas redondeadas. El recipiente 1' exterior envuelve al recipiente 2' interior a distancia y se extiende más allá del recipiente 2' interior. El recipiente 1' exterior presenta un eje L1 longitudinal y el recipiente 2' interior presenta un eje L2 longitudinal. Los dos ejes L1, L2 longitudinales son coaxiales y se extienden en la dimensión principal de los recipientes 1', 2'. Los dos recipientes están unidos fijos entre sí mediante un rodamiento 36 fijo, en el que los elementos 5'' de fijación del rodamiento fijo rígidos está configurados como placas de una construcción de bastidor, que están inclinados, es decir, no normales sobre el eje L2 longitudinal del recipiente 2' interior. Esta construcción de bastidor se puede producir de manera sencilla a partir de plástico reforzado con fibras, p. ej., mediante fresado o punzonado y dobladura de una placa. Cabe señalar, que también puede realizarse una construcción de bastidor idéntica para el rodamiento libre.

La Fig. 12 muestra una forma de realización, semejante a la de la Fig. 11, de una disposición 25 de recipientes, en la que el recipiente 2' interior está configurado como paralelepípedo con aristas redondeadas y el recipiente 1' exterior también está configurado como paralelepípedo con aristas redondeadas. El recipiente 1' exterior envuelve al recipiente 2' interior a distancia y se extiende más allá del recipiente 2' interior. El recipiente 1' exterior presenta un eje L1 longitudinal y el recipiente 2' interior presenta un eje L2 longitudinal. Los dos ejes L1, L2 longitudinales son coaxiales y se extienden en la dimensión principal de los recipientes 1', 2'. Los dos recipientes están unidos fijos entre sí mediante un rodamiento 37 fijo, en el que los elementos 5''' de fijación del rodamiento fijo rígidos están configurados como placas, que están inclinados, es decir, no normales, sobre el eje L2 longitudinal del recipiente 2' interior. Cabe señala, que el rodamiento libre también puede realizarse por medio de elementos de fijación del rodamiento libre en forma de placa.

La Fig. 13 muestra una disposición 26 de recipientes, en la que el recipiente 2 interior está configurado cilíndrico y el recipiente 1 exterior también está configurado cilíndrico. El recipiente 1 exterior envuelve al recipiente 2 interior a distancia y se extiende más allá del recipiente 2 interior. El recipiente 1 exterior presenta un eje L1 longitudinal y el recipiente 2 interior presenta un eje L2 longitudinal, que son coaxiales y se extienden en la dimensión principal de los recipientes 1, 2. Los dos recipientes 1, 2 están unidos fijos entre sí mediante un rodamiento 38 fijo, estando los elementos 5'' de fijación del rodamiento fijo configurados como placas de una construcción de bastidor, que están inclinados, es decir, no normales, sobre el eje L2 longitudinal del recipiente 2 interior. Esta construcción de bastidor se puede producir de manera sencilla a partir plástico reforzado con fibras, p. ej., mediante fresado o punzonado y dobladura de una placa. También puede realizarse una construcción de bastidor idéntica para el rodamiento libre. Los elementos 5'' de fijación del rodamiento fijo están dispuestos radiales en el espacio de montaje entre el

recipiente 1 exterior y el recipiente 2 interior y distribuidos uniformemente a través del perímetro. La disposición radial de los elementos 5'' de fijación del rodamiento fijo presenta, en principio, una rigidez reducida frente a giro del recipiente 1 exterior con respecto al recipiente 2 interior, lo que, sin embargo, se compensa de nuevo mediante la forma de placa de los elementos 5'' de fijación del rodamiento fijo.

5 La Fig. 14 muestra una forma de realización, semejante a la de la Fig. 13, de una disposición 27 de recipientes, que se diferencia esencialmente solo porque los elementos 5''' de fijación del rodamiento fijo rígidos del rodamiento 39 fijo están configurados como placas, que están unidos sin construcción entramada directamente con el recipiente 1 exterior y el recipiente 2 interior.

10 En las formas de realización de las figuras 11 a 14, los elementos 5'', 5''' de fijación del rodamiento fijo en forma de placa están dispuestos, de modo que pueden absorber fuerzas de cizallamiento esenciales. Si, por ejemplo, actúa una fuerza vertical sobre el recipiente 1, 1' interior, de esta manera, los elementos de fijación del rodamiento fijo, dispuestos a la izquierda y a la derecha en el dibujo, orientados esencialmente verticales, asumen la carga principal y transmiten, al mismo tiempo, fuerzas de cizallamiento. Los elementos de fijación del rodamiento fijo dispuestos esencialmente horizontales, se solicitarían insignificadamente a la carga de dobladura, sin embargo, no transmiten
15 fuerzas particularmente grandes.

La Fig. 15 muestra una disposición 21' de recipientes, semejante a la de la Fig. 6, con el recipiente 1 exterior con un eje L1 longitudinal y el recipiente 2 interior, dispuesto aislado térmicamente en el recipiente 1 exterior, con un eje L2 longitudinal. Los dos recipientes 1, 2 están dispuestos coaxiales entre sí y unidos entre sí mediante un dispositivo de suspensión, que comprende el rodamiento 31 fijo descrito arriba y, adicionalmente, un rodamiento 44 libre. El
20 rodamiento 44 libre posee un aro 10' del rodamiento libre de un material rígido como, p. ej., plástico reforzado con fibras o metal o bien una aleación de metal. Los elementos 11' de fijación del rodamiento libre solicitables a la carga de tracción y de compresión, intervienen distribuidos de forma anular, por un lado, con los puntos 11a' de intervención en el aro 10' del rodamiento libre y, por otro lado, por medio de puntos 11b' de intervención en el recipiente 1 exterior y mantienen, por lo tanto, el aro 10' del rodamiento libre en una posición definida. El recipiente 2 interior está dispuesto desplazable (simbolizado mediante una flecha doble) en el aro 10' del rodamiento libre, estando, en esta forma de realización, alojada desplazable una prolongación cilíndrica del recipiente 2 interior en el aro 10' del rodamiento libre. El recipiente 2 interior está pretensado mediante resortes 12 de tracción que intervienen
25 en el recipiente 2 interior y en el aro 10' del rodamiento libre. Los elementos 11' de fijación del rodamiento libre están producidos a partir de un material lo más rígido posible. Son muy adecuados los materiales de compuestos reforzados con fibras, preferiblemente, con fibras de aramida, fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de basalto o combinaciones de ellas, particularmente preferido, con fibras de aramida que estén mezcladas por secciones con fibras de vidrio. Los puntos 11b' de intervención de los elementos 11' de fijación del rodamiento libre en el recipiente 1 exterior están más lejos axialmente del centro Z del recipiente 2 interior que los puntos 11a' de intervención de los elementos 11' de fijación del rodamiento libre en el aro 10' del rodamiento libre.

35 La Fig. 16 muestra otra forma de realización de una disposición 22' de recipientes de acuerdo con la invención, que es semejante a la forma de realización de la Fig. 12, sin embargo, se diferencia de ésta mediante una forma constructiva del rodamiento 32 fijo, como se describe arriba mediante la Fig. 7, y una variante del rodamiento 45 libre. El rodamiento 45 libre posee un aro 10' del rodamiento libre de un material rígido como, p. ej., plástico reforzado con fibras o metal o bien una aleación de metal. Los elementos 11' de fijación del rodamiento libre solicitables a la carga de tracción y de compresión, intervienen distribuidos de forma anular, por un lado, con puntos 11a' de intervención en el aro 10' del rodamiento libre y, por otro lado, por medio de puntos 11b' de intervención en el recipiente 1 exterior y mantienen, por lo tanto, el aro 10' del rodamiento libre en una posición definida. El recipiente 2 interior está dispuesto desplazable (simbolizado mediante una flecha doble) con una prolongación en el aro 10' del rodamiento libre. El recipiente 2 interior está pretensado mediante resortes 13 de compresión que
40 intervienen en el recipiente 2 interior y en el aro 10' del rodamiento libre. Los puntos 11a' de intervención de los elementos 11' de fijación del rodamiento libre en el aro 10' del rodamiento libre están más lejos axialmente del centro Z del recipiente 2 interior que los puntos 11b' de intervención de los elementos 11' de fijación del rodamiento libre en el recipiente 1 exterior.

50 Piezas de compuestos reforzados con fibra son, por lo general, solicitables a la carga de tracción más alta que a la carga de compresión. Los resortes 12 de tracción y los resortes 13 de compresión sirven para tener en cuenta estas diferentes capacidades de carga en caso de tracción y de compresión.

Cabe señalar, que la forma de realización de los rodamientos fijos y de los rodamientos libre de acuerdo con la Fig. 15 y la Fig. 16, también puede realizarse con elementos de fijación del rodamiento fijo y elementos de fijación del rodamiento libre, que estén configurados como elementos entramados de una construcción de bastidor o como
55 placas o como placas de una construcción de bastidor.

REIVINDICACIONES

1. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes de un recipiente (1, 1') exterior y de un recipiente (2, 2') interior dispuesto aislado térmicamente en el recipiente exterior, en donde, entre el recipiente (2, 2') interior y el recipiente (1, 1') exterior, está definido un espacio (7) de montaje anular, en donde un rodamiento (30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39) fijo individual que transmite fuerzas que actúan en todas direcciones en el espacio, que, por un lado, interviene en el recipiente (1, 1') exterior y, por otro lado, en el recipiente (2, 2') interior, comprende elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo solicitables a la carga de tracción y de compresión, en donde los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo están dispuestos distribuidos en el espacio (7) de montaje, preferiblemente, distribuidos en la zona del perímetro del recipiente interior, intervienen en el recipiente (2, 2') interior y, en donde los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo distribuidos en el espacio (7) de montaje anular, preferiblemente, distribuidos en la zona del perímetro del recipiente (1, 1') exterior, intervienen en el recipiente (1, 1') exterior, en donde los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo están inclinados sobre el eje (L2) longitudinal del recipiente (2, 2') interior y, en particular, no están normales sobre el eje (L2) longitudinal del recipiente (2) interior, caracterizada por que los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo están configurados como elementos entramados de una construcción de bastidor o como placas o como placas de una construcción de bastidor.
2. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según la reivindicación 1, caracterizada por que los puntos (5a) de intervención de los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo en el recipiente (2, 2') interior se encuentran radialmente (r1) más cerca del perímetro (RI) del recipiente interior que del eje (L2) longitudinal del recipiente (2, 2') interior y por que los puntos (5b) de intervención de los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo en el recipiente (1, 1') exterior se encuentran radialmente (r2) más cerca del perímetro (RA) del recipiente (1, 1') exterior que del eje (L1) longitudinal del recipiente (1, 1') exterior.
3. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo están reflejado, respectivamente, en pares en un plano (x) que contiene el eje (L2) longitudinal del recipiente interior.
4. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los puntos (5a) de intervención de los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo en el recipiente (2) interior se encuentran en un plano normal con respecto al eje (L2) longitudinal del recipiente (2) interior.
5. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los puntos (5b) de intervención de los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo en el recipiente (1) exterior se encuentran en un plano normal con respecto al eje (L1) longitudinal del recipiente (1) exterior.
6. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los puntos (5a) de intervención de los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo en el recipiente (2, 2') interior están más lejos axialmente del centro (Z) del recipiente interior que los puntos (5b) de intervención de los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo en el recipiente (1, 1') exterior.
7. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según la reivindicación 1 a 5, caracterizada por que los puntos (5a) de intervención de los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo en el recipiente (2, 2') interior se encuentran axialmente más cerca del centro (Z) del recipiente interior que los puntos (5b) de intervención de los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo en el recipiente (1, 1') exterior.
8. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo, en particular, elementos de fijación del rodamiento fijo en forma de placa, están dispuestos que absorben fuerzas de cizallamiento.
9. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo, en particular, elementos de fijación del rodamiento fijo configurados como elementos entramados de una construcción de bastidor, no cortan el eje (L2) longitudinal del recipiente (2) interior.
10. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que un rodamiento (41, 42, 43, 44, 45) libre que soporta el recipiente (2, 2') interior, dispuesto en el recipiente (1, 1') interior, que está configurado con un aro (10, 10') del rodamiento libre, en donde elementos (11, 11') de fijación del rodamiento libre solicitables a la carga de tracción y de compresión intervienen distribuidos, por un lado, en el aro (10, 10') del rodamiento libre y, por otro lado, en el recipiente (2, 2') interior o en el recipiente (1, 1') exterior, en donde los elementos (11, 11') de fijación del rodamiento libre están dispuestos en un espacio de montaje anular, preferiblemente, en la zona del perímetro del recipiente (2, 2') interior, en donde el aro (10, 10') del rodamiento libre está pretensado por medio de resortes (12) de tracción o resortes (13) de compresión.

- 5 11. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según la reivindicación 10, caracterizada por que los elementos (11) de fijación del rodamiento libre están inclinados sobre el eje (L2) longitudinal del recipiente (2, 2') interior y, en particular, no están normales sobre el eje (L2) longitudinal del recipiente (2, 2') interior, en donde, preferiblemente, los elementos (11) de fijación del rodamiento libre están reflejados, respectivamente, en pares en un plano que contiene el eje (L2) longitudinal del recipiente interior.
12. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según la reivindicación 11, caracterizada por que los elementos (11) de fijación del rodamiento libre, en particular, elementos de fijación del rodamiento libre configurados como elementos entramados de una construcción de bastidor, no cortan el eje (L2) longitudinal del recipiente (2) interior.
- 10 13. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada por que los puntos (11a) de intervención de los elementos (11) de fijación del rodamiento libre en el recipiente (2, 2') interior están axialmente más lejos del centro (Z) del recipiente interior que los puntos (11b) de intervención de los elementos (11) de fijación del rodamiento libre en el aro (10) del rodamiento libre.
- 15 14. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada por que los puntos (11a) de intervención de los elementos (11) de fijación del rodamiento libre en el recipiente (2, 2') interior se encuentran más cerca del centro (Z) del recipiente (2, 2') interior que los puntos (11b) de intervención de los elementos (11) de fijación en el aro (10) del rodamiento libre.
- 20 15. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada por que los puntos (11b') de intervención de los elementos (11) de fijación del rodamiento libre en el recipiente (1, 1') exterior están más lejos axialmente del centro (Z) del recipiente (2, 2') interior que los puntos (11a') de los elementos (11') de fijación del rodamiento libre en el aro (10') del rodamiento libre.
- 25 16. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada por que los puntos (11b') de intervención de los elementos (11) de fijación del rodamiento libre en el recipiente (1, 1') exterior se encuentran más cerca del centro (Z) del recipiente (2, 2') que los puntos (11a') de intervención de los elementos (11') de fijación en el aro (10') del rodamiento libre.
- 30 17. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los elementos (5, 5', 5'', 5''') de fijación del rodamiento fijo y, dado el caso, los elementos (11, 11') de fijación del rodamiento libre están configurados a partir de materiales de compuestos reforzados con fibras, preferiblemente, con fibras de aramida, fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de basalto o combinaciones de ellas, particularmente preferido, con fibras de aramida que estén mezcladas por secciones con fibras de vidrio.
18. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los elementos de fijación del rodamiento libre están configurados como elementos entramados de una construcción de bastidor o como placas o como placas de una construcción de bastidor y, preferiblemente, están dispuestos que absorben fuerzas de cizallamiento.
- 35 19. Disposición (20, 21, 21', 22, 22', 23, 24, 25, 26, 27) de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el recipiente exterior y el recipiente interior están dispuestos con ejes (L1, L2) longitudinales de recipiente coaxiales.
- 40 20. Disposición de recipientes según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que entre el recipiente (1, 1') exterior y el recipiente (2, 2') interior está dispuesto al menos un escudo (4) de radiación, en donde, preferiblemente, un escudo de radiación está montado directamente en elementos (5, 5', 5'', 5''', 11, 11') de fijación del dispositivo de suspensión.
21. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en al menos un escudo (4) de radiación está montado al menos otro escudo de radiación.

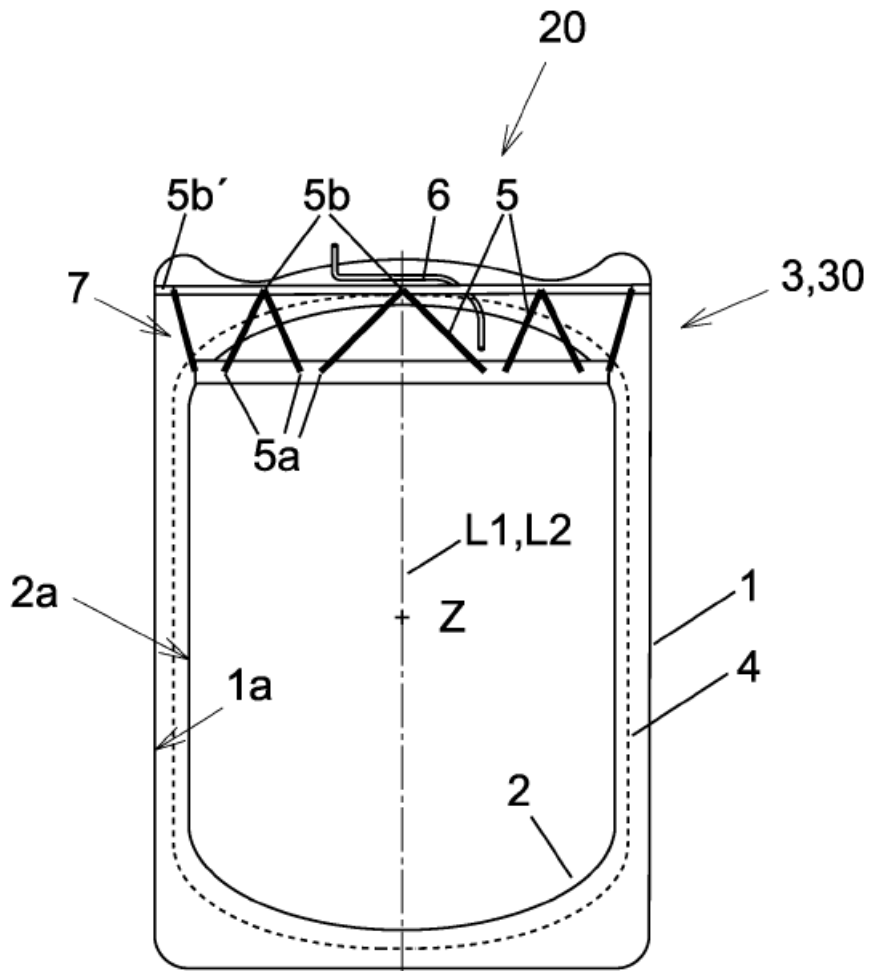


Fig. 1

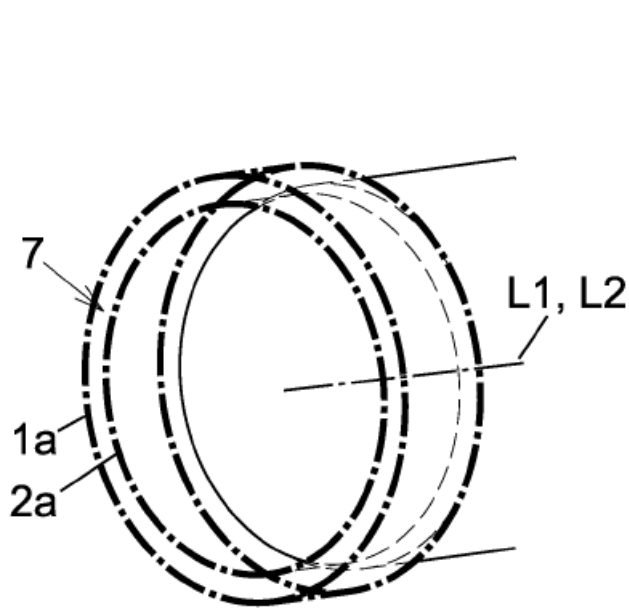


Fig. 2

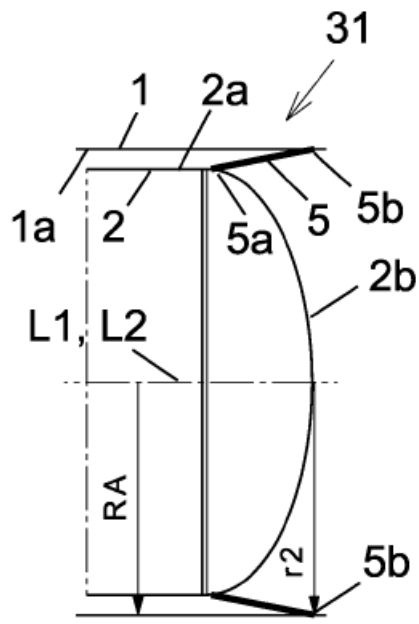


Fig. 3

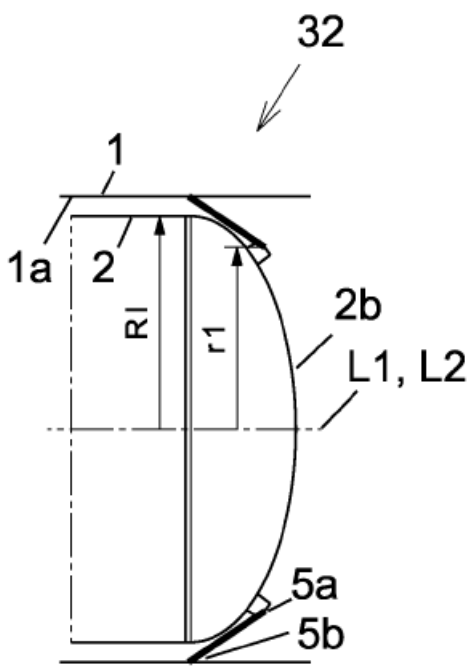


Fig. 4

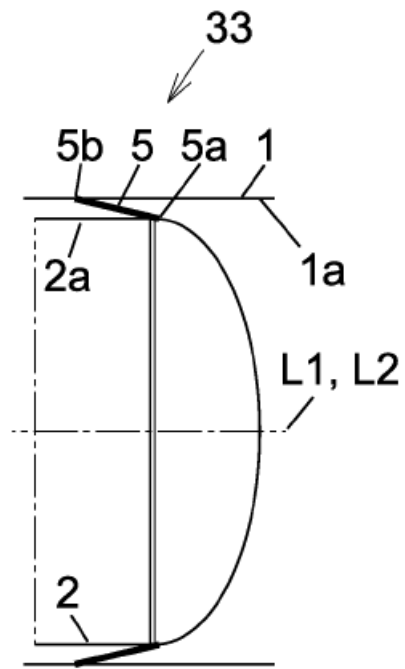
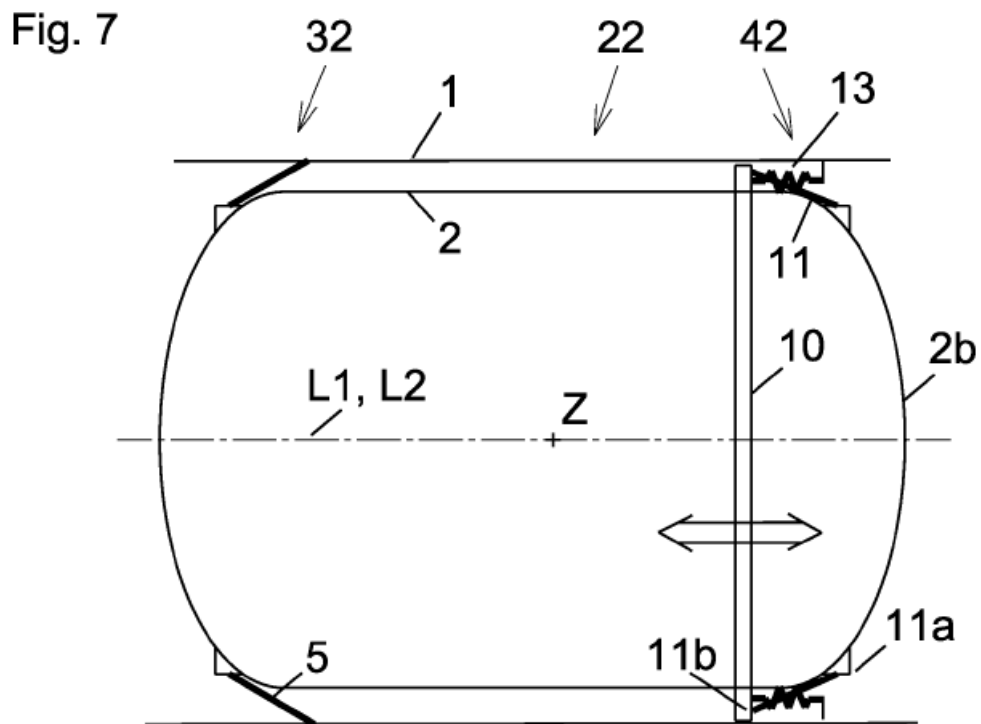
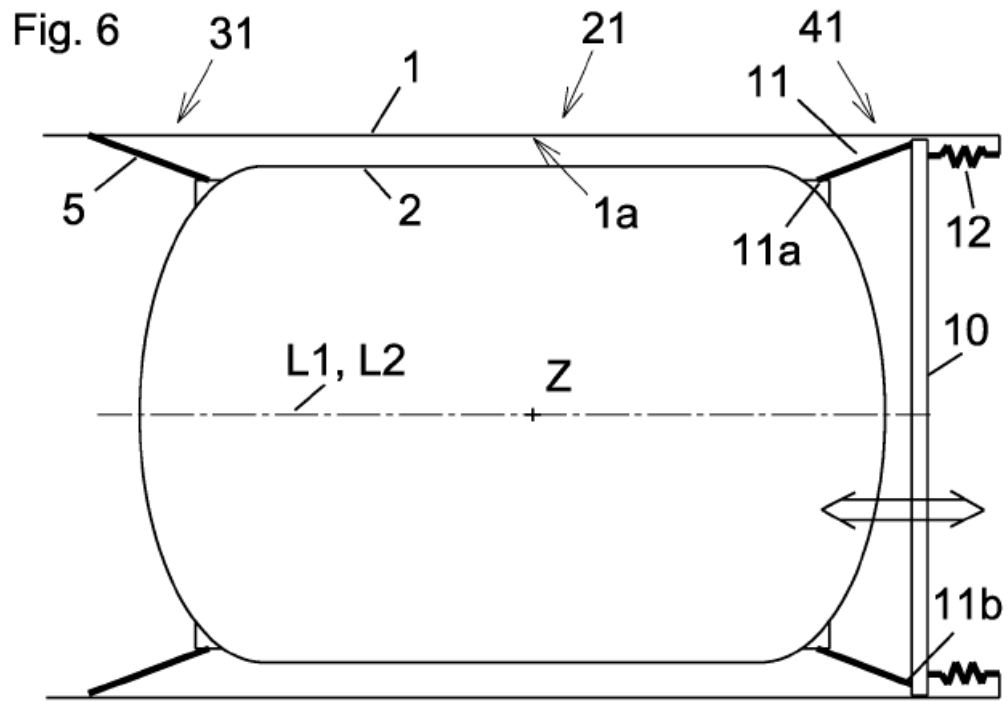


Fig. 5



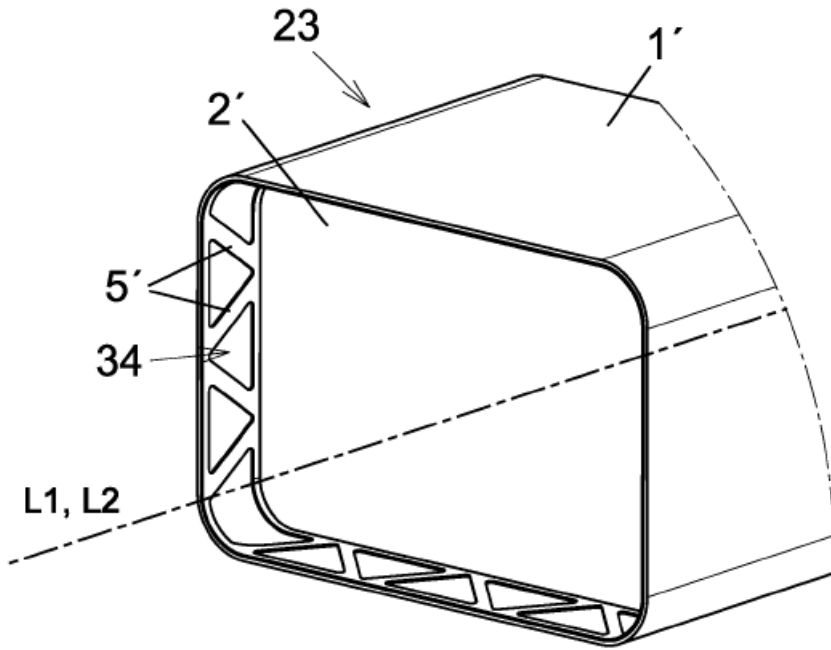


Fig. 8

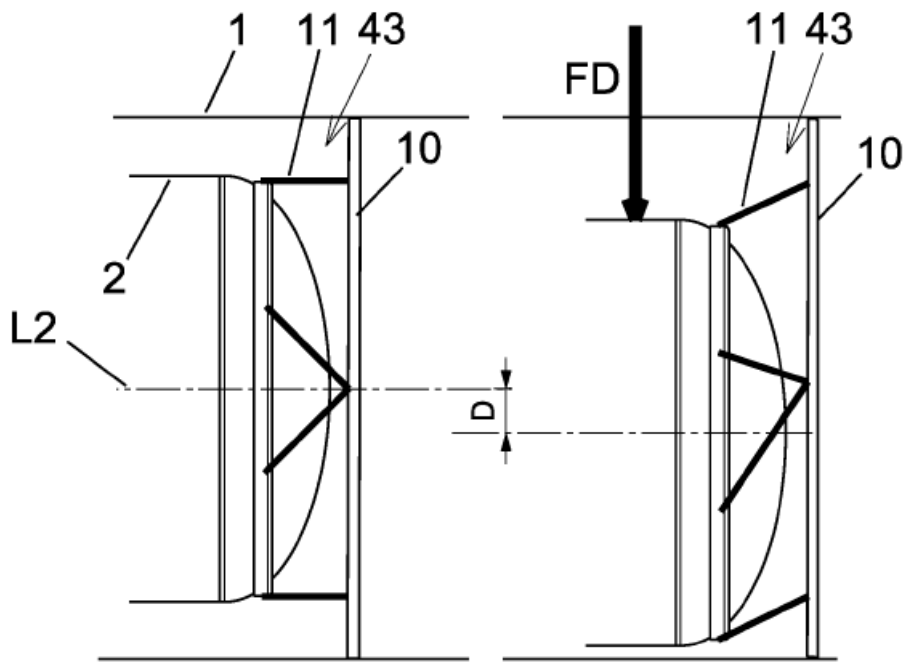


Fig. 9A

Fig. 9B

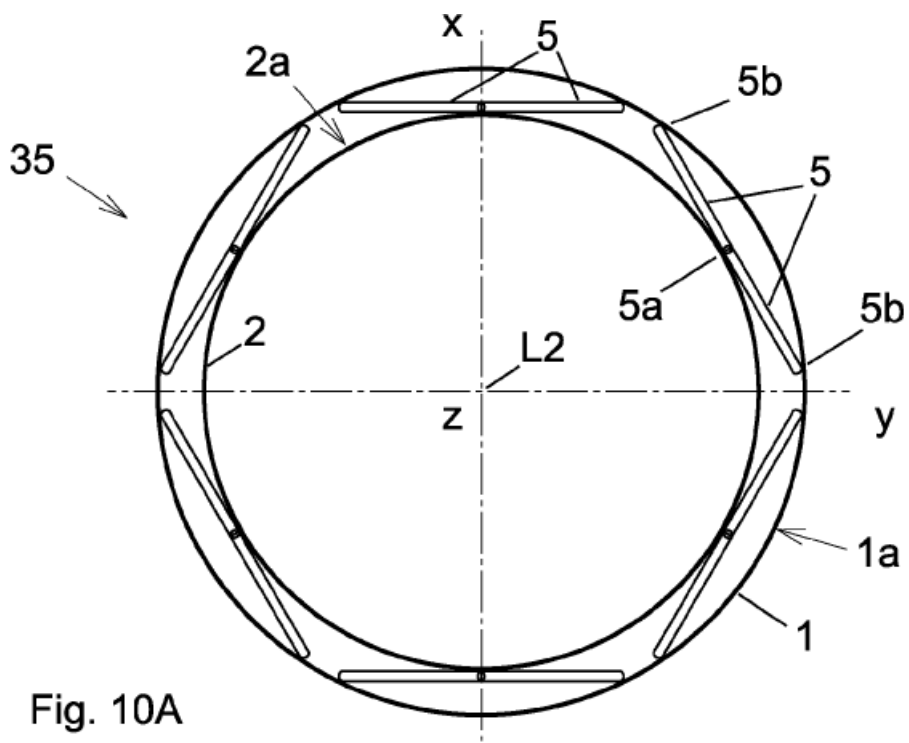


Fig. 10A

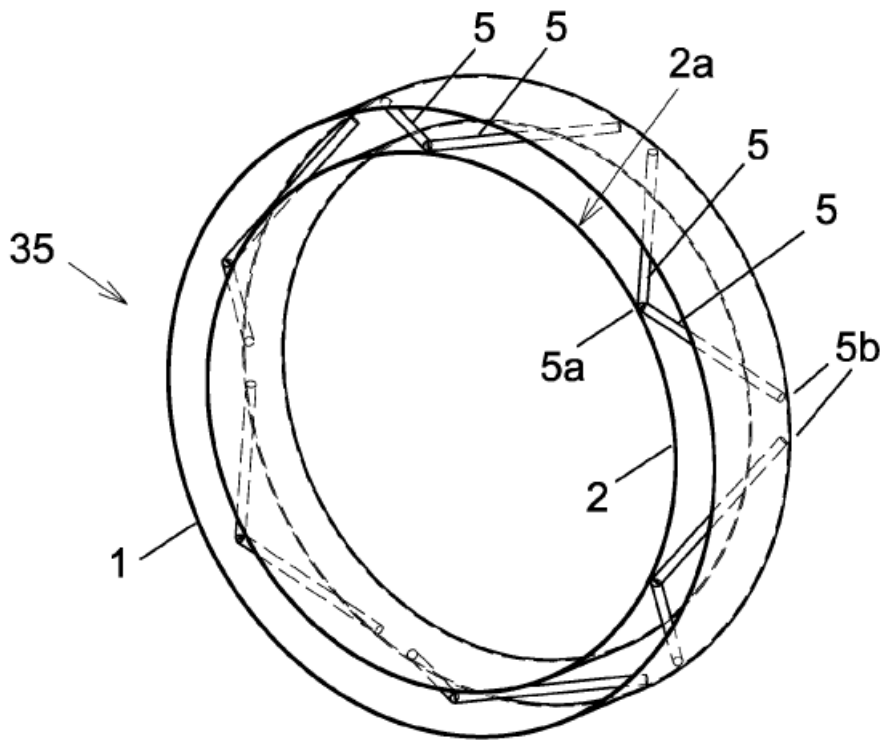


Fig. 10B

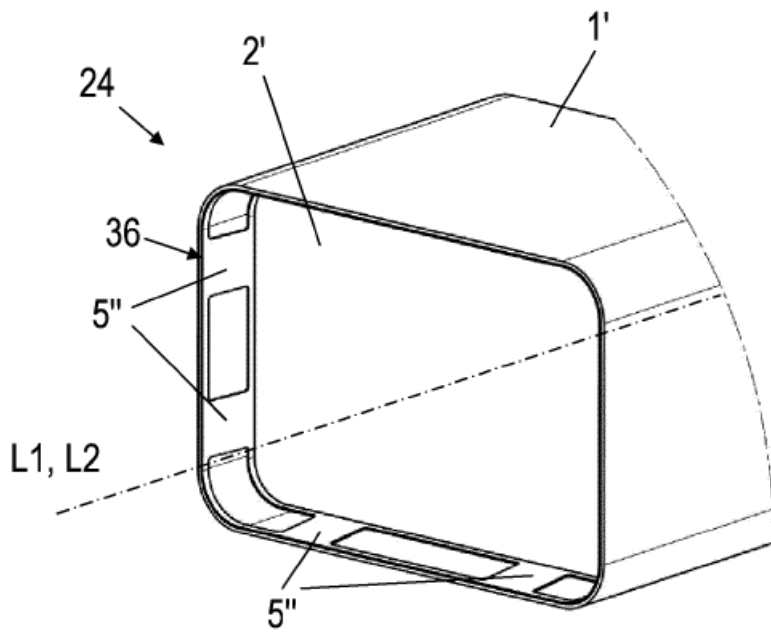


Fig. 11

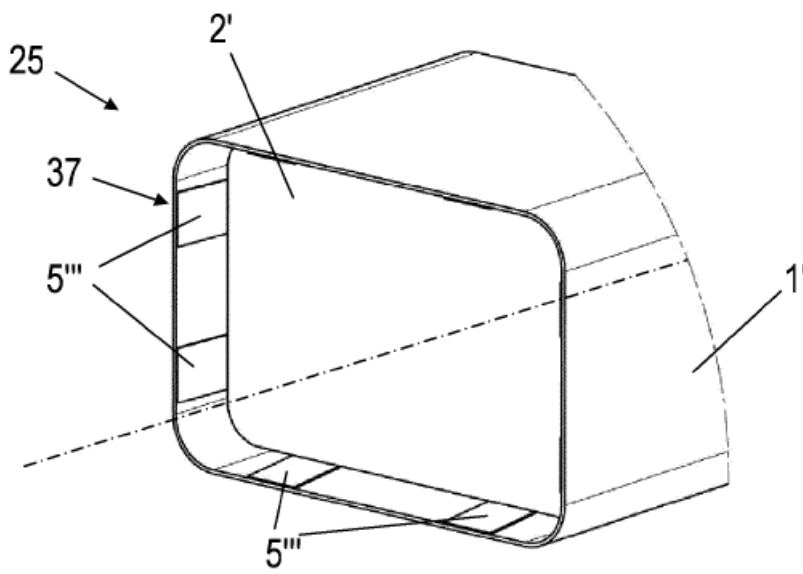


Fig. 12

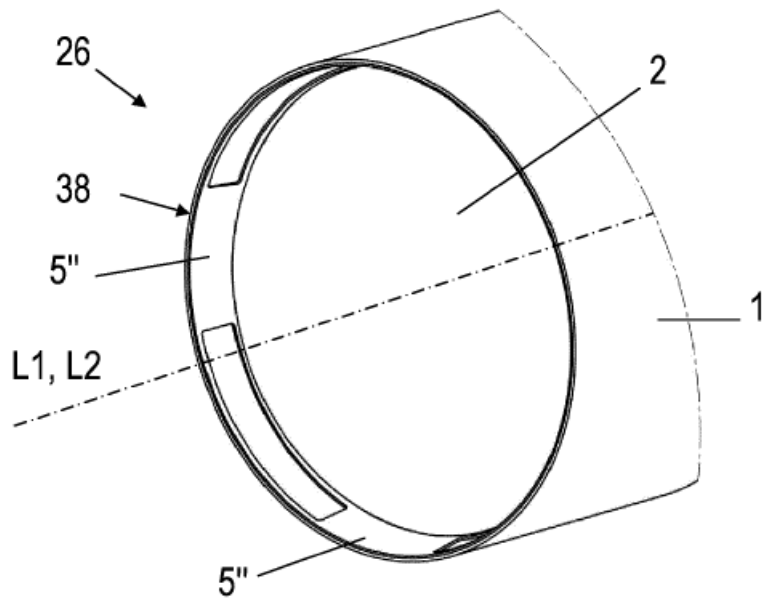


Fig. 13

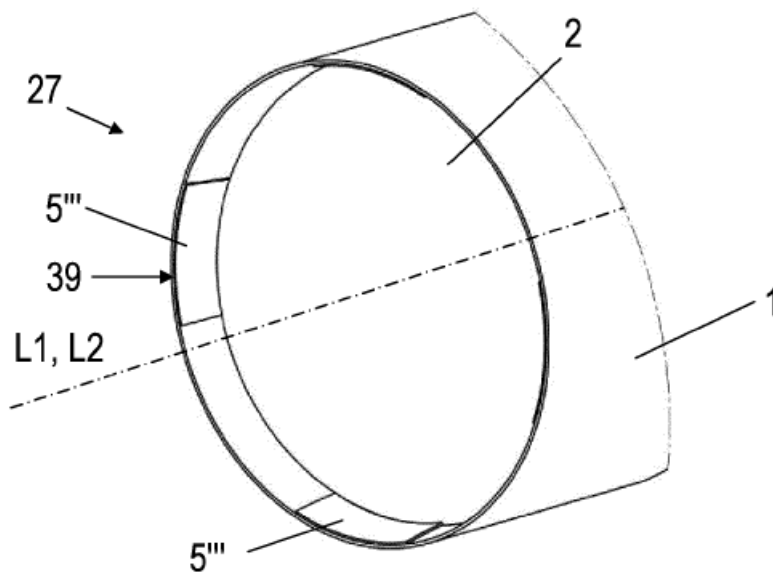


Fig. 14

Fig. 15

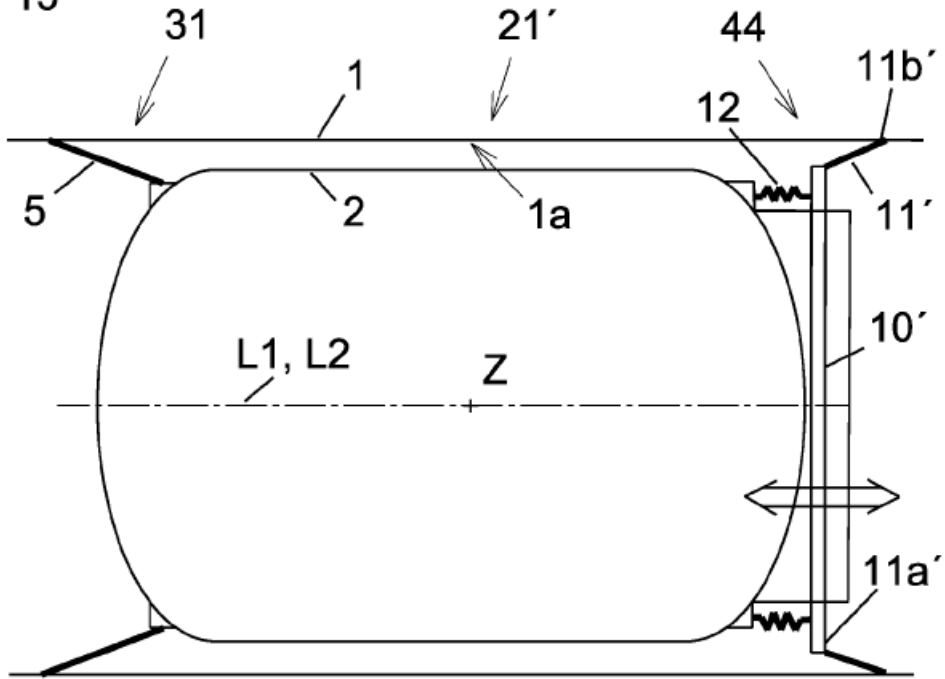


Fig. 16

