

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 793**

51 Int. Cl.:

**B65D 81/38** (2006.01)

**A47J 41/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2017** **E 17199560 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020** **EP 3323754**

54 Título: **Recipiente de aislamiento térmico en vacío**

30 Prioridad:

**18.11.2016 JP 2016224993**

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

**18.03.2021**

73 Titular/es:

**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)**  
**1 Toyota-cho**  
**Toyota-shi, Aichi 471-8571, JP**

72 Inventor/es:

**YAMASHITA, OSAMU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 812 793 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**

Recipiente de aislamiento térmico en vacío

**Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un recipiente de aislamiento térmico en vacío.

**2. Descripción de la técnica relacionada**

10 Se conoce un recipiente de aislamiento térmico en vacío en el que un cilindro interno que tiene un fondo está dispuesto dentro de un cilindro externo que también tiene un fondo, de modo que se forma un espacio de vacío entre el cilindro interno y el cilindro externo. La publicación de Solicitud de Patente Japonesa N.º 2011-219125 describe dicho recipiente de aislamiento térmico en vacío, en el que un cilindro interno de metal y un cilindro externo de metal están unidos integralmente en una abertura.

El documento FR 7 416 E describe un jarrón que constituye dos paredes que encajan entre sí con un espacio entre las paredes. Las bridas están dispuestas en la parte superior de las paredes, entre las cuales se interpone una arandela hecha de un material que es un mal conductor del calor.

**15 Compendio de la invención**

20 Si el cilindro interno y el cilindro externo están unidos integralmente en la abertura como en el recipiente de aislamiento térmico en vacío descrito en el documento JP 2011-219125 A, el calor del cilindro interno es conducido al cilindro externo, de modo que el recipiente de aislamiento térmico en vacío puede no exhibir completamente su propiedad de aislamiento térmico. Además, en el caso de que haya una gran diferencia de temperatura entre el cilindro interno y el cilindro externo, como cuando el cilindro interno se calienta a una temperatura alta, una diferencia entre el cambio dimensional debido a la expansión térmica del cilindro interno y el del cilindro externo puede provocar la rotura de una parte (parte de la junta) en la cual el cilindro interno y el cilindro externo se unen en la abertura y, por lo tanto, dañar el recipiente de aislamiento térmico en vacío.

25 La presente invención proporciona un recipiente de aislamiento térmico en vacío que puede evitar daños a la parte de unión del cilindro externo y el cilindro interno tras la expansión térmica del cilindro interno, y que tiene una propiedad de aislamiento térmico suficientemente mejorada.

30 La presente invención es un recipiente de aislamiento térmico en vacío que incluye un cilindro externo que tiene un fondo y un cilindro interno que tiene un fondo y está dispuesto dentro del cilindro externo, con un espacio de vacío formado entre el cilindro externo y el cilindro interno. El cilindro interno y el cilindro externo están dispuestos de tal manera que un plano de apertura del cilindro interno está ubicado hacia afuera de un plano de apertura del cilindro externo. El cilindro externo tiene una primera pared anular que se extiende hacia dentro a lo largo del plano de apertura del cilindro externo, y que incluye una parte de extremo delantero a una distancia de una superficie circunferencial externa del cilindro interno. El cilindro interno tiene una segunda pared anular que se extiende hacia el exterior del cilindro interno a lo largo del plano de apertura del cilindro interno, y que está orientada hacia la primera pared anular. 35 El recipiente de aislamiento térmico en vacío incluye además un miembro de sellado anular que está hecho de un cuerpo elástico que tiene un coeficiente de transferencia de calor menor que el coeficiente de transferencia de calor del cilindro externo y el coeficiente de transferencia de calor del cilindro interno, y que está apretado entre la primera pared anular y la segunda pared anular para sellar el espacio vacío.

40 El cilindro externo y el cilindro interno están unidos entre sí a través del miembro de sellado. El miembro de sellado está hecho de un material que tiene un coeficiente de transferencia de calor más bajo que el cilindro externo y el cilindro interno. La superficie circunferencial interna del cilindro externo y la superficie circunferencial externa del cilindro interno están en contacto con el espacio vacío. Por lo tanto, cuando el cilindro interno es sometido a calor, se puede evitar que el calor del cilindro interno sea conducido al cilindro externo. Como resultado, la propiedad de aislamiento térmico del recipiente de aislamiento térmico en vacío se puede mejorar de forma suficiente. Cuando el cilindro interno experimenta expansión térmica y la superficie circunferencial externa del cilindro interno se mueve radialmente hacia fuera, la segunda pared anular se mueve en consecuencia radialmente hacia fuera. Mientras tanto, el cilindro externo apenas experimenta expansión térmica, de modo que la primera pared anular apenas se mueve en dirección radial. Como resultado, un esfuerzo cortante actúa sobre el miembro de sellado que se comprime entre la primera pared anular y la segunda pared anular. Sin embargo, al estar hecho de un cuerpo elástico, el miembro de sellado se deforma elásticamente y, por lo tanto, no se daña, bajo el esfuerzo cortante ejercido sobre él en la dirección radial por la expansión térmica del cilindro interno. Por lo tanto, se evita el daño a la parte de unión del cilindro externo y el cilindro interno durante la expansión térmica del cilindro interno.

55 El cilindro externo puede estar dispuesto de tal manera que el plano de apertura del cilindro externo esté orientado a lo largo de una dirección vertical. Un miembro de restricción que impide que la superficie circunferencial externa del cilindro interno se mueva hacia la superficie circunferencial interna del cilindro externo puede estar dispuesto en el

lado verticalmente inferior del espacio de vacío, y el miembro de restricción puede estar hecho de un material que tenga un coeficiente de transferencia de calor inferior al coeficiente de transferencia de calor del cilindro externo y al coeficiente de transferencia de calor del cilindro interno.

- 5 En el caso en que el cilindro externo esté dispuesto de tal manera que el plano de apertura del cilindro externo esté orientado a lo largo de la dirección vertical, si el cilindro interno se mueve verticalmente hacia abajo bajo la fuerza de la gravedad y la superficie circunferencial externa del cilindro interno se mueve hacia el interior de la superficie circunferencial del cilindro externo, la parte de extremo delantero en la primera pared anular del cilindro externo puede entrar en contacto con la superficie circunferencial externa del cilindro interno. En el recipiente de aislamiento térmico en vacío anterior en el que el cilindro externo está dispuesto de tal manera que el plano de apertura del cilindro externo
- 10 está orientado a lo largo de la dirección vertical, el miembro de restricción que impide que la superficie circunferencial externa del cilindro interno se mueva hacia la superficie circunferencial interna del cilindro externo está dispuesto en el lado verticalmente inferior del espacio de vacío. Por lo tanto, es posible evitar que la superficie circunferencial externa del cilindro interno entre en contacto con la parte de extremo delantero en la primera pared anular del cilindro externo y, por lo tanto, perjudique el rendimiento de aislamiento térmico del recipiente de aislamiento térmico en vacío.
- 15 Además, una superficie del miembro de restricción que está orientada hacia el cilindro interno puede tener una parte de baja fricción en la que una fuerza de fricción es menor que una fuerza de fricción en la otra parte.

20 El cilindro interno experimenta expansión térmica cuando se somete a calor, pero el calor del cilindro interno apenas es conducido al cilindro externo que está aislado del cilindro interno, de modo que el cilindro externo apenas experimenta expansión térmica. Específicamente, cuando se somete a calor, el cilindro interno se extiende en una dirección longitudinal del recipiente de aislamiento térmico en vacío, mientras que el cilindro externo no se extiende en la dirección longitudinal del recipiente de aislamiento térmico en vacío. Por lo tanto, cuando el cilindro interno es sometido a calor y experimenta expansión térmica, se produce fricción entre la superficie circunferencial externa del cilindro interno y la superficie del miembro de restricción que está orientada hacia la superficie circunferencial externa del cilindro interno. Si la superficie del miembro de restricción que está orientada hacia la superficie circunferencial

25 externa del cilindro interno tiene la parte de baja fricción, la fricción que se produce entre la superficie circunferencial externa del cilindro interno y la superficie del miembro de restricción que está orientada hacia la superficie circunferencial externa del cilindro interno cuando el cilindro interno está sometido al calor se puede reducir.

30 Una superficie del miembro de restricción que está orientada hacia la superficie circunferencial externa del cilindro interno puede tener una parte de baja fricción que tenga un coeficiente de fricción menor que el coeficiente de fricción del miembro de restricción.

El miembro de restricción puede tener una forma de sección transversal de arco y tener una anchura predeterminada en la dirección longitudinal del recipiente de aislamiento térmico en vacío.

Según la presente invención, es posible evitar daños en la parte de unión del cilindro externo y el cilindro interno durante la expansión térmica del cilindro interno, y mejorar suficientemente la propiedad de aislamiento térmico.

### 35 **Breve descripción de los dibujos**

Las características, ventajas y significado técnico e industrial de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que los números iguales designan elementos similares, y en donde:

40 la FIG. 1 es una vista esquemática que ilustra la configuración de un recipiente de aislamiento térmico en vacío según la Realización 1;

la FIG. 2 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea II-II de la FIG. 1;

la FIG. 3 es una vista esquemática que ilustra un estado en el que un cilindro interno ha sido sometido a calor desde un espacio de alojamiento en el recipiente de aislamiento térmico en vacío según la Realización 1;

45 la FIG. 4 es una vista esquemática que ilustra un estado en el que el calor del cilindro interno ha sido eliminado por el espacio del alojamiento en el recipiente de aislamiento térmico en vacío según la Realización 1;

la FIG. 5 es una vista esquemática que muestra la configuración esquemática de un recipiente de aislamiento térmico en vacío según la Realización 2; y

la FIG. 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea VI-VI de la FIG. 5.

### **Descripción detallada de las realizaciones**

50 Realización 1

La realización 1 de la presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos. Primero, se describirá la configuración de un recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 según esta realización con referencia a

la FIG. 1 y la FIG. 2. La FIG. 1 es una vista esquemática que ilustra la configuración del recipiente de aislamiento térmico en vacío 1. La FIG. 2 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea II-II de la FIG. 1. Como se muestra en la FIG. 1 y la FIG. 2, el recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 incluye un cilindro externo 2 que tiene un fondo y un cilindro interno 3 que tiene un fondo y está dispuesto dentro del cilindro externo 2. El cilindro interno 3 y el cilindro externo 2 están dispuestos de tal manera que un plano de apertura 3d del cilindro interno 3 está ubicado hacia afuera de un plano de apertura 2d del cilindro externo 2.

Por ejemplo, el cilindro externo 2 y el cilindro interno 3 están hechos de acero inoxidable o de hierro y acero. El cilindro externo 2 tiene una primera pared anular 2e que se extiende hacia dentro a lo largo del plano de apertura 2d del cilindro externo 2, y que incluye una parte de extremo delantero 2c a una distancia de una superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3. El cilindro interno 3 tiene una segunda pared anular 3e que se extiende hacia el exterior a lo largo del plano de apertura 3d del cilindro interno 3 y se está orientada hacia la primera pared anular 2e.

Un miembro de sellado 5 tiene una forma anular y está hecho de un cuerpo elástico que tiene un coeficiente de transferencia de calor más bajo que el cilindro externo 2 y el cilindro interno 3. Por ejemplo, el miembro de sellado 5 está hecho de una resina de silicona o una resina de Teflón (R). El miembro de sellado 5 está comprimido entre la primera pared anular 2e y la segunda pared anular 3e para sellar un espacio entre el cilindro externo 2 y el cilindro interno 3. En este estado, el espacio herméticamente cerrado entre el cilindro externo 2 y el cilindro interno 3 es evacuado por una bomba de vacío 7 a través de un conducto 6 provista en una superficie lateral del cilindro externo 2, de modo que se forma un espacio de vacío 8 entre el cilindro externo 2 y el cilindro interno 3.

El aire exterior está presente fuera del cilindro externo 2, y un espacio de alojamiento 113 dentro del cilindro interno 3 es un espacio para calentar. Por lo tanto, una superficie circunferencial externa 2b del cilindro externo 2 está en contacto con el aire exterior, mientras que una superficie circunferencial interna 3a del cilindro interno 3 está en contacto con el espacio de alojamiento 113 que es un espacio a calentar. El cilindro externo 2 y el cilindro interno 3 están en contacto entre sí a través del miembro de sellado 5 que está hecho de un material que tiene un coeficiente de transferencia de calor más bajo que el cilindro externo 2 y el cilindro interno 3. Además, una superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2 y la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 están en contacto con el espacio de vacío 8. Por lo tanto, cuando el cilindro interno 3 es sometido al calor procedente del espacio de alojamiento 113, se puede evitar que el calor del cilindro interno 3 sea conducido al cilindro externo 2. Si el recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 está configurado como se ha descrito anteriormente, la propiedad de aislamiento térmico del recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 se puede mejorar suficientemente.

La FIG. 3 es una vista esquemática que ilustra un estado en el que el cilindro interno 3 ha sido sometido a calor procedente del espacio de alojamiento 113. En este caso, las líneas discontinuas en la FIG. 3 indican el cilindro interno 3 antes de ser sometido a calor. Como se muestra en la FIG. 3, el cilindro interno 3 experimenta expansión térmica, de modo que la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 se mueve radialmente hacia fuera. En consecuencia, la segunda pared anular 3e también se mueve hacia afuera radialmente. Mientras tanto, el cilindro externo 2 apenas experimenta expansión térmica, de modo que la primera pared anular 2e apenas se mueve en dirección radial. Como resultado, un esfuerzo cortante F1 actúa en la dirección radial sobre el miembro de sellado 5 que se comprime entre la primera pared anular 2e y la segunda pared anular 3e. Sin embargo, al estar hecho de un cuerpo elástico, el miembro de sellado 5 se deforma elásticamente, y por lo tanto no se daña, bajo el esfuerzo cortante ejercido sobre él en la dirección radial por la expansión térmica del cilindro interno 3. Por lo tanto, se puede evitar el daño a una parte de la junta del cilindro externo 2 y el cilindro interno 3 en la expansión térmica del cilindro interno 3.

En la realización anterior, el espacio del alojamiento dentro del cilindro interno del recipiente de aislamiento térmico en vacío se ha descrito como un espacio a calentar. Sin embargo, también cuando el espacio del alojamiento es un espacio para enfriar, el daño al recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 debido a la contracción térmica puede evitarse de manera similar. La FIG. 4 es una vista esquemática que ilustra un estado en el que el calor del cilindro interno 3 ha sido retirado por el espacio de alojamiento 113 que es un espacio a enfriar. Las líneas discontinuas en la FIG. 4 indican el cilindro interno 3 antes de retirar el calor. Como se muestra en la FIG. 4, el cilindro interno 3 experimenta una contracción térmica, de modo que la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 se mueve radialmente hacia dentro. En consecuencia, la segunda pared anular 3e también se mueve radialmente hacia el interior. Mientras tanto, el cilindro externo 2 apenas sufre contracción térmica, de modo que la primera pared anular 2e apenas se mueve en la dirección radial. Como resultado, un esfuerzo cortante F2 actúa sobre el miembro de sellado 5 que se comprime entre la primera pared anular 2e y la segunda pared anular 3e. Sin embargo, al estar hecho de un cuerpo elástico, el miembro de sellado 5 se deforma elásticamente, y por lo tanto no se daña, bajo el esfuerzo cortante ejercido sobre él en la dirección radial por la contracción térmica del cilindro interno 3. Por lo tanto, se puede evitar el daño en la parte de unión del cilindro externo 2 y el cilindro interno 3 tras la contracción térmica del cilindro interno 3.

Dado que el miembro de sellado 5 está fijado en contacto estrecho con los cilindros, no es necesario fijar el miembro de sellado 5 con un adhesivo, etc. Por lo tanto, la fabricación del recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 no requiere el proceso de unión del miembro de sellado 5 al cilindro externo 2 y al cilindro interno 3, lo que facilita la fabricación del recipiente de aislamiento térmico en vacío 1. Además, con el miembro de sellado 5 fácilmente reemplazable, también se mejora la capacidad de mantenimiento del recipiente de aislamiento térmico en vacío 1.

En la realización anterior, el cilindro externo 2 está dispuesto de tal manera que el plano de apertura 2d del cilindro externo 2 está orientado a lo largo de una dirección vertical, es decir, el recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 está colocado horizontalmente. Sin embargo, la posición del recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 no se limita a este ejemplo. El cilindro externo 2 puede estar dispuesto de tal manera que el plano de apertura 2d del cilindro externo 2 esté orientado a lo largo de una dirección horizontal, es decir, el recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 puede estar dispuesto verticalmente.

Realización 2

La realización 2 de la presente invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos. Las partes que son las mismas que en la Realización 1 se designarán con los mismos signos de referencia, mientras que se omitirá su descripción. Primero, se describirá la configuración esquemática de un recipiente de aislamiento térmico en vacío 101 según esta realización con referencia a la FIG. 5 y la FIG. 6.

La FIG. 5 es una vista esquemática que muestra la configuración esquemática del recipiente de aislamiento térmico en vacío 101. La FIG. 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea VI-VI de la FIG. 5. Como se muestra en la FIG. 5 y en la FIG. 6, la configuración del recipiente de aislamiento térmico en vacío 101 es básicamente la misma que la del recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 descrito usando la FIG. 1 en la Realización 1. En el recipiente de aislamiento térmico en vacío 101, el cilindro externo 2 está dispuesto de tal manera que el plano de apertura 2d del cilindro externo 2 está orientado a lo largo de la dirección vertical y, a diferencia del recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 según Para la realización 1, los miembros de restricción 10a, 10b que impiden que la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 se mueva hacia la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2 están dispuestos en un lado verticalmente inferior del espacio de vacío 8. Los miembros de restricción 10a, 10b están hechos de un material que tiene un coeficiente de transferencia de calor más bajo que el cilindro externo 2 y el cilindro interno 3.

Los miembros de restricción 10a, 10b tienen una forma de arco cuando se ven en una sección transversal a lo largo de la línea VI-VI de la FIG. 5 (véase la FIG. 6), y tienen una anchura predeterminada en una dirección longitudinal del recipiente 101 de aislamiento térmico en vacío (la dirección indicada por la flecha X en la FIG. 5). Los miembros de restricción 10a, 10b están cada uno en contacto con la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 y la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2, y soportan la carga del cilindro interno 3 así como también restringen la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 de moverse hacia la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2. De este modo, se mantiene un espacio libre entre la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 y la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2.

En el caso en el que el cilindro externo 2 está dispuesto de manera que el plano de apertura 2d del cilindro externo 2 esté orientado a lo largo de la dirección vertical, es decir, el recipiente de aislamiento térmico en vacío 1 esté dispuesto horizontalmente, si el cilindro interno 3 se mueve verticalmente hacia abajo bajo la fuerza de gravedad y la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 se mueve hacia la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2, la parte de extremo delantero 2c en la primera pared anular 2e del cilindro externo 2 puede entrar en contacto con la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3. También en tal caso, disponer los miembros de restricción 10a, 10b que impiden que la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 se mueva hacia la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2 en el lado verticalmente inferior del espacio de vacío 8 puede evitar que la parte de extremo delantero 2c en la primera pared anular 2e del cilindro externo 2 entre en contacto con la superficie circunferencial exterior 3b del cilindro interno 3.

Dado que los miembros de restricción 10a, 10b sirven para soportar la carga del cilindro interno 3, se puede seleccionar un material lo suficientemente resistente como para soportar la carga del cilindro interno 3 como el material de los miembros de restricción 10a, 10b. Por ejemplo, se puede usar silicato de calcio reforzado con fibras de vidrio como material de los miembros de restricción 10a, 10b.

Una superficie de cada uno de los miembros de restricción 10a, 10b que está orientada hacia la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 puede tener una parte de baja fricción en la que una fuerza de fricción es menor que una fuerza de fricción en la otra parte. En otras palabras, una superficie de cada uno de los miembros de restricción 10a, 10b que está orientada hacia la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 puede tener una parte de baja fricción que tenga un coeficiente de fricción menor que un coeficiente de fricción de los miembros de restricción 10a, 10b. Por ejemplo, un miembro que tiene un bajo coeficiente de fricción, tal como Tribo-Tape fabricado por igus k. k., puede estar dispuesto en la superficie de cada uno de los miembros de restricción 10a, 10b que está orientada hacia la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3.

El cilindro interno 3 experimenta expansión térmica cuando es sometido a calor, pero el calor del cilindro interno 3 apenas es conducido al cilindro externo 2 que está aislado del cilindro interno 3, de modo que el cilindro externo 2 apenas experimenta expansión térmica. Específicamente, cuando se somete a calor, el cilindro interno 3 se extiende en la dirección longitudinal del recipiente 101 de aislamiento térmico en vacío, mientras que el cilindro externo 2 apenas se extiende en la dirección longitudinal del recipiente 101 de aislamiento térmico en vacío. Por lo tanto, cuando el interior el cilindro 3 es sometido a calor y experimenta expansión térmica, se produce fricción entre la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 y las superficies de los miembros de restricción 10a, 10b enfrentados

5 a la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3. Si la superficie de cada uno de los miembros de restricción 10a, 10b que está orientada hacia la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 tiene la parte de baja fricción, la fricción que se produce entre la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 y las superficies de los miembros de restricción 10a, 10b que están orientadas hacia la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 cuando el cilindro interno 3 está sometido a calor se puede reducir.

10 Además, si la superficie de cada uno de los miembros de restricción 10a, 10b que está orientada hacia la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 tiene la parte de baja fricción, es posible reducir el riesgo de daño en la superficie circunferencial externa 3b del interior cilindro 3 debido a la fricción causada por los miembros de restricción 10a, 10b que entran en contacto con la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 en el proceso de insertar el cilindro interno 3 en el cilindro externo 2 durante la fabricación del recipiente de aislamiento térmico a vacío 101.

15 En el recipiente de aislamiento térmico en vacío 101 mostrado en la FIG. 5, los miembros de restricción están dispuestos en dos posiciones en la dirección longitudinal del recipiente de aislamiento térmico en vacío 101, entre la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2 y la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3. Sin embargo, el número de los miembros de restricción no se limita a este ejemplo. Por ejemplo, los miembros de restricción pueden estar dispuestos en dos o más posiciones en la dirección longitudinal del recipiente de aislamiento térmico en vacío 101, entre la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2 y la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3. La forma de la sección transversal del miembro de restricción tampoco está limitada a la forma de arco que se muestra en la FIG. 6. El miembro de restricción puede tener una forma de sección transversal diferente a una forma de sección transversal de arco, siempre que el miembro de restricción pueda restringir la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 para que no se mueva hacia la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2, de modo que la parte de extremo delantero 2c en la primera pared anular 2e no entre en contacto con la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 tras la expansión térmica del cilindro interno 3.

25 Como se ha descrito anteriormente, disponer los miembros de restricción dentro del espacio de vacío 8 entre la superficie circunferencial interna 2a del cilindro externo 2 y la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 puede evitar que la superficie circunferencial externa 3b del cilindro interno 3 entre en contacto con la parte de extremo delantero 2c en la primera pared anular 2e del cilindro externo 2 y de ese modo perjudique el rendimiento de aislamiento térmico del recipiente de aislamiento térmico en vacío 101.

30 La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores, sino que se puede modificar según sea apropiado dentro del alcance de los fundamentos de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un recipiente de aislamiento térmico en vacío (1) que comprende:  
un cilindro externo (2) que tiene un fondo, y  
un cilindro interno (3) que tiene un fondo y está dispuesto dentro del cilindro externo (2), en donde
- 5 se forma un espacio de vacío (8) entre el cilindro externo (2) y el cilindro interno (3),  
el cilindro interno (3) y el cilindro externo (2) están dispuestos de tal manera que un plano de apertura (3d) del cilindro interno (3) está ubicado hacia fuera de un plano de apertura (2d) del cilindro externo (2),  
el cilindro externo (2) tiene una primera pared anular (2e) que se extiende hacia dentro a lo largo del plano de apertura (2d) del cilindro externo (2), y que incluye una parte de extremo delantero (2c),
- 10 el cilindro interno (3) tiene una segunda pared anular (3e) que se extiende hacia el exterior del cilindro interno (3) a lo largo del plano de apertura (3d) del cilindro interno (3), y que está orientada hacia la primera pared anular (2e ),  
el recipiente de aislamiento térmico en vacío (1) incluye un miembro de sellado anular (5) que está fabricado de un cuerpo elástico que tiene un coeficiente de transferencia de calor menor que un coeficiente de transferencia de calor del cilindro externo (2) y un coeficiente de transferencia de calor del cilindro interno (3), y que está oprimido entre la
- 15 primera pared anular (2e) y la segunda pared anular (3e) para sellar el espacio de vacío (8);  
en donde la parte de borde delantero (2c) está dispuesta a una distancia de una superficie circunferencial externa del cilindro interno (3),  
caracterizado por que el cilindro externo (2) está dispuesto de tal manera que el plano de apertura (2d) del cilindro externo (2) está orientado a lo largo de una dirección vertical,
- 20 un miembro de restricción (10a, 10b) que impide que la superficie circunferencial externa del cilindro interno (3) se mueva hacia una superficie circunferencial interna del cilindro externo (2) está dispuesto en un lado verticalmente inferior del espacio de vacío (8), y  
el miembro de restricción (10a, 10b) está hecho de un material que tiene un coeficiente de transferencia de calor inferior al coeficiente de transferencia de calor del cilindro externo (2) y el coeficiente de transferencia de calor del
- 25 cilindro interno (3); y  
una superficie del miembro de restricción (10a, 10b) que está orientada hacia el cilindro interno (3) tiene una parte de baja fricción en la cual la fuerza de fricción es menor que la fuerza de fricción en la otra parte.
2. El recipiente de aislamiento térmico en vacío (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una superficie del miembro de restricción (10a, 10b) que está orientada hacia la superficie circunferencial externa del cilindro interno (3) tiene una parte de baja fricción que tiene un coeficiente de fricción menor que un coeficiente de fricción del miembro de restricción (10a, 10b).
- 30 3. El recipiente de aislamiento térmico en vacío (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el miembro de restricción (10a, 10b) tiene una forma de sección transversal de arco y tiene una anchura predeterminada en una dirección longitudinal del recipiente de aislamiento térmico en vacío (1).
- 35 4. El recipiente de aislamiento térmico en vacío (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que un espacio de alojamiento (113) dentro del cilindro interno (3) define un espacio a calentar, y  
una superficie circunferencial interna (3a) del cilindro interno está en contacto con el espacio de alojamiento (113).

FIG. 1

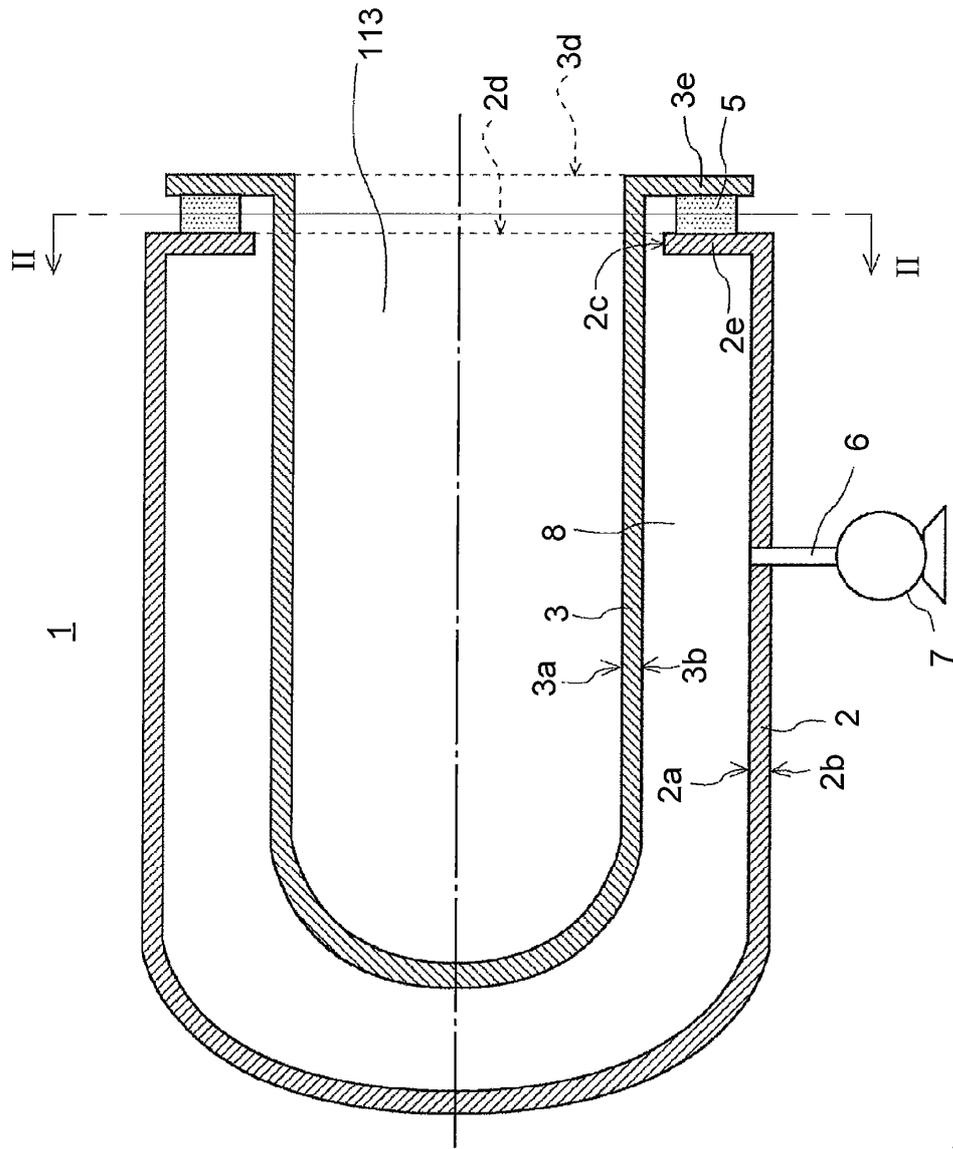


FIG. 2

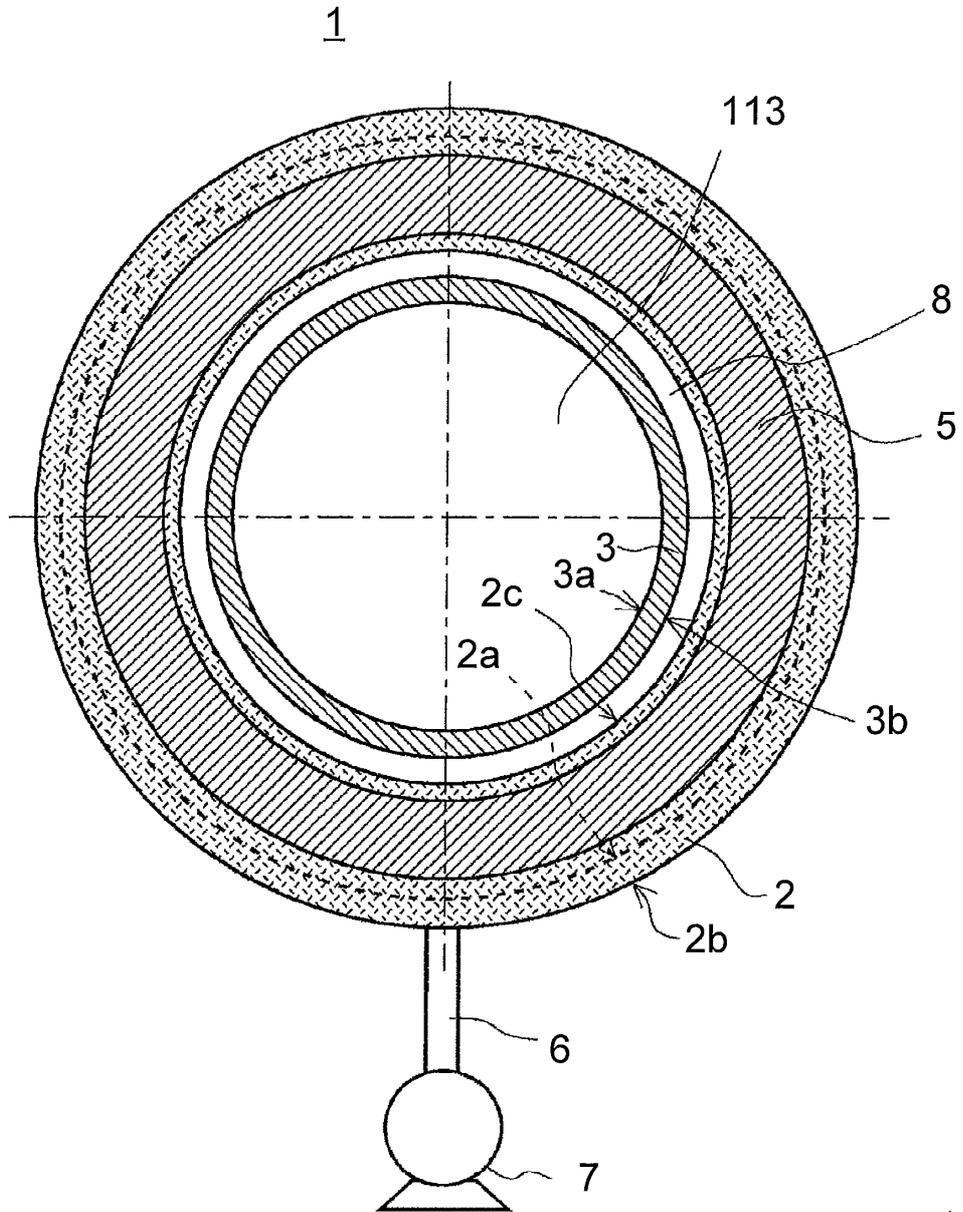






FIG. 5

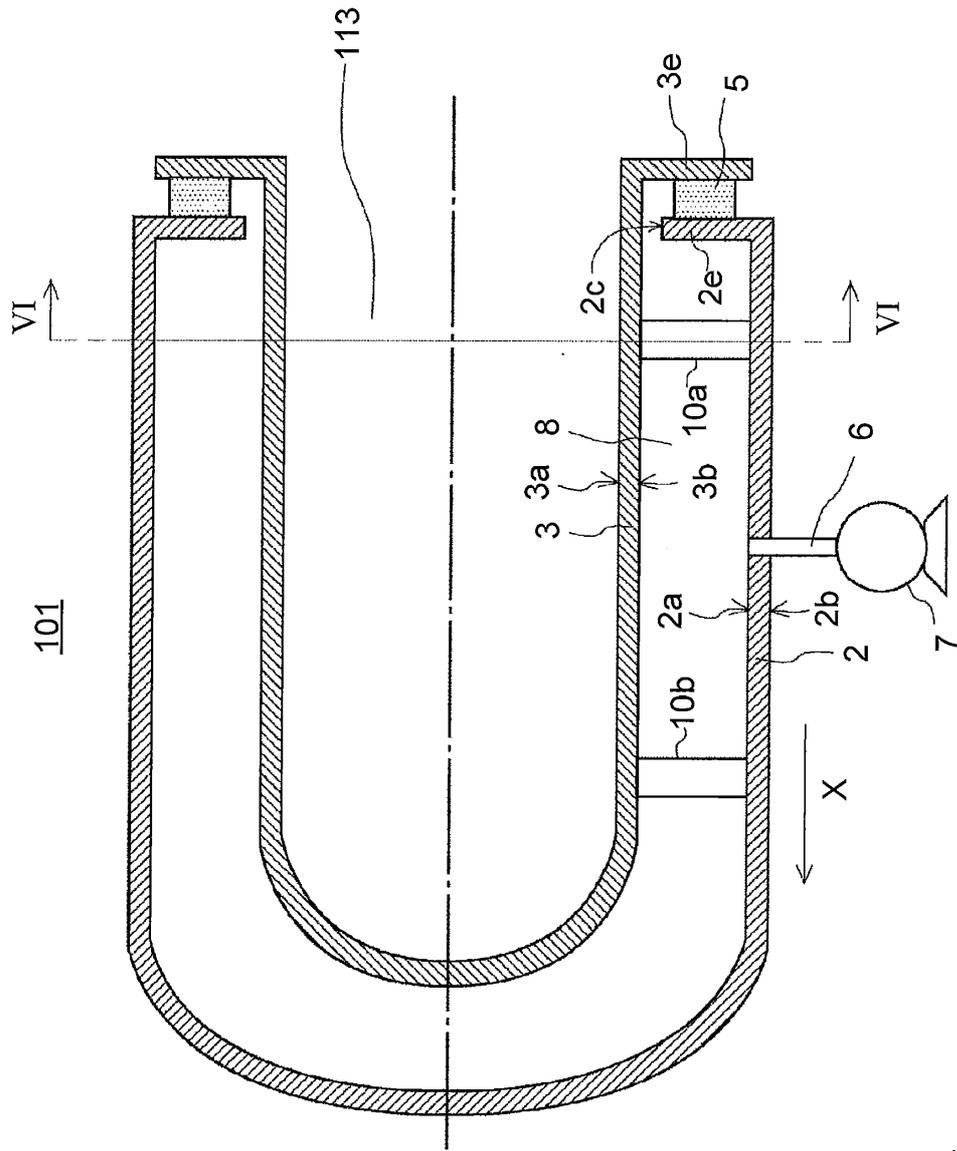


FIG. 6

