

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 703**

51 Int. Cl.:

E04H 5/10 (2006.01)

F25J 3/04 (2006.01)

F25J 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2012 PCT/US2012/032744**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13101283**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2012 E 12861974 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2699836**

54 Título: **Caja fría**

30 Prioridad:

12.04.2011 US 201161474479 P
03.04.2012 US 201213438295

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.08.2017

73 Titular/es:

CONOCOPHILLIPS COMPANY (100.0%)
600 North Dairy Ashford Road, Bldg. ML-1065
Houston, Texas 77079, US

72 Inventor/es:

WILKES, MICHAEL A. y
MOCK, JON M.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 630 703 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

Caja fría

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una protección adicional de un aparato que contiene un equipo capaz de funcionar a temperaturas criogénicas y que contiene materiales criogénicos. En otro aspecto, la presente invención se refiere a un aparato para evitar las fugas de calor.

Antecedentes de la invención

En muchas aplicaciones industriales, un aparato que está diseñado para funcionar a temperaturas criogénicas está situado en el interior de un recipiente aislado para minimizar la fuga de calor del ambiente al aparato.

10 Un ejemplo de un aparato que tiene requisitos de temperatura de funcionamiento es un aparato de destilación criogénica en el que el aire es comprimido, purificado y, a continuación, enfriado hasta una temperatura de o cerca de su punto de rocío para destilación en una o más columnas de destilación para separar componentes más ligeros, tales como nitrógeno y argón de componentes más pesados tal como el oxígeno. El aire entrante es enfriado mediante corrientes de producto tales como nitrógeno y oxígeno en el interior de un intercambiador de calor principal.

15 Otro ejemplo es un dispositivo para licuar gas natural, por medio del cual el gas de una tubería a alta presión es expandido, enfriado y condensado para producir un producto de gas natural licuado (GNL)

20 Con el fin de mantener las bajas temperaturas necesarias para dichas operaciones criogénicas, el equipo puede colocarse en un recipiente conocido como caja fría. Dicho recipiente funciona a una presión positiva, es decir, el recipiente no está sellado frente al ambiente exterior. Un aislamiento de relleno a granel, habitualmente en forma de partículas, se introduce en el recipiente para proporcionar aislamiento. Dicho aislamiento de relleno a granel, por ejemplo, perlita, inhibe tanto la transferencia de calor por convección como por radiación, y limita la transferencia de calor que tiene lugar por conducción.

25 Se requiere un espesor de aislamiento mínimo para evitar fugas de calor excesivas. Habitualmente, el recipiente se puede fabricar a partir de un material de acero al carbono, que puede no ser adecuado para ser expuesto a temperaturas criogénicas. Sin embargo, se requiere un grosor de aislamiento mínimo para evitar un fallo por fragilidad de las paredes del recipiente y de los soportes estructurales. Como puede apreciarse, cuanto menor sea la conductividad térmica del aislamiento, menor será el espesor mínimo de aislamiento y menor será el recipiente debido a un menor aislamiento.

30 Aunque los recipientes actuales expuestos a operaciones criogénicas proporcionan protección contra la corrosión externa, sería deseable una protección adicional contra incendios externos, particularmente para las cajas frías instaladas en un ambiente marino. Adicionalmente, sería deseable una protección secundaria frente a fugas para un lugar con espacio limitado, que incluye los ambientes marinos.

35 En la actualidad, las cajas frías que contienen equipo de procesamiento criogénico proporcionan propiedades adecuadas frente a la fuga de calor, y proporcionan un entorno inerte para conservar el equipo. Sin embargo, el estado actual del equipo de la caja fría no proporciona ninguna protección significativa frente a incendios externos o protección secundaria frente a fugas, las cuales son particularmente valiosas para situaciones en las que el espacio de las parcelas es muy limitado, tal como un entorno marino.

40 El documento US2006/086141A1 describe una caja fría con un sistema de ventilación de vapor, fabricado de acero inoxidable.

Compendio de la invención

45 En un modo de realización de la presente invención, un aparato incluye: (a) un recinto primario que define un volumen interior, donde el recinto primario incluye paredes primarias, un techo primario, un suelo primario y un sistema de ventilación de vapor, en el que el recinto primario se fabrica de una aleación de baja temperatura, en el que al menos una porción del suelo primario forma una pendiente, en el que la pendiente forma una salida de hidrocarburo, en el que una placa perforada está situada en la parte superior de la salida de hidrocarburo, en el que la placa perforada se fabrica de una aleación de baja temperatura; y (b) un agente ignífugo aplicado a la superficie exterior del recinto primario.

50 En otro modo de realización de la presente invención, un aparato incluye: (a) un recinto primario que define un volumen interior, en el que el recinto primario incluye paredes primarias, un techo primario, un suelo primario y un sistema de ventilación de vapor, en el que el recinto primario se fabrica a partir de una aleación de baja temperatura, en el que al menos una parte del suelo primario forma una pendiente, en el que la pendiente forma una salida de hidrocarburo, en el que una placa perforada está situada en la parte superior de la pendiente, en el que la placa perforada se fabrica a partir de una aleación de baja temperatura; (b) un recinto secundario que rodea al recinto

primario que define un segundo volumen interior, en el que el recinto secundario incluye paredes secundarias, un techo secundario y un suelo secundario; y (c) un agente ignífugo aplicado a la superficie exterior del recinto secundario.

Breve descripción de los dibujos

5 La invención, junto con otras ventajas de la misma, puede entenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representación esquemática de un aparato de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

10 La figura 2 es una representación esquemática de un aparato de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

15 A continuación, se hará referencia en detalle a modos de realización de la invención, uno o más ejemplos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación de la invención, no como una limitación de la invención. Será evidente para los expertos en la técnica que en la presente invención pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas, sin apartarse del alcance de la invención.

20 La figura 1 representa un recinto primario que define un volumen interior. El recinto primario puede funcionar como un aislante térmico capaz de contener equipos que funcionan a temperaturas criogénicas. Por ejemplo, el recinto primario puede ser una caja fría. Adicionalmente, el recinto primario puede contener varios equipos, tales como intercambiador o intercambiadores de calor, separador o separadores y/o columna o columnas.

25 El recinto primario se puede fabricar de diversos materiales. En un modo de realización, el recinto primario se fabrica a partir de un material diseñado para funcionar a temperaturas criogénicas, es decir, una aleación de baja temperatura. Las aleaciones de baja temperatura pueden incluir aceros inoxidable y aceros de alto contenido en níquel. Las aleaciones de baja temperatura proporcionan la protección necesaria frente a las fugas de calor y mantienen la integridad si se exponen a materiales criogénicos.

30 Tal como se representa en la figura 1, el recinto primario 100 incluye paredes 102, un techo primario 104, un suelo primario 106 y un sistema de ventilación de vapor 110. Tal como se mencionó anteriormente, el volumen interior del recinto primario puede incluir varios equipos. Para operaciones criogénicas, el equipo puede estar rodeado por aislamiento de relleno a granel. Ejemplos de aislamiento de relleno a granel que se pueden utilizar con la presente invención incluyen perlita, aerogel de sílice, o cualquier combinación de los mismos. Alternativamente, el volumen encerrado en la caja puede estar vacío y el equipo y las paredes internas del recinto pueden ser aislados para reducir la transferencia de calor a los equipos.

35 En la figura 1, al menos una parte del suelo primario 106 forma una pendiente hacia una salida de hidrocarburos 108 para favorecer el drenaje de hidrocarburos. Esto proporciona una contención secundaria para líquidos criogénicos en el caso de que un equipo, tubería o instrumentación en el interior de la caja fría desarrolle una fuga. Las cajas frías normalmente incluyen una atmósfera inerte, de modo que el drenaje de posibles fugas junto con la atmósfera inerte proporciona un nivel adicional de seguridad. Una placa perforada está situada en la parte superior de la salida de hidrocarburos 108. La placa perforada evita que el aislamiento de relleno a granel en el interior del volumen interior salga del recinto primario. Si el equipo interior está aislado y no se utiliza material de relleno a granel, la placa perforada no es necesaria. En un modo de realización, una pantalla cubre la placa perforada. El área en la que el líquido puede estar recogido dispone de instrumentación para detectar la presencia de líquidos y, automáticamente o mediante intervención manual, permite que los líquidos recogidos se dispongan de forma segura. La placa perforada se puede fabricar a partir de una aleación de baja temperatura.

45 El sistema de ventilación de vapor 110 puede estar diseñado de tal manera que, en el caso de una fuga, el sistema pueda ventilar con seguridad los vapores que se escapan sin superar la presión de diseño del recinto primario. Las filtraciones de vapor criogénico se recogerían y se manejarían con seguridad mediante un sistema de ventilación en el lado o el techo del recinto primario. Se podría instalar instrumentación para detectar la presencia de vapores criogénicos con fugas, y permitir la intervención automática o manual para dirigir con seguridad los materiales que se escapan hacia un lugar seguro para su eliminación.

50 Los elementos de soporte estructurales, no mostrados en La figura 1, pueden construirse fuera del recinto primario. Los elementos de soporte estructurales se pueden fabricar a partir de un material que no experimente agrietamiento por frío o por volverse quebradizo, tal como el acero inoxidable, un material capaz de funcionar en un ambiente criogénico con un agente aislante aplicado al mismo, o una combinación de los mismos. Se pueden utilizar barreras de aislamiento, tales como, madera de micarta, para separar los elementos de soporte estructural de aquellos que no están diseñados para manejar temperaturas criogénicas.

Un agente ignífugo se aplica a la superficie exterior de la caja primaria representada en La figura 1. El retardador de fuego protege el recinto primario contra incendios externos.

5 La figura 2 representa un recinto primario que define un volumen interior rodeado por un recinto secundario. El recinto primario puede funcionar como un recipiente para el aislamiento térmico capaz de contener el equipo que funciona a temperaturas criogénicas. Por ejemplo, el recinto primario puede ser una caja fría. Adicionalmente, el recinto primario puede contener varios equipos, tal como intercambiador o intercambiadores de calor, separador o separadores y/o columna o columnas.

10 Si el recinto primario se fabrica a partir de una aleación de baja temperatura, entonces un recinto secundario es opcional. Sin embargo, si el recinto primario se fabrica a partir de un material meramente capaz de funcionar como recipiente para el material aislante en un ambiente criogénico y no está diseñado para funcionar a temperaturas criogénicas, entonces es necesario un aislamiento de dicho material junto con un recinto secundario.

15 Haciendo referencia a la figura 2, el recinto primario 300 incluye paredes primarias 302, un techo primario 304, un suelo primario 306 y un sistema de ventilación de vapor 310. Al menos una porción del suelo primario 306 forma una pendiente hacia una salida de hidrocarburos 108 para favorecer el drenaje de hidrocarburos. Una placa perforada está situada en la parte superior de la salida de hidrocarburos 108. La placa perforada evita que el aislamiento de relleno a granel dentro del volumen interior salga del recinto primario. Una pantalla puede cubrir la placa perforada. La placa perforada se puede fabricar a partir de una aleación de baja temperatura.

20 El recinto secundario 200, formado alrededor del recinto primario, incluye las paredes secundarias 202, un techo secundario 204 y un suelo secundario 206. El recinto secundario proporciona protección adicional frente a la fuga de calor. Al menos una parte del suelo secundario 206 forma una pendiente.

25 El recinto primario se puede fabricar a partir de una aleación de baja temperatura, de un material capaz de funcionar en un ambiente criogénico con un agente aislante aplicado al mismo, o de combinaciones de los mismos. Por ejemplo, las paredes y el techo del recinto primario se pueden fabricar a partir de un material capaz de funcionar en un ambiente criogénico con un agente aislante aplicado al mismo. El suelo secundario se puede fabricar a partir de una aleación de baja temperatura.

El acero al carbono, por ejemplo, es un material capaz de funcionar en un ambiente criogénico. Sin embargo, el acero al carbono puede experimentar fractura por fragilidad debido al frío si se expone a fluidos criogénicos. Por lo tanto, se debe aplicar un agente aislante a la superficie de acero al carbono expuesta a un ambiente criogénico.

30 El recinto secundario se puede fabricar a partir de una aleación de baja temperatura, de un material capaz de funcionar en un ambiente criogénico, o de combinaciones de los mismos.

35 El sistema de ventilación de vapor 310 se puede diseñar de tal manera que, en el caso de una fuga, el sistema pueda ventilar con seguridad los vapores que se escapan sin superar la presión de diseño del recinto primario. Las filtraciones de vapor criogénico se recogerían y se manejarían con seguridad por medio de un sistema de ventilación en el lado o el techo del recinto primario. Se puede instalar instrumentación para detectar la presencia de vapores criogénicos con fugas, para permitir la intervención automática o manual para dirigir con seguridad los materiales que se escapan hacia un lugar seguro para su eliminación.

40 Se pueden construir elementos de soporte estructurales 400 entre los recintos primario y secundario. El volumen entre los elementos de soporte estructurales entre los recintos primario y secundario se puede purgar con aire seco. Los elementos de soporte estructurales se pueden fabricar a partir de un material que no experimente agrietamiento por frío o por volverse quebradizo, tal como el acero inoxidable, un material capaz de funcionar en un ambiente criogénico con un agente aislante aplicado al mismo, o una combinación de los mismos. Se pueden utilizar barreras de aislamiento, tales como, madera de micarta, para separar los elementos de soporte estructural de aquellos que no están diseñados para manejar temperaturas criogénicas.

45 Un agente ignífugo puede aplicarse a la superficie exterior del recinto primario representado en la figura 2. El retardador de fuego protege el recinto primario frente a incendios externos.

Las ventajas de las cajas frías modificadas son que ofrecen una capa adicional de protección de seguridad que elimina con seguridad materiales potencialmente inflamables en caso de una fuga dentro de una caja fría. Además, si las fugas de materiales fuera de la caja fría provocan un incendio las cajas frías modificadas protegen el equipo dentro de la caja fría de un fuego externo.

50 En conclusión, debe observarse que la discusión de cualquier referencia no es una admisión de que es una técnica anterior a la presente invención, especialmente cualquier referencia que pueda tener una fecha de publicación posterior a la fecha de prioridad de esta solicitud. Al mismo tiempo, cada una de las reivindicaciones siguientes se incorpora a esta descripción o especificación detallada como modos de realización adicionales de la presente invención.

5 Aunque los sistemas y procesos descritos en este documento se han descrito en detalle, debe entenderse que pueden realizarse diversos cambios, sustituciones y alteraciones de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas sin apartarse del alcance de la invención. Los expertos en la técnica pueden ser capaces de estudiar los modos de realización preferidos e identificar otras formas de poner en práctica la invención que no son exactamente tal como se describen en el presente documento.

La invención está prevista específicamente para ser tan amplia como las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende: un recinto primario (100), opcionalmente una caja fría, que define un volumen interior, en el que el recinto primario comprende paredes primarias (102), un techo primario (104), un suelo primario (106) y un sistema de ventilación de vapor (110), en el que el recinto primario (100) se fabrica a partir de una aleación de baja temperatura, opcionalmente en el que la aleación a baja temperatura es de acero inoxidable o de acero de alto contenido en níquel, caracterizado por que al menos una porción del suelo primario (106) forma una pendiente hacia una salida de hidrocarburos (108), en el que una placa perforada está situada encima de la salida de hidrocarburos, en el que la placa perforada se fabrica a partir de una aleación de baja temperatura; y por que se aplica un agente ignífugo a la superficie exterior del recinto primario.
- 5
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el volumen interior del recinto primario (100) comprende aislamiento de relleno a granel, por ejemplo, de perlita, aerogel de sílice, o cualquier combinación de los mismos.
- 10
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la placa perforada evita que el aislamiento de relleno a granel salga del aparato.
4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una pantalla está situada en la parte superior de la placa perforada.
- 15
5. Un aparato que comprende: un recinto primario (300), opcionalmente una caja fría, que define un volumen interior, en el que el recinto primario comprende paredes primarias (302), un techo primario (304), un suelo primario (306) y un sistema de ventilación de vapor (310), en el que el recinto primario se fabrica a partir de una aleación de baja temperatura, opcionalmente en el que la aleación de baja temperatura comprende acero inoxidable o un acero de alto contenido en níquel, caracterizado por que al menos una porción del suelo primario forma una pendiente hacia una salida de hidrocarburos (108), en el que una placa perforada está situada en la parte superior de la pendiente, en el que la placa perforada se fabrica a partir de una aleación de baja temperatura; y por que se proporciona un recinto secundario (200) que rodea el recinto primario (300) que define un segundo volumen interior, en el que el recinto secundario comprende paredes secundarias (202), un techo secundario (204) y un suelo secundario (206), opcionalmente en el que el recinto secundario se fabrica a partir de una aleación de baja temperatura, tal como acero inoxidable o acero de alto contenido en níquel, un material capaz de funcionar en un ambiente criogénico, tal como acero al carbono, o combinaciones de los mismos; y, además, por que se aplica un agente ignífugo a la superficie exterior del recinto secundario (200) y, opcionalmente, a la superficie exterior del recinto primario (300).
- 20
6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el volumen interior del recinto primario (300) comprende un aislamiento de relleno a granel, tal como perlita, aerogel de sílice o cualquier combinación de los mismos, opcionalmente en el que la placa perforada evita que la perlita salga del aparato.
- 25
7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el segundo volumen interior comprende elementos de soporte estructurales (400).
- 30
8. El aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 5, en el que el aparato se utiliza en instalaciones en tierra firme o, alternativamente, en instalaciones mar adentro.
- 35

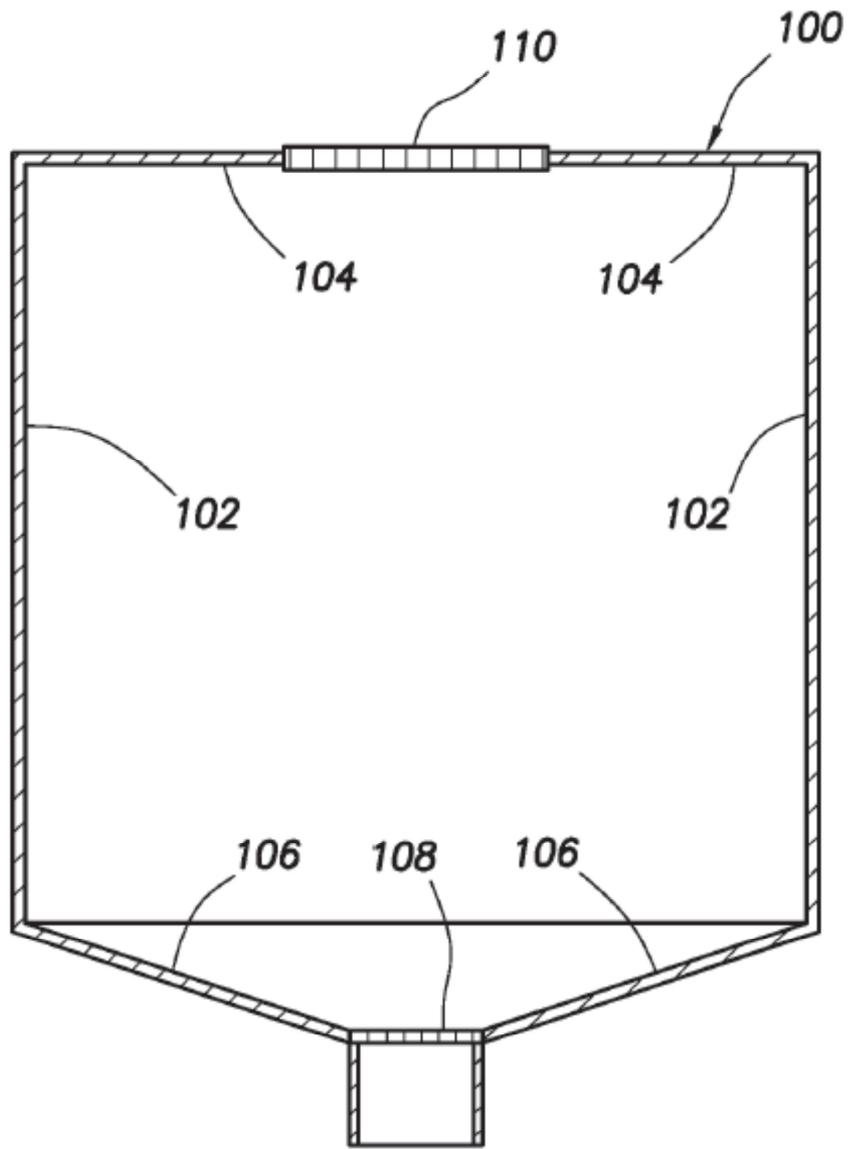


FIG.1

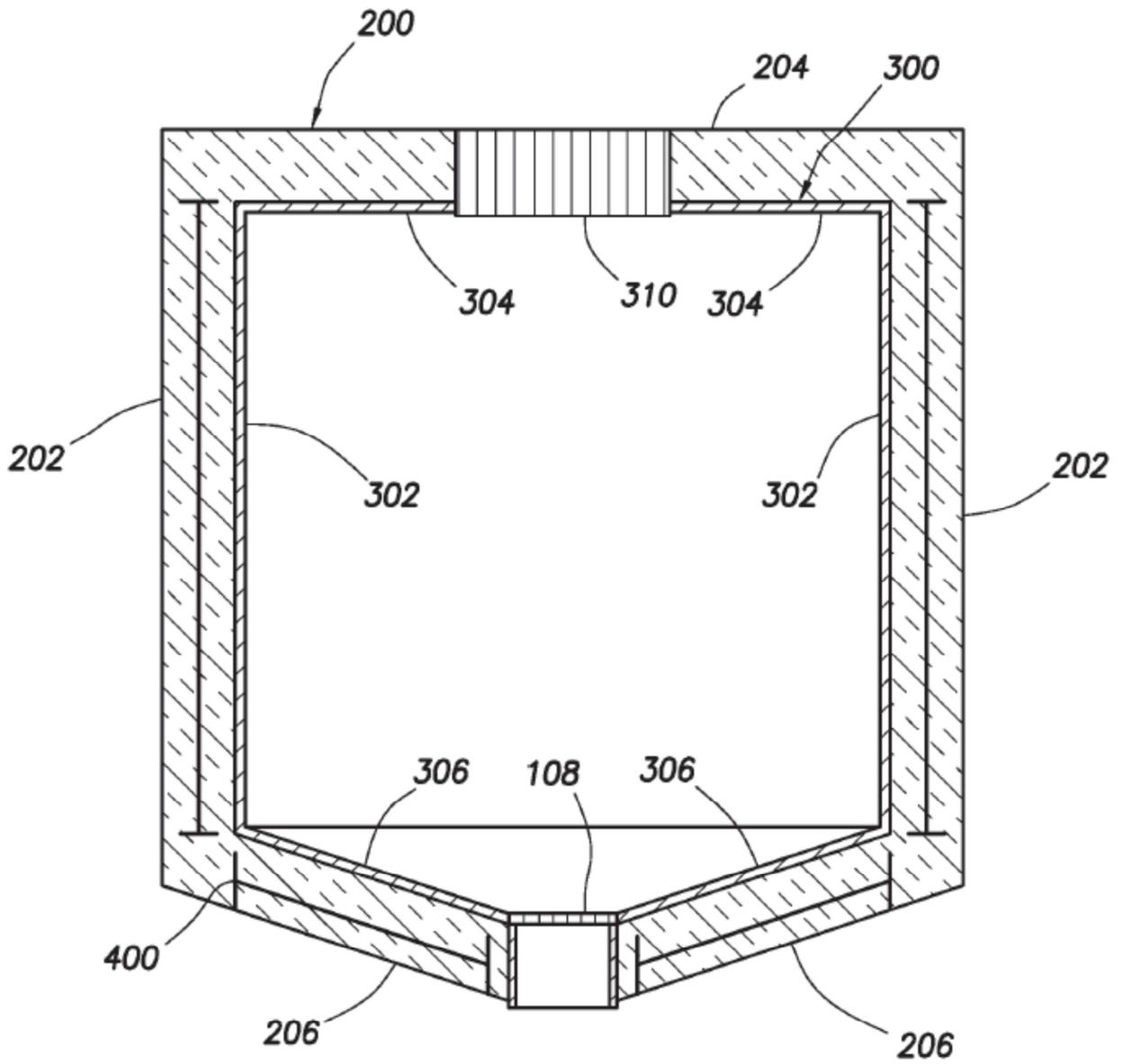


FIG.2