

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 022**

51 Int. Cl.:

C10J 3/00 (2006.01)

C10J 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2013 E 13397510 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2653525**

54 Título: **Gasificador**

30 Prioridad:

20.04.2012 FI 20125432

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

11.09.2018

73 Titular/es:

**VOLTER OY (100.0%)
Koivikkohaka 9
90450 Kempele, FI**

72 Inventor/es:

**KAARESTO, JANI;
YLIKOSKI, IIKKA y
HAAPAKOSKI, JARNO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 681 022 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

Gasificador

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un gasificador para gasificar combustible sólido.

10 Antecedentes de la invención

10 Los gasificadores del estado de la técnica para gasificar combustible sólido a base de madera, normalmente comprenden un bastidor en forma de recipiente que encierra un espacio de pirólisis separado por una rejilla o similar, en cuyo espacio se gasifica el combustible quemando el combustible de forma incompleta en condiciones de deficiencia de oxígeno. Dentro del bastidor, se extienden hasta el espacio de pirólisis un conducto de admisión de combustible que se extiende desde la parte superior del bastidor hacia abajo, y los conductos de aire de combustión para el aire de combustión necesario en el proceso de gasificación. Normalmente se provee el espacio de pirólisis en el extremo inferior del conducto de admisión de combustible de tal manera que se proporciona una placa de obturación en forma de anillo en la proximidad del extremo del conducto, dentro del conducto. Su función es desacelerar, de manera adecuada, el flujo de combustible sobre la rejilla colocada debajo del tubo de entrada, de modo que haya tiempo suficiente para que el combustible se gasifique y se convierta en ceniza antes de la rejilla. Los conductos de aire de combustión se extienden normalmente tanto hasta el borde exterior de la placa de obturación (conductos de combustible externos) como hasta el centro de la placa de obturación (conducto de combustible interno). Normalmente, hay varios conductos externos de aire de combustión, y se extienden desde la parte superior del bastidor hacia abajo en la dirección del conducto de admisión de combustible, y están conectados directamente al conducto de admisión de combustible a través de orificios por encima de la placa de obturación. Típicamente, se proporciona un conducto interno de aire de combustión, y se extiende hacia arriba desde la parte inferior del bastidor, a través de una abertura en el centro de la placa de obturación, hacia la misma ubicación en la dirección vertical que los conductos externos de aire de combustión que se extienden desde encima. Los conductos externos de aire de combustión se colocan normalmente alrededor de la pared del conducto de admisión de combustible, en las proximidades de la pared, y el conducto de aire de combustión que viene desde abajo está en el centro del orificio en la placa de obturación. Gracias a tal disposición, se puede transferir una cantidad adecuada de calor desde la pared del conducto de admisión de combustible a los conductos externos de aire de combustión y, por lo tanto, al aire de combustión entrante; de este modo, se puede precalentar el aire de combustión que entra al espacio de pirólisis del gasificador. De modo correspondiente, el aire que fluye dentro del conducto interna de aire de combustión se calienta, entre otras cosas, mediante cenizas calientes que caen en el espacio de cenizas en la parte inferior del bastidor y encerrando el conducto interno de aire de combustión en el espacio de cenizas. Otra ventaja en dicha disposición de los conductos de aire de combustión es el hecho de que, de esta manera, la cantidad de aire necesaria en el proceso de pirólisis se puede mezclar lo más uniformemente posible con el combustible sólido suministrado a la cámara de pirólisis, con lo que se asegura que el combustible se gasifica de la forma más uniforme posible. Los documentos WO 02/46331, WO 2010/114400 y WO 2008/059109 muestran generadores de gas para la gasificación de combustible sólido.

El documento GB 456111 muestra un productor de gas que tiene múltiples toberas tubulares introducidas en el lecho fijo a través de la pared del extremo superior del productor de gas.

45 Sin embargo, la estructura del estado de la técnica tiene la desventaja de que el conducto de admisión de combustible que se calienta mediante la gasificación del combustible, resulta significativamente más largo que los canales externos de aire de combustión que se extienden hacia su extremo desde arriba, porque el aire que fluye en su interior los mantiene más fríos que el conducto de admisión de combustible. Como resultado, se forma una tensión de tracción en los conductos de aire de combustión, y se forma una tensión de compresión en el conducto de admisión de combustible. Los conductos de aire de combustión que permanecen fríos generalmente soportan este estado de tensión sin deformaciones, debido a que su material está a una temperatura tal que mantiene su resistencia casi igual que a temperatura ambiente. Sin embargo, durante el funcionamiento del gasificador, la temperatura de la pared del conducto de admisión de combustible es muy alta (incluso alrededor de 1200 ° C), en donde su material ha perdido la mayor parte de su resistencia. Como resultado, se producen fácilmente deformaciones permanentes en el conducto de admisión de combustible. Estas deformaciones, a su vez, provocan un nuevo estado de tensión entre el conducto de admisión de combustible y los conductos de suministro de aire de combustión cuando hay una pausa en el funcionamiento del gasificador y el conducto de admisión de combustible se enfría. En el uso a largo plazo, estos estados de tensión entre el conducto de admisión de combustible y los conductos de aire de combustión, causan gradualmente la fatiga del material de la pared del conducto de admisión de combustible, así como de las juntas entre los conductos de suministro de aire de combustión y el conducto de admisión de combustible, de tal forma que después de un período de uso de una determinada duración, estas partes del gasificador necesitan finalmente ser reparadas.

Breve resumen de la invención

Es un objetivo de la invención proporcionar un nuevo gasificador, en el que el conducto de admisión de combustible tenga una estructura que sea más fuerte y más duradera que anteriormente.

El objetivo de la invención se consigue mediante un gasificador en el que el conducto de admisión de combustible y los conductos de aire de combustión están conectados al bastidor del gasificador mediante una fijación tal que el conducto de admisión de combustible se puede alargar libremente por expansión térmica, independientemente de los conductos de aire de combustión, por lo que no se generan entre los conductos de aire de combustión y el conducto de admisión de combustible las tensiones o deformaciones arriba descritas como resultado de éstas. Más precisamente, el gasificador según la invención se caracteriza por lo que se presentará en la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes presentarán algunas formas de realización preferidas del gasificador según la invención.

El gasificador de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que su conducto de admisión de combustible y sus conductos de aire de combustión son más duraderos que los anteriores, y por lo tanto, el gasificador necesita menos mantenimiento y reparación que antes. Además, la estructura de los conductos de aire de combustión del gasificador como tal resulta más simple que antes, porque los conductos de aire de combustión ya no se llevan a través de la pared del conducto de admisión de combustible si no que se conectan al conducto de admisión de combustible. Además, se reducen los costes de material y fabricación del gasificador, porque se ha descubierto que las cargas en el conducto de admisión de combustible se reducen tanto que es posible reducir el espesor de pared del conducto de admisión de combustible, con respecto al grosor antes.

Descripción de los dibujos

A continuación, se describirá la invención con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

la figura 1 muestra un gasificador de acuerdo con la invención en una vista inclinada desde el lado, la figura 2 muestra una sección transversal vertical de la gasificador según la Fig. 1.

Descripción detallada de la invención

Las Figuras 1 y 2 muestran un gasificador de acuerdo con la invención. Comprende un bastidor 10, un conducto de admisión de combustible 11, una rejilla 12 y un conducto de salida de gas 15. Además, el gasificador que se muestra en las Figs. 1 y 2 comprende conductos externos de aire de combustión 13 y un conducto interno de aire de combustión 14. El conducto de admisión de combustible 11 así como los conductos externos de aire de combustión 13 y el conducto interno de aire de combustión 14 están sujetos al bastidor 10 del gasificador mediante una fijación que permite la expansión térmica del conducto de admisión de combustible 11 sin tensiones ni deformaciones entre los conductos externos de aire de combustión 13 y el conducto de admisión de combustible.

En esta forma de realización, el bastidor 10 está formado por una pared lateral cilíndrica 101 y una pared de extremo superior 102 en su extremo superior y una pared de extremo inferior 103 en su extremo inferior. La pared lateral 101 está hecha de una carcasa interna 101a, una carcasa externa 101b y un espacio de precalentamiento de aire 101c entre estas. La carcasa interna 101a tiene una parte elástica 101a' que permite la expansión térmica de la carcasa interna 101a, calentada durante el uso del gasificador, con respecto a la carcasa exterior más fría 101b. Esto reduce los estados de tensión provocados el bastidor por diferencias de temperatura entre su superficie externa e interna. La temperatura interna del bastidor 10 se puede dividir, en términos de su función, en un espacio de gas 104, un espacio de pirólisis 105 y un espacio de cenizas 106, desde la parte superior hacia abajo. El espacio de cenizas 106 y el espacio de pirólisis 105 están separados entre sí por una rejilla 12. El espacio de gas 104 es un espacio alrededor del conducto de admisión de combustible 11, por encima del espacio de pirólisis 105, en cuyo espacio de gas fluye el gas formado en el espacio de pirólisis 105 antes de que salga al conducto de salida de gas 15. Las diferentes partes del bastidor 10 están hechas de acero, a excepción de la capa de aislamiento que se formará en la superficie exterior de la carcasa externa 101b del bastidor 10. La capa de aislamiento consiste, por ejemplo, en lana aislante (por ejemplo, capa de lana de mineral / roca de 150 mm) u otro material incombustible adecuado que aísla el calor mejor que el acero.

Por su parte dentro del bastidor, el conducto de admisión de combustible 11 consta de dos partes, esto es, una carcasa 111 y una parte central 112. En esta forma de realización, tanto la carcasa 111 como la parte central son piezas rotacionalmente simétricas hechas de un material tipo lámina. La carcasa 111 tiene una forma cilíndrica, y la parte central es ligeramente cónica de tal manera que su parte inferior tiene un diámetro mayor que la parte superior; en otras palabras, se ensancha hacia abajo. La carcasa 11 se extiende hasta más cerca de la rejilla 12 que la parte central 112. La parte central 112, a su vez, se extiende por encima de la pared extrema superior 102 como se muestra en la Fig. 2. Se proporciona una placa de obturación 113 entre el extremo inferior de la parte central 112 y el extremo inferior de la carcasa 111, y fijada a la superficie interna de la carcasa 11 como se muestra en la fig. 2. El extremo superior de la parte central 112 que se extiende hacia fuera de la pared extrema superior 102 está provisto de un reborde 114

y una tapa 115 sujeta al mismo, así como una entrada 116 que se extiende hacia el lado de la parte superior, a través de la cual se suministra a la parte central 112 el sólido combustible que entra al gasificador.

5 Alrededor de la parte central 112 del conducto de admisión de combustible 11, entre la carcasa 111 y la parte central 112, varios conductos de aire de combustión 13 están dispuestos uno al lado del otro y se extienden, como el conducto de admisión de combustible 11, a través de la pared del extremo superior 102 a el interior del bastidor 10, alrededor de la parte central 112. Los conductos externos de aire de combustión 13 se extienden, en la dirección de la altura, entre la placa de obturación 113 y el extremo inferior de la parte central 112, como se muestra en la Fig. 2. Los conductos externos de aire de combustión 13 son, en esta forma de realización, por ejemplo, tubos de acero cuyos extremos están provistos de boquillas 131 configuradas para guiar el aire de combustión, que pasa a lo largo de los conductos externos de aire de combustión, hacia el combustible que gotea desde el interior de la parte central 112 del conducto de admisión de combustible 11.

15 La parte central 112 del conducto de admisión de combustible está sujeta a un orificio 102a formado en la pared del extremo superior 102 por medio de una brida de fijación en forma de anillo 107 de tal manera que la junta entre el orificio 102a y la parte central es hermética frente a los gases. El orificio de fijación 102 tiene un diámetro en el tamaño del diámetro exterior de la carcasa 111. La carcasa 111 se suelda alrededor de un orificio central en la brida de fijación 107 de tal manera que la carcasa 111 y la parte central 112 se pueden ajustar a través del agujero 102a en el bastidor 10 cuando se ensambla el gasificador. La brida de fijación 107 también comprende orificios de sujeción 107b para los conductos externos de aire de combustión, a través de los cuales los conductos externos de aire de combustión 13, hechos de tubos de acero que tienen un grosor adecuado, se ajustan a través de la brida de fijación 107 y en los cuales se fijan los conductos externos de aire de combustión. 13, por ejemplo, mediante soldadura. En esta forma de realización del gasificador, la carcasa 111 y la parte central 112 del conducto de admisión de combustible 11 así como los conductos externos de aire de combustión 13 no se sujetan entre sí ni al bastidor de ninguna otra forma que no sea mediante la brida de fijación 107 en la pared del extremo superior 102. La brida de fijación 107 en sí misma se sujeta alrededor del orificio 102 en la pared del extremo superior 102 por medio de, por ejemplo, un tornillo de fijación, donde la brida de fijación y el canal de entrada de combustible 11 fijado al mismo, y los conductos externos de aire de combustión 13 se pueden retirar del bastidor y, por ejemplo, limpiarse, mantenerse o reemplazarse, desatornillando los tornillos de fijación de la brida de fijación 107. Se puede proporcionar una junta resistente al calor adecuada entre la brida de fijación 107 y la pared del extremo superior 102, para asegurar la hermeticidad a los gases de esta junta.

El conducto interno de aire de combustión 14 se extiende a través de la pared de extremo inferior 103 hacia el espacio de cenizas y desde allí a través de la rejilla 12 entre la placa de obturación 113 y el extremo inferior de la parte central 112 del conducto de admisión de combustible 11, aproximadamente al mismo sitio que los conductos externos de aire de combustión 13. El conducto interno de aire de combustión 14 tiene un extremo que guía el aire de combustión hacia el combustible sobre la placa de obturación 113 desde el lado del orificio en la placa de obturación 113. De esta forma, el conducto interno de aire de combustión 14 y los conductos externos de aire de combustión 13 aseguran el suministro lo más uniformemente posible del aire de combustión al combustible sobre la placa de obturación 113. El conducto interno de aire de combustión 14 es, por ejemplo, un tubo de acero que está fijado únicamente a la pared de extremo inferior 103 en la sección que se extiende a través de la pared de extremo inferior 103. Gracias a tal fijación, no se generan estados de tensión causados por diferencias de temperatura entre el conducto interno de aire de combustión y las otras partes del gasificador.

45 La función de la rejilla 12 es evitar que el combustible no gasificado caiga en el espacio de la ceniza antes de que se haya convertido por completo en cenizas y gas. En esta forma de realización, la parte central de la rejilla 12 comprende un cono canalizador 121 para guiar el combustible y el gas que cae desde arriba de tal manera que el gas fluye desde el espacio de pirólisis 105 hacia el espacio de gas 106, y el combustible que ha sido parcial o completamente convertido en ceniza, cae sobre la rejilla 12. La rejilla 12 está fijada a la pared lateral 101 del bastidor 10, como se muestra en la Fig. 2, por medio de una placa de fijación 122 en forma de anillo, y una pieza central 123 dispuesta en el centro de la rejilla, debajo del cono canalizador. El conducto interno de aire de combustión 14 se extiende a través de una abertura 124 en el centro de la pieza central 123 desde el espacio de cenizas 106 hasta el espacio de pirólisis 105.

55 Cuando se usa el gasificador de acuerdo con las Figs. 1 y 2, el combustible sólido se suministra desde el exterior del gasificador a través de una entrada 116, en el extremo del conducto de admisión de combustible 11, a la parte central 112 del conducto de admisión de combustible 11. De esta manera, el combustible cae a través de la parte central 112 hacia el espacio de pirólisis 105, sobre la placa obturadora 113 y sobre la rejilla 12. El combustible comprende, por ejemplo, astillas de madera o pellets u otro combustible adecuado basado en biomasa o madera sólida para generar gas de madera. El combustible sólido en el espacio de pirólisis 105 se enciende, por ejemplo, por medio de una resistencia eléctrica, una bujía incandescente o un compresor de aire caliente. Tras la ignición del combustible, se suministra aire de combustión al espacio 105 de pirólisis de forma limitada de modo que el combustible no se quema completamente, sino que simplemente se gasifica. A partir del combustible completamente gasificado, se forman cenizas y gas de producto (que contienen aproximadamente un 25% de monóxido de carbono, aproximadamente un 18% de hidrógeno y aproximadamente un 3% de metano). La ceniza cae sobre la rejilla donde se deshace a granos más finos y luego cae en el espacio de cenizas. El gas de madera, sin embargo, fluye hacia arriba dentro del bastidor

hacia el espacio de gas y desde allí a través de un conducto de escape de gas 15 al exterior del gasificador, para ser purificado y utilizado, por ejemplo, como combustible para un motor de combustión. El flujo de gas se produce en el gasificador mediante bombas, sopladores, o p. ej. depresión provocada por un motor aguas abajo del gasificador.

5 Gracias a la parte central del conducto de admisión de combustible del gasificador que se ensancha hacia abajo, el combustible no se adhiere fácilmente a las paredes de la parte central, sino que cae por efecto de la gravedad sobre la placa de obturación 113 y dentro del espacio de pirólisis 105. Durante la pirólisis, se produce calor en el espacio de pirólisis 105, calentando tanto la parte central 112 como la carcasa 111. De este modo, los conductos externos de aire de combustión 13 entre estas, así como el aire de combustión que fluye en los conductos, se calientan antes de que
10 el aire de combustión salga de los conductos externos de aire de combustión 13 a través de las boquillas 131. El conducto interno de aire de combustión 14 también se calienta, porque se extiende entre la placa de obturación 113 y el extremo de la parte central 112, a través del espacio de cenizas 106 y de la parte inferior del espacio de pirólisis 105. Debido a que los conductos de aire de combustión 13 y 14 así como el conducto de admisión de combustible 11 están sujetos al bastidor solamente en la pared extrema superior 102, el conducto de admisión de combustible 11 que
15 se calienta durante el uso del gasificador se puede alargar debido a su expansión térmica, independientemente de los conductos externos de aire de combustión 13. Como resultado de esto, no se producen tensiones entre el conducto de admisión de combustible 11 y los conductos externos de aire de combustión 13 como en los gasificadores del estado de la técnica anterior, en los que los conductos externos de aire de combustión estaban fijados tanto a la pared del extremo superior del bastidor como al extremo del conducto de admisión de combustible.

20 En muchos aspectos, el gasificador según la invención se puede implementar de una manera diferente al ejemplo de forma de realización presentado anteriormente. Por ejemplo, se pueden variar la forma y el tamaño del bastidor del gasificador, así como el número de conductos de aire de combustión y la estructura del conducto de admisión de combustible. En algunas formas de realización, sin embargo, el conducto de admisión de combustible y los conductos
25 externos de aire de combustión pueden también estar apoyados entre sí en su extremo inferior y / o entre los extremos inferior y superior. En cualquier caso, la fijación es siempre tal que simplemente sujeta el conducto de admisión de combustible principalmente en su dirección transversal, pero permite la expansión térmica libre y la extensión del conducto de admisión de combustible sin que se formen tensiones entre el conducto de admisión de combustible y los conductos externos de aire de combustión. En consecuencia, el gasificador según la invención no se limita a las
30 ventajosas formas de realización presentadas anteriormente, sino que puede variar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un gasificador para gasificar combustible sólido, comprendiendo el gasificador un bastidor (10) similar a un recipiente, un espacio de pirólisis (105) dentro del bastidor (10), así como un conducto de admisión de combustible (11) y al menos un conducto de aire de combustión (13, 14) que se extiende desde el exterior del bastidor (10) al espacio de pirólisis (105), en donde
- 10 - el bastidor (10) comprende una pared lateral (101), una pared de extremo superior (102) y una pared de extremo inferior (103),
- 15 - los conductos de aire de combustión (13, 14) comprenden al menos un conducto externo de aire de combustión (13) que se extiende desde el exterior del bastidor (10) a través de la pared del extremo superior (102) del bastidor (10) hacia el interior del bastidor (10),
- 20 - el conducto de admisión de combustible (11) y los conductos de aire de combustión (13, 14) están sujetos al bastidor (10) por una fijación (102a, 107) que permite la expansión térmica del conducto de admisión de combustible (11) sin generarse tensiones y deformaciones entre los conductos de aire de combustión (13, 14) y el conducto de admisión de combustible (11), **caracterizado por que** el conducto de admisión de combustible (11) y los conductos externos de aire de combustión (13) están montados en una brida de fijación (107) fijada de manera desmontable a un orificio de fijación (102) en la pared del extremo superior (102).
- 25 2. El gasificador según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el conducto de admisión de combustible (11) y los conductos externos de aire de combustión (13) se extienden, dentro del bastidor, desde la parte superior hacia abajo hasta el espacio de pirólisis (105) entre la pared del extremo superior (102) y la pared del extremo inferior (13).
- 30 3. El gasificador según la reivindicación 1 o 2 **caracterizado por que** el conducto de admisión de combustible (11) comprende una parte central (112) y una carcasa (111) fuera de la misma.
- 35 4. El gasificador según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el combustible está configurado para ser suministrado a la parte central (112).
5. El gasificador según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la parte central (112) se ensahcga en la dirección hacia abajo.
6. El gasificador según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la carcasa (111) se extiende más abajo que la parte central (112) dentro del bastidor (10).
7. El gasificador según la reivindicación 6, **caracterizado por que** los conductos externos de aire de combustión (13) están situados entre la parte central (112) y la carcasa (111)

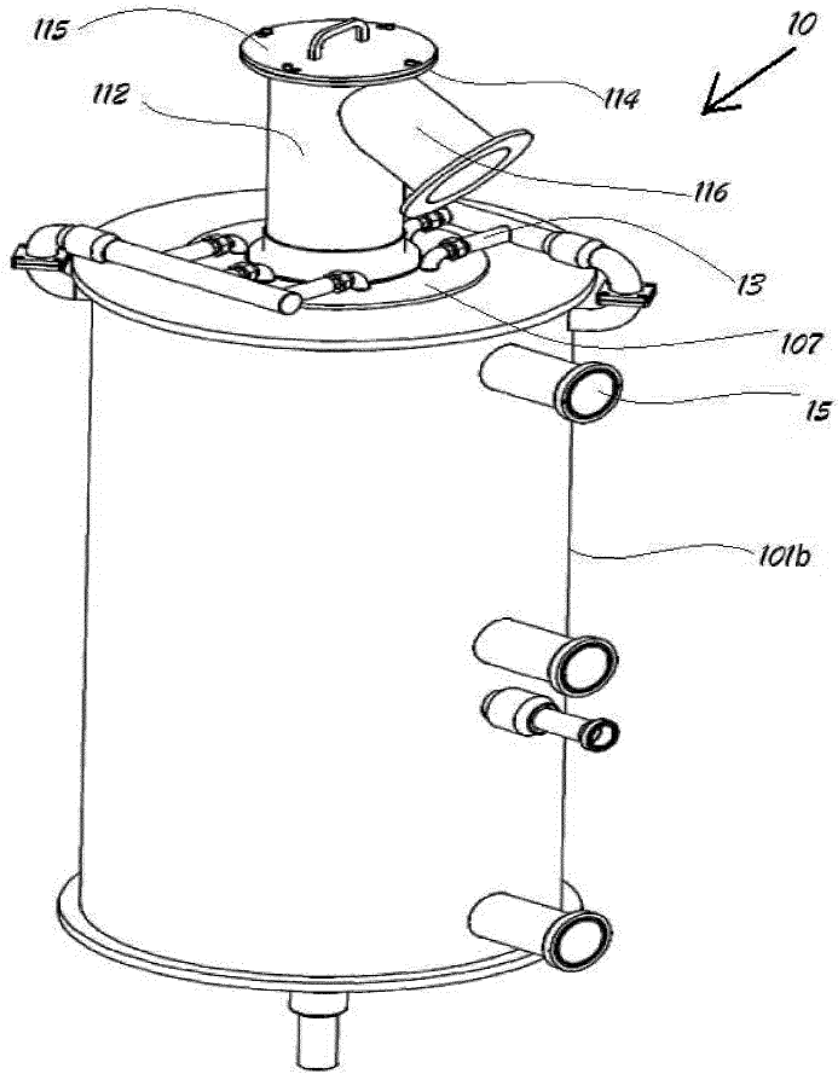


Fig. 1

Fig. 2

