



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 147**

51 Int. Cl.:
F17C 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01961438 .7**

86 Fecha de presentación : **23.07.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1309819**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2003**

54 Título: **Condensador de gas.**

30 Prioridad: **26.07.2000 NO 20003841**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

73 Titular/es: **Venturie AS.**
Holleveien 43
4640 Sogne, NO

72 Inventor/es: **Halse, Helge-Ruben**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 287 147 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

Condensador de gas.

5 Campo del invento

Este invento se refiere a un dispositivo dispuesto para condensar gas/vapor, por ejemplo hidrocarburos en fase gaseosa, a partir de líquidos volátiles, por ejemplo, hidrocarburos en fase líquida, denominándose en lo que sigue dicho dispositivo, para simplificar, “condensador de gas”.

10 Antecedentes del invento

Al almacenar y transportar líquidos volátiles, por ejemplo crudo o productos de crudo en estado líquido, parte del líquido, normalmente, se evapora, de forma que por encima de la superficie del líquido, en el recipiente o depósito en que se almacena el líquido, se recoge gas/vapor, por ejemplo, gas de hidrocarburos. En un recipiente/depósito cerrado, la evaporación tiene como consecuencia la acumulación de presión, de manera que, al alcanzarse una presión máxima dada, ésta debe reducirse ventilando el gas/vapor, por ejemplo a través de válvulas adecuadas, liberándose normalmente el gas/vapor a la atmósfera circundante.

Al cargar un líquido de hidrocarburos, por ejemplo, en un depósito de almacenamiento, estando éste, posiblemente, lleno en parte con un líquido equivalente o similar, el líquido que se añade desplazará el gas/vapor presente en el depósito de almacenamiento junto con el potencial gas/vapor desprendido del líquido del depósito de almacenamiento, siendo liberado el gas/vapor, normalmente, a la atmósfera circundante.

25 Técnica anterior

Durante el transporte, el almacenamiento o la carga de, por ejemplo, crudo, posiblemente productos de crudo que, normalmente a la presión atmosférica o casi atmosférica, existen en fase líquida, es práctica común liberar, a una presión máxima dada, los gases/vapores desprendidos por evaporación directamente a la atmósfera circundante, estando provisto el recipiente/depósito del líquido/gas, de una o más válvulas de presión, denominadas válvulas de alivio, que, a una presión máxima dada, se abren y liberan el gas/vapor.

Además, y en relación con el almacenamiento y el transporte de gas líquido refrigerado, existen diversos métodos, dispositivos y/o sistemas para condensar el gas, incluyendo los expuestos en los documentos:

35 NO 305525 que se refiere a un “método y dispositivo para almacenar y transportar gas natural licuado”.

US 2.784.560 que se refiere a un “método y dispositivo para el almacenamiento y la manipulación de gas licuado”, mientras que el documento

40 US 3.733.838 se refiere a un “sistema para licuar repetidamente el extracto de un gas líquido”.

Los métodos, dispositivos y/o sistemas antes mencionados comprenden, entre otras cosas, dispositivos de succión y de condensación para la manipulación del gas que se ha evaporado a partir del gas líquido refrigerado.

Además, la técnica anterior, representada por el documento US 3.921.412, se refiere a un “dispositivo para la recuperación de vapor que utiliza una boquilla dispensadora de condensación”, condensando la boquilla dispensadora el vapor/gas que está siendo desplazado cuando se llena de líquido un recipiente, en el que la boquilla dispensadora está situada en la abertura de llenado del recipiente.

50 Desventajas de la técnica anterior

Una desventaja sustancial de liberar un gas de hidrocarburos, por ejemplo, a la atmósfera circundante, es que el efluente/descarga es potencialmente peligroso para el ambiente. Asimismo, también es interesante, desde el punto de vista económico retener tanto gas de hidrocarburos como sea posible en el recipiente o depósito y, preferiblemente, en el líquido de hidrocarburos, por cuanto el gas de hidrocarburos es valioso y puede ser utilizado con fines industriales.

Desventajosamente, la técnica anterior de acuerdo con los documentos NO 305525, US 2.784.560 y US 3.733.838 se refiere a métodos, dispositivos y/o sistemas para condensar gas/vapor en relación con el almacenamiento y el transporte de gas líquido refrigerado y, así, no prevén la condensación de gas/vapor en relación con el almacenamiento, el transporte, la carga y la descarga de, por ejemplo, crudo o productos de crudo que, normalmente a presión atmosférica o casi atmosférica, existen en fase líquida. Además, las soluciones técnicas descritas en los documentos NO 305525, US 2.784.560 y US 3.733.838 son generales, complicadas y caras.

65 La solución técnica descrita en el documento US 3.921.412 se limita a la condensación del gas/vapor que es desplazado durante el llenado de un recipiente con líquido y no se refiere a la condensación del gas/vapor que se desprende de un líquido durante su transporte o almacenamiento.

Por tanto, en la técnica anterior no parecen existir soluciones técnicas para condensar gas/vapor, por ejemplo hidrocarburos en fase gaseosa, desprendidos de líquidos volátiles, por ejemplo hidrocarburos en fase líquida, y que estén dispuestos para permitir una condensación simple y eficaz de mayores volúmenes de tales gases/vapores.

5 El objeto del invento

El objeto del invento es proporcionar un condensador de gas dispuesto para condensar gases/vapores, por ejemplo hidrocarburos en fase gaseosa, desprendidos de líquidos volátiles, por ejemplo hidrocarburos en fase líquida, estando dispuesto el condensador de gas para proporcionar una condensación simple y eficaz de volúmenes mayores de tales gases/vapores.

Otro objeto del invento es proporcionar un condensador de gas que, si se desea, puede adaptarse directa o indirectamente a las necesidades corrientes de condensación de gases/vapores, considerando que las necesidades pueden aumentar/disminuir en relación con el aumento/reducción de la evaporación y/o con el desplazamiento de tales gases/vapores, y el condensador de gas puede conectarse, posiblemente, a otro equipo, dispositivos y/o aparatos necesarios con el fin de, por ejemplo, controlar/ajustar parámetros de flujo de los fluidos que, durante el uso del condensador de gases, circulan a través de él, posiblemente también con el fin de someter a tratamiento previo y/o posterior de dichos fluidos que circulan por el condensador de gas, por ejemplo eliminar de ellos el aire o componentes del aire.

Como conseguir el objeto

El objeto se consigue utilizando uno o varios condensadores de gas de acuerdo con el invento, especificando la siguiente descripción, sin embargo, en forma muy simplificada, la utilización de solamente un condensador de gas, proporcionando la utilización de varios condensadores de gas, únicamente, una mayor capacidad de condensación de gases/vapores sin que ello suponga diferencia alguna en el modo de operación respecto a la utilización de sólo un condensador de gas.

La volatilidad de un líquido indica el grado de facilidad con que se evaporará un líquido. Un líquido que posea un bajo punto de ebullición y una elevada presión de vapor (con relación a las condiciones ambientales) indica que el líquido es volátil. Con respecto a esto, un líquido, por ejemplo un líquido de hidrocarburos, puede comprender varios componentes líquidos, siendo los componentes líquidos más o menos volátiles unos con relación a otros, y especialmente con relación a un volumen de gas superpuesto en el interior de un recipiente/depósito. En unas condiciones determinadas de presión y temperatura, cada uno de los componentes líquidos posee un punto de ebullición y una presión de vapor particulares, evaporándose primero los componentes líquidos con el punto de ebullición más bajo y la presión de vapor más elevada. Así, en un depósito de almacenamiento, por ejemplo, puede emerger gradualmente una mezcla de diversos componentes gaseosos.

Al evaporarse un líquido volátil, por ejemplo un líquido de hidrocarburos almacenado en un depósito, la evaporación se verá influenciada normalmente, aunque no siempre, por los siguientes parámetros y del siguiente modo:

La evaporación aumenta cuando aumenta la superficie del líquido expuesta al gas (área de la superficie del líquido); la evaporación aumenta cuando aumenta el volumen de líquido (siempre que aumente simultáneamente el área de la superficie del líquido); la evaporación aumenta cuando aumenta la relación entre volumen de gas y volumen de líquido en el depósito; la evaporación disminuye cuando aumenta la presión ambiente del líquido; la evaporación aumenta cuando aumenta la temperatura ambiente del líquido; la evaporación aumenta cuando aumenta el tiempo de almacenamiento del líquido en el depósito; la evaporación varía dependiendo de la composición del líquido y de tal modo que la evaporación disminuye cuando aumente el punto de ebullición de un componente líquido, mientras que la evaporación aumenta cuando aumenta la presión de vapor de un componente líquido.

Durante el transporte de, por ejemplo, crudo en un petrolero, con frecuencia se utilizan dispositivos de agitación, denominados agitadores, para agitar el crudo de la capa de fondo del o de los depósitos. Esto tiene como fin impedir la segregación extensiva del crudo, evitando así que los componentes más pesados y más viscosos del crudo se hundan hasta el fondo de los depósitos y, al hacerlo, impidan la subsiguiente descarga del crudo. Esta agitación del crudo también facilita la mayor evaporación de los componentes líquidos más volátiles del crudo y, por tanto, es deseable restringir la agitación al mínimo. Además, la presencia de los denominados gases inertes en dichos depósitos llevará a una evaporación incrementada del crudo.

Sin embargo, al transportar, almacenar, cargar o descargar un líquido volátil de esta clase, algunos parámetros, por ejemplo, el área de la superficie del líquido, el tiempo de almacenamiento del líquido en el depósito y la composición del líquido, pueden mantenerse constantes o casi constantes, por ejemplo en el período de tiempo que dura el transporte del crudo en un petrolero. Otros parámetros, sin embargo, pueden variar más o menos, por ejemplo la temperatura y/o la presión del líquido pueden variar dependiendo de las fluctuantes condiciones climáticas reinantes durante, por ejemplo, el transporte intercontinental de crudo en petroleros. La relación entre el volumen de gas y el volumen de líquido en el depósito también puede variar, por ejemplo en los depósitos terrestres para el almacenamiento de gasolina, en los que se lleva a cabo con frecuencia el vaciado y el llenado con un líquido volátil, con lo que se hace que la relación entre volumen de gas y volumen de líquido en el depósito varí frecuentemente. Por lo demás, también puede variar la composición del líquido, por ejemplo, en el transporte de crudo en petroleros en cada viaje

ES 2 287 147 T3

se transportan, posiblemente, diferentes tipos de crudo. Por ello, resulta evidente que la evaporación de tales líquidos volátiles puede variar mucho en relación con cambios que se produzcan en los parámetros antes mencionados.

Además, en el llenado/carga de, por ejemplo, un líquido de hidrocarburos, el desplazamiento de gases/vapores en el depósito puede aumentar en función de una velocidad incrementada de llenado del líquido, siendo liberados, normalmente, los gases/vapores directamente a la atmósfera circundante.

Los gases/vapores, a los que en lo que sigue se denominará, simplemente, gas, que se evaporen de un líquido volátil de esta clase, son conducidos al condensador de gas, en donde el gas llevado a un flujo de líquido, estando constituido el líquido circulante, de preferencia pero no necesariamente, por el líquido volátil del que se evapora el gas, en cuyo líquido se condensa el gas para formar un condensado de gas merced a un procedimiento denominado de condensación por burbujas, tras el cual el condensado de gas es devuelto al líquido y, preferiblemente, a la capa de fondo del líquido, donde la presión hidrostática del líquido es máxima. La devolución del condensado a la capa asociada que el condensado se mantenga, en gran parte, disuelto en el líquido. Con el paso del tiempo y debido a una densidad menor que la de, por ejemplo, el crudo, el condensado intentará ascender hasta la superficie del líquido, en tanto que la devolución del condensado al fondo del líquido hace que el condensado tarde más y encuentre un mayor volumen de líquido que si el condensado hubiese sido devuelto a una capa más superficial del líquido. El condensador de gas está situado, preferiblemente, en la proximidad del recipiente/depósito para el líquido y fuera de él, lo que resulta favorable en el caso de tener que realizar labores de mantenimiento o de reparación del condensador de gas. Además, y basándose en consideraciones de seguridad y funcionales, el condensador de gas debe estar provisto de conexiones estancas en los lugares necesarios para que el condensador de gas funcione de forma satisfactoria.

En la siguiente descripción del modo en que funciona el condensador de gas, se ofrece la posición/situación relativa de los principales componentes, unos con relación a otros, para un condensador de gas dispuesto en posición operativa vertical. Además, un condensador de gas de esta clase puede utilizarse en posiciones operativas no verticales en la medida en que se considere la influencia de la gravedad sobre los fluidos circulantes en el condensador de gas y se compense en términos de presión. En principio, el condensador de gas está constituido por, o puede estar dispuesto con, los siguientes componentes principales:

Al menos un tubo de suministro de gas o al menos un conducto de suministro de gas, denominado en lo que sigue tubo de suministro de gas; una cámara de gas situada centralmente en el condensador de gas, a cuya cámara de gas están conectados el o los tubos de suministro de gas, preferiblemente en la sección inferior de la cámara de gas; un número adecuado de aberturas en las paredes de la cámara de gas, preferiblemente en la sección superior y, posiblemente, en la sección intermedia de la cámara de gas; un alojamiento/recipiente que rodea a la cámara de gas, denominado en lo que sigue alojamiento; al menos un tubo/conducto de suministro de líquido, denominado en lo que sigue tubo de suministro de líquido, posiblemente también un colector de suministro de líquido conectado al alojamiento, preferiblemente en la sección superior de éste; una cámara de condensación dispuesta, preferiblemente, dentro de la sección inferior del alojamiento; al menos una sección de Venturi situada entre el tubo de suministro de líquido, posiblemente el colector de suministro de líquido, y la cámara de condensación, estando constituida concurrentemente la sección de Venturi por el espacio, o el volumen del espacio, definido entre la o las paredes de la cámara de gas y la o las paredes del alojamiento, de forma que el espacio, visto en dirección de aguas abajo, esté constituido por áreas de sección (transversal) de flujo sucesivas y restringidas que constituyen, colectivamente, dicho volumen del espacio; al menos un emparrillado situado en la cámara de condensación, de preferencia en su sección superior e inmediatamente aguas abajo de cada sección de Venturi; y al menos un tubo de salida denominado en lo que sigue tubo de salida de líquido, para una mezcla que comprende un líquido suministrado y gas condensado, estando conectados el o los tubos de salida de líquido, de preferencia, a la sección inferior de la cámara de condensación.

Al evaporarse gas desde el líquido volátil, el gas ascenderá naturalmente y se concentrará en el volumen del depósito situado encima de la superficie del líquido, ocurriendo esto normalmente, durante el almacenamiento y el transporte de crudo y de algunos productos de crudo, a una presión algo mayor que la presión atmosférica, utilizándose esta sobrepresión, por ejemplo, para impulsar al gas hacia el tubo de suministro de gas del condensador de gas. Después, el gas es conducido a, preferiblemente, la sección inferior de la cámara de gas situada centralmente del condensador de gas y se le hace pasar por dichas aberturas de las paredes de la cámara de gas. Las aberturas están provistas, de preferencia, de boquillas adecuadas, a través de las que el gas es conducido a la o las secciones de Venturi del condensador de gas. Concurrentemente, y mediante, al menos, un dispositivo de bombeo, un líquido compatible con el gas es conducido a través del tubo de suministro de gas y, posiblemente, a través de un colector de suministro de líquido, circulando el líquido por él a una presión estática mayor que la presión estática del gas en la cámara de gas. Preferiblemente, se utiliza un colector de suministro de líquido potencial para distribuir uniformemente el flujo de líquido por la o las aberturas de entrada de la o las secciones de Venturi y, especialmente, cuando el flujo de líquido ha de distribuirse de manera uniforme por aberturas de entrada que se extienden longitudinalmente. A dicha presión estática, el líquido continúa circulando en dirección aguas abajo a la o las aberturas de entrada de la o las secciones de Venturi.

Concurrentemente, el gas es conducido en dirección de aguas abajo desde la cámara de gas y a través de dichas aberturas, posiblemente boquillas, de la o las paredes de la cámara de gas, mezclándose después con el líquido circulante en la o las secciones de Venturi, a las que, en adelante, se hará referencia como sección de Venturi. Este curso del flujo presupone que el gas circula desde una presión estática superior hacia una presión estática inferior, deduciéndose

ES 2 287 147 T3

de ello que el líquido debe presentarse en la sección de Venturi con una subpresión estática con respecto a la presión estática reinante inmediatamente aguas arriba de las salidas de dichas aberturas, posiblemente boquillas. La subpresión se obtiene utilizando un bien conocido principio de equilibrio termodinámico (conservación de la energía) en un flujo de fluido, véase la ecuación de Bernoulli, manteniéndose el equilibrio en el circuito de flujo al mantener constante la suma de las presiones estática y dinámica del fluido, con excepción de las pérdidas de presión estática provocadas por el rozamiento y la turbulencia. Si el fluido, en este contexto un líquido, dentro de una región del circuito de flujo, por ejemplo, la sección de Venturi, es expuesto a un aumento de velocidad, ello implica que la presión dinámica del líquido se incrementa, por tanto, de manera concurrente con la disminución correspondiente de la presión estática del líquido. Si el líquido, en otra región del circuito de flujo, por ejemplo en dicha cámara de condensación, es expuesto a una disminución de su velocidad, la presión dinámica del líquido se reduce, por tanto, aumentándose concurrentemente, en forma correspondiente, la presión estática del líquido. De acuerdo con la ecuación de Bernoulli, la presión dinámica y, por tanto, la subpresión estática, del líquido aumenta o disminuye en forma proporcional al cuadrado de la velocidad de circulación del líquido (elevada a la potencia de 2).

En tal circuito de flujo, cuando no se cuenta con la cantidad suministrada de condensado de gas, el caudal de líquido (la cantidad de líquido por unidad de tiempo) es constante en todo el área de la sección de flujo en una posición aleatoria, por ejemplo, en un área de la sección de flujo de la sección de Venturi. Para dos posiciones aleatorias, pero diferentes, del circuito de flujo, esta relación de flujo puede expresarse mediante las siguientes ecuaciones:

$$q_1 = q_2$$

donde

$$q_1 = v_1 \cdot A_1;$$

y

$$q_2 = v_2 \cdot A_2;$$

de modo que

$$v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2;$$

o

$$v_2 = v_1 \cdot (A_1/A_2)$$

donde

- q_1 representa el caudal de líquido (m^3/s) en la posición 1 de aguas arriba dentro del circuito de flujo,
- v_1 representa la velocidad (m/s) de circulación del líquido en la posición 1 de aguas arriba dentro del circuito de flujo, y
- A_1 representa el área (m^2) de la sección de flujo del líquido en la posición 1 de aguas arriba dentro del circuito de flujo, pero
- q_2 representa el caudal de líquido (m^3/s) en la posición 2 de aguas abajo dentro del circuito de flujo,
- v_2 representa la velocidad (m/s) de circulación del líquido en la posición 2 de aguas abajo dentro del circuito de flujo, y
- A_2 representa el área (m^2) de la sección de flujo del líquido en la posición 2 de aguas abajo dentro del circuito de flujo.

Por tanto, si $A_2 < A_1$ y, así $(A_1/A_2) > 1$, entonces $v_2 > v_1$. Asimismo, de acuerdo con las ecuaciones antes mencionadas, v_2 aumenta proporcionalmente a v_1 . En consecuencia, y suponiendo que $(A_1/A_2) > 1$, la presión estática del líquido dentro de la sección de Venturi será, siempre, menor que la presión estática del líquido en la entrada de aguas arriba de la sección de Venturi.

ES 2 287 147 T3

Por ejemplo, si la posición 1 de aguas arriba es una posición en la entrada de la sección de Venturi y la posición 2 de aguas abajo es una posición aleatoria, aguas abajo, a lo largo de la sección de Venturi, las antes mencionadas ecuaciones pueden expresarse, siempre, como sigue:

5

$$q_{\text{venturi}} = q_{\text{entrada}}$$

10 y

$$V_{\text{Venturi}} = V_{\text{entrada}} \cdot (A_{\text{entrada}}/A_{\text{Venturi}})$$

15

donde

q_{entrada} representa el caudal (m^3/s) del líquido en la entrada de la sección de Venturi,

20

V_{entrada} representa la velocidad (m/s) de circulación del líquido en la entrada de la sección de Venturi, y

A_{entrada} representa el área (m^2) de la sección de flujo del líquido en la entrada de la sección de Venturi, pero

25

q_{Venturi} representa el caudal (m^3/s) del líquido en una posición de aguas abajo dada a lo largo de la sección de Venturi,

V_{Venturi} representa la velocidad (m/s) de circulación del líquido en una posición de aguas abajo dada a lo largo de la sección de Venturi, y

30

A_{Venturi} representa el área (m^2) de la sección de flujo del líquido en una posición de aguas abajo dada a lo largo de la sección de Venturi.

A partir de las ecuaciones

35

$$q_{\text{venturi}} = q_{\text{entrada}}$$

40 y

$$V_{\text{Venturi}} = V_{\text{entrada}} \cdot (A_{\text{entrada}}/A_{\text{Venturi}})$$

45

donde

$(A_{\text{entrada}}/A_{\text{Venturi}}) > 1$, es evidente, sin embargo, que puede influirse sobre la velocidad de circulación del líquido y, por tanto, sobre la subpresión estática del líquido, en una posición dada a lo largo de la sección de Venturi, adaptando los parámetros variables q_{entrada} , V_{entrada} , A_{entrada} y A_{Venturi} a las necesidades corrientes de condensación del gas, y que las necesidades pueden variar en función de factores de influencia externos, por ejemplo presión y temperatura, propiedades del gas objeto que ha de condensarse, y de la capacidad deseada de condensación del condensador de gas. Aumentando el caudal de líquido q_{entrada} , por ejemplo aumentando el régimen de bombeo de líquido de una posible bomba de aguas arriba, se incrementa la velocidad de circulación del líquido v_{Venturi} y, así, la subpresión estática del líquido en una posición dada a lo largo de la sección de Venturi. De este modo, se incrementa en esta sección la capacidad del líquido para aspirar gas. Por el contrario, por ejemplo, manteniendo un caudal q de líquido constante, puede conseguirse el mismo incremento en la velocidad de circulación del líquido v_{Venturi} reduciendo el área A_{Venturi} de sección del flujo.

60

En la práctica, el usuario puede conseguir el máximo grado de eficacia y de flexibilidad del condensador de gas cuando pueden ajustarse/controlarse los parámetros antes mencionados. Por tanto, el circuito de flujo del líquido y/o del gas, aguas arriba y/o aguas abajo del condensador de gas posiblemente puede dotarse de, o diseñarse con, dispositivos de control del flujo, por ejemplo una o varias bombas, válvulas y/o restricciones/expansiones, con el fin de conseguir una característica de flujo óptima con respecto a las necesidades corrientes de condensación del gas.

65

Además, puede producirse una pérdida de presión del líquido a lo largo de la sección de Venturi debido a la turbulencia del flujo del líquido y al rozamiento entre el líquido que circula y las paredes adyacentes de la cámara de gas y el alojamiento. Por ejemplo, tal turbulencia puede surgir en la proximidad inmediata, aguas abajo, de las salidas de las aberturas, posiblemente de las boquillas, debido al gas, en forma de burbujas de gas, que se conduce dentro del flujo de líquido y/o debido al posible rozamiento entre el líquido en circulación y, por ejemplo, boquillas protuberantes de la sección de Venturi. Además, puede producirse una pérdida de presión del gas cuando se conduce el gas a través de las aberturas, posiblemente las boquillas. Toda pérdida de presión estática reduce la diferencia de presión entre la cámara de gas y la sección de Venturi, provocando una reducción de la capacidad de condensación del condensador de gas.

Las pérdidas de presión del líquido pueden limitarse de diversas formas, por ejemplo haciendo que las paredes circundantes de la cámara de gas y del alojamiento sean lisas y generen un rozamiento insignificante del flujo, y/o utilizando boquillas que, en virtud de su diseño, generen un rozamiento insignificante del flujo y/o, por ejemplo, situando las boquillas de la o las paredes de la cámara de gas oblicuamente en la dirección de aguas abajo del líquido, y/o disponiendo cada abertura, posiblemente cada boquilla, de la o las paredes de la cámara de gas, de tal forma que el gas que circula por ellas influya mínimamente sobre el curso del flujo en potenciales aberturas, posiblemente boquillas, de aguas abajo, por ejemplo desplazando una abertura, posiblemente una boquilla, o una fila de aberturas, posiblemente una fila de boquillas, en paralelo con relación a una o varias aberturas, boquillas, filas de aberturas o filas de boquillas de aguas abajo.

Al considerar la forma, el tamaño, la capacidad y la característica de flujo del condensador de gas y, también, las cantidades del gas objeto y los tipos de gas a condensar, puede reducirse la pérdida de presión del gas utilizando, por ejemplo, boquillas que generen un mínimo de rozamiento del flujo de gas.

Tales pérdidas de presión de gas y de líquido deben considerarse al calcular la magnitud y la adaptación mutua de los parámetros variables antes mencionados, siendo el propósito inherente garantizar que la subpresión a lo largo de la sección de Venturi, al haber considerado dichas pérdidas de presión, sea lo bastante grande para permitir que el gas sea impulsado desde la cámara de gas y al líquido en circulación.

El gas que está siendo aspirado en la sección de Venturi del condensador de gas debe ser, también, de un tipo que se disuelva fácilmente en el líquido en circulación. Un ejemplo de un gas que, al condensarse y almacenarse con las condiciones correctas de temperatura y presión, pueda disolverse fácilmente y mantenerse disuelto, en el líquido de hidrocarburos asociado tras haberse mezclado los fluidos, es un gas de hidrocarburos evaporado desde un líquido de hidrocarburos situado en un depósito de almacenamiento terrestre o un petrolero. Entre otras cosas, la capacidad del gas para disolverse en el líquido depende de la medida en que esté saturado el líquido con el o los componentes gaseosos existentes que comprenden el gas cuando éste se mezcla con el líquido. A un alto grado de saturación del líquido, puede que el gas no se disuelva, sustancialmente, en el líquido. Esto puede compensarse, por ejemplo, exponiendo el gas a un volumen de flujo de líquido incrementado y disolviéndolo en él, lo que presupone un caudal de líquido mayor que el que se requiere para un líquido con un menor grado de saturación. Alternativa o adicionalmente, la mezcla de gas y líquido en circulación, el gas existente en forma de burbujas de gas en el líquido, puede conducirse aguas abajo a través de, por ejemplo, un emparrillado o una placa perforada, o, posiblemente, lanzarse contra él. De este modo, cada burbuja de gas se rompe en varias burbujas de gas más pequeñas que, colectivamente, proporcionan una mayor superficie que la burbuja de gas original, incrementando así la superficie de contacto de las burbujas de gas con el líquido que las rodea. Así, se consigue un ajuste más rápido del equilibrio termodinámico, aumentándose por tanto el régimen de condensación del gas. Además, y merced a la técnica anterior, el gas puede, posiblemente, ser refrigerado antes y/o después de ser conducido al flujo de líquido, incrementándose así la capacidad de condensación del condensador de gas. Además, y merced a la técnica anterior, puede aumentarse la capacidad de condensación del gas incrementando la presión estática del líquido y/o del gas.

Sin embargo, debe hacerse hincapié en que los antes mencionados métodos para incrementar la solubilidad y, por tanto, la capacidad de condensación/régimen de condensación del gas en un flujo de líquido compatible, pueden utilizarse también para líquidos que estén menos saturados con los componentes de gas existentes, empleándose los métodos, de preferencia, en combinación con un caudal de líquido relativamente bajo. Al transportar, por ejemplo, crudo en un petrolero, en el que, por ejemplo, se utiliza un líquido de hidrocarburos procedente de la capa superficial del crudo para condensar gas en el condensador de gas de tal manera que la mezcla de líquido de hidrocarburos y gas condensado, disuelto, sea conducida después hacia el fondo del depósito de almacenamiento del petrolero, es favorable que el bombeo de la mezcla para incorporarla al crudo se realice con un caudal bajo de líquido, ya que un caudal bajo de líquido provoca menos agitación del líquido en el depósito y, por tanto, menos evaporación de los componentes líquidos más volátiles del líquido. Si el condensado eficaz del gas exige un caudal de líquido en el condensador de gas mayor que el caudal de líquido deseado en el depósito, el flujo de líquido que salga del condensador de gas puede ser ramificado/derivado, posiblemente aguas abajo del mismo, y ser conducido a diferentes posiciones del depósito.

Cuando la mezcla de líquido y burbujas de gas continúa circulando aguas abajo de la sección de Venturi y entrando en la sección superior de la cámara de condensación, se incrementa en esta sección el área de sección de flujo, de preferencia aumentando gradualmente el área de la sección en la dirección de aguas abajo de la mezcla, denominándose en lo que sigue a esta sección de flujo en expansión, sección de expansión. El incremento del área de la sección en la sección de expansión hace que la velocidad de circulación de la mezcla y, por tanto, la presión dinámica de la mezcla, disminuya, aumentando en consecuencia la presión estática de la mezcla, véase la ecuación de Bernoulli

ES 2 287 147 T3

sobre equilibrio termodinámico. Al aumentar la presión estática en la sección de expansión, la presión estática de la mezcla superará gradualmente la presión estática del gas entrante inmediatamente aguas arriba de la salida de las aberturas, posiblemente las boquillas. Cualquier posición de la sección de expansión, junto con posiciones de aguas abajo de la sección de expansión, que estén expuestas a una presión estática mayor que dicha presión estática del gas inmediatamente aguas arriba de la salida de las aberturas, posiblemente las boquillas, están expuestas, por tanto, a una sobrepresión estática con relación a esta presión del gas. Las aberturas, posiblemente las boquillas, situadas en posiciones a lo largo de las secciones de flujo sometidas a una sobrepresión estática, pueden causar un efecto no deseado por cuanto la mezcla, debido a la sobrepresión estática, puede fluir así a través de las aberturas, posiblemente las boquillas, y entrar en la cámara de gas en lugar de circular saliendo por el tubo de salida de líquido de la cámara de condensación.

A dicha sobrepresión estática, las burbujas de gas en el flujo de líquido pueden empezar a condensarse para formar un condensado de gas, en lo que se denomina condensación de burbujas y, después, disolverse en el líquido. Como se ha mencionado, este efecto de disolución se ve mejorado conduciendo, por ejemplo, la mezcla de burbujas de gas y líquido a través de un emparrillado o una placa perforada, posiblemente lanzándola contra él, para aumentar así la superficie de contacto de las burbujas de gas entrantes con el líquido que las rodea, de tal manera que aumente el régimen de condensación del gas. El emparrillado o la placa perforada se coloca, de preferencia, en la sección de expansión, posiblemente inmediatamente aguas abajo de ella.

Una apreciable característica constructiva del condensador de gas consiste en que las aberturas, posiblemente las boquillas, de la o las paredes de la cámara de gas están situadas en posiciones a lo largo de la sección de Venturi, posiblemente también en posiciones a lo largo de la sección de expansión y, de preferencia, en su sección de aguas arriba, en donde existe una subpresión estática de la mezcla en circulación, siendo la subpresión lo bastante grande con relación a dicha presión estática de gas inmediatamente aguas arriba de las salidas de dichas aberturas, posiblemente boquillas. Sin embargo, es evidente que las aberturas, posiblemente las boquillas, deben situarse, en su mayor parte, en posiciones en las que se adapten a las relevantes y, posiblemente, variables, condiciones operativas y de tal forma que el líquido, durante estas condiciones operativas, no pueda circular a la cámara de gas.

Con el fin de que el condensador de gas funcione satisfactoriamente a diversas condiciones operativas, puede disponerse de tal manera que los parámetros de flujo del líquido, posiblemente del gas, sean regulables y, así, pueda ajustarse la capacidad de condensación del condensador de gas. Esto puede conseguirse de la manera más fácil disponiendo la sección de Venturi del condensador de gas, posiblemente también la sección de expansión de aguas abajo, con áreas de sección de flujo regulables. Esta posibilidad de ajuste puede combinarse, potencialmente, con dispositivos o métodos de regulación externos con el fin de ajustar/adaptar parámetros operativos y fluidos del condensador de gas, por ejemplo incorporando en los circuitos de flujo del líquido y/o del gas, aguas arriba y/o aguas abajo del condensador de gas, uno o varios dispositivos de bombeo, válvulas, restricciones/expansiones y/u otro equipo necesario, por ejemplo uno o varios dispositivos refrigeradores y/o compresores, con el fin de ajustar/adaptar el caudal, la velocidad de circulación, el área de la sección de flujo, la temperatura y/o la presión estática del líquido y/o de gas en circulación, posiblemente utilizando uno o varios dispositivos purificadores y/o filtrantes con el fin de, por ejemplo, separar componentes indeseados, por ejemplo aire, componentes del aire u otros gases, de los fluidos en circulación.

Vista en la dirección de circulación de la mezcla, la sección de Venturi, y posiblemente también la sección de expansión, están constituidas por sucesivas áreas de sección de flujo que, colectivamente, forman el volumen del espacio a través del cual circula la mezcla. El condensador de gas puede estar formado con un volumen del espacio dispuesto de forma permanente, que se adapte de manera óptima a las condiciones y a las necesidades operativas predominantes. Alternativamente, el condensador de gas puede estar dispuesto para adaptar y, por tanto, hacer variar, la forma del volumen del espacio de tal modo que dicho volumen del espacio pueda adaptarse, en cualquier momento, en forma óptima, a las condiciones y necesidades operativas corrientes. Por ejemplo, esto puede conseguirse ajustando/cambiando/adaptando, a lo largo de dicha o de dichas secciones, la forma del volumen del espacio ajustando/cambiando/adaptando, según se desee, el grado de apertura/perfil de apertura del espacio, manteniendo constante, por ejemplo, la extensión volumétrica del espacio en perpendicular a la dirección de flujo y en paralelo a las paredes del alojamiento y de la cámara de gas. Por ejemplo, y mirando en la dirección de aguas abajo a lo largo del espacio, la abertura del espacio y, particularmente, la abertura del espacio de la sección de Venturi, puede disminuir o aumentar así gradualmente, posiblemente mediante una combinación de ambos, de tal modo que la forma del volumen del espacio y, por tanto, la velocidad de circulación y el perfil de la presión estática del líquido a lo largo de dicha o de dichas secciones, se adapte en forma óptima a las condiciones y necesidades operativas corrientes. Alternativamente o además de esto, la extensión del espacio puede aumentar o disminuir en perpendicular a la dirección de flujo y en paralelo a las paredes del alojamiento y de la cámara de gas. De este modo, el espacio a lo largo de dichas secciones puede ajustarse/cambiarse/adaptarse, por ejemplo, con un grado de apertura particular y/o con un perfil de apertura particular, mientras que la extensión del espacio en la dirección longitudinal puede aumentarse o disminuirse dependiendo de las necesidades corrientes de condensación de gas.

Al utilizar un condensador de gas dispuesto para adaptar y, así, variar, la forma del volumen del espacio con relación a las necesidades de condensación de gas de acuerdo con la o las condiciones operativas corrientes, el condensador de gas puede disponerse de diversas formas, incluyendo:

- a) El alojamiento circundante del condensador de gas y/o la cámara de gas del condensador de gas, pueden disponerse, por ejemplo, con una forma ajustable a lo largo de la sección de Venturi, posiblemente también

- a lo largo de la sección de expansión y/o en la abertura de entrada a la sección de Venturi. En esta o en estas secciones, las paredes del alojamiento y/o la cámara de gas pueden hacerse con, o dotarse de, placas o secciones de pared, posiblemente aletas que, por ejemplo, por medio de uno o varios dispositivos de abisagrado, uniones, carriles o dispositivos deslizantes, puedan ser hechas girar y/o empujadas con relación a placas, secciones de pared y/o aletas adyacentes. El movimiento relativo entre tales placas, secciones de pared y/o aletas, aumenta o reduce la abertura del espacio a lo largo de la sección de Venturi, la sección de expansión y/o la abertura de entrada a la sección de Venturi, de tal manera que el volumen del espacio a lo largo de ésta o de éstas secciones puede ajustarse/cambiarse/adaptarse dentro de las restricciones de la realización en cuestión. Esta realización del condensador supone, en la medida de lo necesario, que las caras, secciones de pared y/o aletas giratorias y/o móviles, están unidas entre ellas mediante uniones estancas, impidiéndose así que el líquido y/o el gas escapen y/o se introduzca en el condensador de gas un perfil de presión no deseado. Sin embargo, tal condensador de gas se ilustra en las siguientes realizaciones.
- b) Alternativamente, o como adición a la realización antes mencionada, la cámara de gas, posiblemente el alojamiento, pueda estar dispuesta de tal modo que pueda ser hecha subir o bajar con relación al componente cooperante y estacionario (el alojamiento o la cámara de gas) aumentando o reduciendo así el volumen el espacio a lo largo de la sección de flujo de interés.
- c) En otro ejemplo, o además, la o las paredes de la cámara de gas pueden disponerse con un número regulable de aberturas, posiblemente boquillas, que, según se requiera, se hacen disponibles para el flujo pasante de gas, por ejemplo empujando una placa móvil o una tapa móvil sobre las aberturas, posiblemente las boquillas, por medio de un dispositivo actuador adecuado, interrumpiendo o limitando así el flujo de gas a su través. Mirando en la dirección de flujo del líquido y en perpendicular a ella, las aberturas, posiblemente las boquillas, puede disponerse, también, en una o varias filas o diseños a lo largo de la pared o de las paredes de la cámara de gas.

Con el fin de hacer girar/empujar las placas, secciones de pared y/o aletas giratorias/móviles, con relación a placas o secciones de pared adyacentes; o con el fin de hacer subir o bajar la cámara de gas, posiblemente el alojamiento, con relación al componente cooperante y estacionario (el alojamiento o la cámara de gas); o, posiblemente con el fin de empujar una placa o una tapa encima de las aberturas, posiblemente las boquillas, la o las placas, la o las secciones de pared, la o las aletas, móviles y, también, la o las placas o la o las tapas, también móviles, deben estar provistas de un dispositivo actuador adecuado que proporcione el movimiento relativo. Dicho dispositivo actuador puede consistir en un cilindro hidráulico, un motor eléctrico y/o un dispositivo mecánico. El o los dispositivos actuadores están dispuestos, de preferencia, para ser activados y controlados por control remoto y, preferiblemente, junto con equipo que, por ejemplo, registre los parámetros de flujo del condensador de gas y, también, vigile, controle y active cualesquiera otros dispositivos/aparatos, por ejemplo, un dispositivo de bombeo y otro equipo requerido en este contexto.

Además, el alojamiento, la cámara de gas y, también, las placas, aletas, tapas y equipos similares de que esté equipado el condensador de gas, pueden adoptar diversas formas geométricas, estando relacionada su configuración pertinente, en gran parte, con las cantidades de gas y las necesidades de condensación de gas corrientes en el lugar del usuario. Preferiblemente, el condensador de gas de acuerdo con el invento, pretende proporcionar un dispositivo condensador configurado para condensar cantidades de gas relativamente elevadas y, preferible pero no necesariamente, utilizando un caudal de líquido relativamente bajo.

Por ejemplo, y mirando en una sección vertical perpendicular a la dirección longitudinal del condensador de gas, el alojamiento puede estar formado, de preferencia, total o parcialmente como un recipiente que, en su posición operativa, tenga forma rectangular o cuadrada en la sección inferior, o sección de fondo, mientras que la sección superior, o sección de arriba, puede estar constituida por paredes inclinadas que convergen hacia arriba, en un punto/punta, pudiendo estar constituida la sección inferior y la sección superior del alojamiento por placas extendidas longitudinalmente que corren en la dirección longitudinal y, preferiblemente, horizontal del condensador de gas; véanse las realizaciones mencionadas en lo que sigue. Dotado de tal forma, el alojamiento debe estar provisto de paredes de extremo, formando por tanto las paredes de la sección de fondo y de la sección superior, junto con las paredes de extremo, un volumen interno abierto. Además, y mirando en la sección vertical correspondiente, la cámara de gas asociada está constituida por paredes longitudinales e inclinadas que convergen hacia arriba en un punto/punta, teniendo las paredes inclinadas, en el grado pretendido, una forma más o menos complementaria con relación a las paredes inclinadas del alojamiento circundante. Mirando en la dirección longitudinal del condensador de gas, las aberturas entre las secciones superiores de las paredes del alojamiento y de la cámara de gas, una vez montadas, pueden comprender, así, dos secciones de Venturi longitudinales, estando situada una de dichas secciones de Venturi a cada lado de la sección superior. Cualesquiera desviaciones proyectadas de las formas complementarias del alojamiento y de la cámara de gas pueden constituir los cambios deseados del área de las secciones de flujo de cada sección de Venturi. Sin embargo, mirando en la misma sección vertical, una sección central de la cámara de gas puede estar formada por paredes laterales verticales y, también, por posibles paredes laterales inclinadas hacia abajo y convergentes de una sección de fondo. De este modo, las aberturas entre las paredes laterales del alojamiento y las paredes laterales de las secciones central y de fondo de la cámara de gas, pueden constituir dos secciones de expansión longitudinales que se extienden en la dirección longitudinal del condensador de gas, estando situada una de dichas secciones de expansión a cada lado de la cámara de gas. Sin embargo, con el fin de facilitar aún más la condensación del gas y, también, con el fin de recoger la mezcla de condensado/líquido antes de que sea conducida fuera del condensador de gas a través de uno o varios tubos de salida de líquido, la sección de fondo del alojamiento puede estar provista de una cámara de

condensación. Haciendo referencia a las realizaciones mencionadas en lo que sigue, esta forma geométrica (realización) de un condensador de gas de acuerdo con el invento, es flexible y puede disponerse fácilmente para condensar cantidades de gas relativamente grandes y variables, utilizando a la vez un caudal de líquido relativamente bajo.

5 En otra realización, la sección superior del alojamiento y de la cámara de gas pueden tener forma cónica circular y la sección inferior de la cámara de gas puede tener forma cónica circular en dirección contraria, mientras que la sección inferior del alojamiento puede ser cilíndrica. Recordando la realización precedente, la sección superior del alojamiento y la cámara de gas también pueden estar formadas con una punta que, en la medida deseada, tiene una forma más o menos complementaria con relación a la forma del alojamiento que la rodea, y cualesquiera desviaciones pretendidas de las formas complementarias del alojamiento y la cámara de gas constituyen cambios deseados del área de las secciones de flujo de la sección de Venturi. Igualmente, la abertura entre las secciones inferiores del alojamiento y la cámara de gas pueden constituir la sección de expansión del condensador de gas. Mirando en sección horizontal, esta forma geométrica de un condensador de gas de acuerdo con el invento, está provista de sólo una sección de Venturi circular y una sección de expansión y, así, es menos flexible que la realización precedente, estando dispuesta esta realización, de preferencia, para condensar cantidades menores de gas y estando dispuesta, también, para enfrentarse a variaciones menores de la cantidad de gas suministrado.

20 En otra realización, tanto el alojamiento circundante como la cámara de gas, están constituidos por tubos cilíndricos y/o cónicos, como el tubo interior (la cámara de gas) y/o el tubo circundante (el alojamiento) que, en la medida deseada, pueden preverse con diámetros variables de los tubos, formando así una sección de Venturi y una sección de expansión a través de las cuales pueden circular líquido y gas en la forma antes mencionada. Mirando en sección horizontal, y recordando la realización precedente, esta forma geométrica de un condensador de gas de acuerdo con el invento, está provista de sólo una sección de Venturi circular y una sección de expansión y, así, es menos flexible que la realización primeramente mencionada, estando dispuesta la realización mencionada en último lugar para condensar, de preferencia, cantidades menores de gas y, también, para enfrentarse a variaciones menores de la cantidad de gas suministrado.

30 Tras haberse completado la condensación del gas, la mezcla de gas disuelto (condensado) y líquido volátil, es conducida fuera del condensador de gas a través de uno o varios tubos de salida de líquido y devuelta a, por ejemplo, un depósito de almacenamiento, preferiblemente a la capa de fondo del líquido contenido en el depósito de almacenamiento, en donde predomina la máxima presión hidrostática, consiguiendo así, en gran parte, entre otras cosas, que el condensado de gas se mantenga disuelto en el líquido. Alternativamente, en una posición de flujo aguas arriba y/o aguas abajo del condensador de gas, la mezcla, posiblemente el gas, puede ser sometida a un tratamiento previo o posterior, mediante el cual otros gases potenciales, no solubles o solubles en cantidades mínimas en el líquido, por ejemplo, aire, nitrógeno y/o CO₂, pueden ser eliminados merced a medios de la técnica anterior, que de por sí no forman parte de este invento. Además, el interior del condensador de gas puede estar provisto de nervios/aletas, placas o solapas que sean la causa de una condición favorable, por ejemplo una reducción de presión, del flujo de la mezcla, siendo conducida por tanto la mezcla y posibles flujos secundarios de la misma, a uno o varios tubos de salida de líquido. Además, el o los tubos de salida de líquido y/o posibles otras secciones del circuito de flujo, pueden estar provistos de dispositivos reguladores de la presión, por ejemplo, válvulas y/o restricciones a utilizar, por ejemplo, para mantener una cierta contrapresión entre el condensador de gas y el depósito de almacenamiento.

Ventajas conseguidas mediante el invento

45 Mediante el condensador de gas objeto del invento, se proporciona una solución técnica para condensar gas/vapor, preferiblemente un gas de hidrocarburos, que se evapora de líquidos volátiles, preferiblemente un líquido de hidrocarburos tal como crudo, diesel y gasolina, estando dispuesto el condensador de gas para permitir la condensación simple y eficaz de mayores volúmenes de tales gases/vapores.

50 Por tanto, pueden evitarse los efluentes/descargas de tales gases de evaporación, posiblemente reducirse sustancialmente y, así evitar, posiblemente reducir de forma sustancial, potenciales efectos perjudiciales para el ambiente.

55 Además, tales gases son, con frecuencia, inflamables y explosivos y descargas menores de los mismos o la ausencia de tales descargas, representan una ventaja desde el punto de vista de la seguridad.

Además, tales gases tienen, normalmente, valor económico e industrial y, por tanto, se desea evitar dichas descargas, a lo cual contribuye total o parcialmente el condensador de gas.

60 Otra ventaja del invento consiste en que el condensador de gas puede disponerse, merced a uno o varios dispositivos reguladores, para ajustar/cambiar/adaptar la capacidad de condensación con respecto a las necesidades de condensación corrientes, aumentando o disminuyendo las necesidades en relación con la evaporación creciente/decreciente y/o el desplazamiento de tal gas/vapor.

65 Además, el condensador de gas está dispuesto de tal modo que un posible dispositivo regulador pueda situarse o disponerse en el condensador de gas carente de él, en virtud de su diseño físico y/o de su posición en el condensador de gas, influyendo negativamente, por ejemplo, en la forma de las pérdidas de presión, relacionadas con la turbulencia o un rozamiento bajo, el curso del flujo del líquido aguas arriba del condensador de gas y a través del mismo. Por ejemplo, una barra/tirante de regulación conectado a la sección superior de la cámara de gas con el fin de hacer subir/bajar

la cámara de gas, puede provocar pérdidas no deseadas de la presión de líquido en forma de turbulencia y un bajo rozamiento incrementado, al colocar el tirante/barra en el tubo/conducto de suministro de líquido del condensador de gas.

- 5 Ventajosamente, el condensador de gas puede utilizarse en conexión con el almacenamiento, transporte, carga y descarga de, por ejemplo, crudo o producto de crudo en estado líquido, pero sin limitarse a ello, y dicho líquido puede existir, por ejemplo, en un depósito de almacenamiento terrestre estacionario o en un depósito móvil en un buque o en un vehículo.

10 Breve descripción de los dibujos

En la siguiente sección de la descripción, se mostrarán, haciendo referencia a las figuras 1-7, dos realizaciones no limitativas del condensador de gas, designando un número de referencia particular el mismo detalle en todos los dibujos en que se muestra éste, y en los que:

- 15 la Fig. 1 muestra, en perspectiva, una vista de un condensador de gas de acuerdo con el invento, ilustrándose el dibujo con una sección parcial del alojamiento del condensador de gas de tal forma que se muestren los componentes internos del condensador de gas, incluyendo dos aletas, dos emparrillados, dos cilindros hidráulicos, un tubo de suministro de gas y una cámara de gas situada centralmente, provista de boquillas, estando dotado el alojamiento de un tubo de suministro de líquido, un colector de suministro de líquido y un tubo de salida de líquido;

- 20 la Fig. 2 muestra una sección vertical situada centralmente, dada a través del condensador de gas, encontrándose la sección en perpendicular a la dirección longitudinal del condensador de gas, mostrándose el condensador de gas en posición elevada mientras un líquido (representado mediante flechas que apuntan en dirección de aguas abajo) circula por dos secciones de Venturi y dos secciones de expansión situadas aguas abajo de ellas;

- 25 la Fig. 3 muestra, al igual que la Fig. 2, la misma sección vertical situada centralmente a través del condensador de gas, ilustrándose sin embargo el condensador de gas en posición bajada mientras el líquido (representado mediante flechas dirigidas hacia aguas abajo) es hecho circular por dos secciones de Venturi y dos secciones de expansión situadas aguas abajo de ellas;

- 30 la Fig. 4 muestra, al igual que la Fig. 2, una misma sección vertical situada centralmente, correspondiente, a través del condensador de gas, según se ve a lo largo de la línea de sección vertical IV-IV, véanse las Figs. 6 y 7, estando provisto sin embargo, además, el condensador de gas de dos aletas, una de ellas a cada lado del eje geométrico longitudinal del condensador de gas, mostrándose la cámara de gas del condensador de gas en posición elevada, situándose por tanto las aletas en posición vertical y circulando el líquido (representado mediante flechas dirigidas hacia aguas abajo) por dos secciones de Venturi y dos prolongaciones de las secciones de Venturi situadas aguas abajo de ellas, mostrando también la Fig. 4 la línea de sección vertical VI-VI, véase la Fig. 6, y la línea de sección horizontal VII-VII, véase la Fig. 7;

- 40 la Fig. 5 muestra, al igual que la Fig. 4, una sección vertical situada centralmente correspondiente, a través del condensador de gas, según se ve a lo largo de la línea de sección vertical IV-IV, véanse las Figs. 6 y 7, estando provisto el condensador de gas de dos aletas, representándose, sin embargo, la cámara de gas en posición bajada, apuntando por tanto las aletas hacia abajo y hacia fuera de la cámara de gas, y circulando el líquido (representado mediante flechas dirigidas hacia aguas abajo) por dos secciones de Venturi y dos prolongaciones de las secciones de Venturi situadas aguas abajo de ellas;

- 50 la Fig. 6 muestra una sección vertical longitudinal a través del condensador de gas, vista por la línea de sección vertical VI-VI, véase la Fig. 4, e ilustra cinco de un total de diez filas horizontales de boquillas situadas en las paredes de la cámara de gas, estando provista la cámara de gas de dos cilindros hidráulicos con el fin de hacer subir/bajar la cámara de gas, mostrando el dibujo la cámara de gas en posición elevada e ilustrando también la Fig. 6 la línea de sección vertical IV-IV, véase la Fig. 4, y la línea de sección horizontal VII-VII, véase la Fig. 7; y

- 55 la Fig. 7 muestra una sección horizontal vista por la línea de sección horizontal VII-VII, véanse la Fig. 4 y la Fig. 6, ilustrando el dibujo dos emparrillados situados horizontalmente en la cámara de gas, empleándose los emparrillados para romper las burbujas de gas a fin de obtener una mayor cantidad de burbujas más pequeñas y, también, un tubo de suministro de gas y un tubo de suministro de líquido, mostrando también la Fig. 7 la línea de sección vertical VI-VI, véase la Fig. 6.

- 60 Sin embargo, todos los dibujos son esquemáticos y pueden presentar una cierta deformación en lo que respecta a tamaños y longitudes.

Descripción de realizaciones del invento

- 65 Equipos, dispositivos, aparatos y/o disposiciones que no estén relacionadas con el invento propiamente dicho pero que, por lo demás, constituyan o puedan constituir premisas necesarias para hacer posible la puesta en práctica del invento, no se explican ni se describen con detalle en las siguientes realizaciones. De preferencia, tal o tales equipos, etc., están asociados con un circuito de flujo entre un depósito de almacenamiento, no mostrado en los dibujos, y un

ES 2 287 147 T3

condensador 2 de gas de acuerdo con el invento. Un gas 4 y un líquido 6 compatible con el gas 4 circulan desde el depósito de almacenamiento no mostrado que está provisto de, por ejemplo, un dispositivo de bombeo no ilustrado y, también, de posibles válvulas y/o restricciones/expansiones que, preferiblemente, se utilizan para ajustar/regular, en una o más posiciones aguas arriba/aguas abajo del condensador 2 de gas, el caudal, la velocidad de circulación, el área de la sección de flujo y/o la presión estática de fluido del líquido 6, posiblemente también del gas 4, que circulan por el condensador 2 de gas. No se hace más referencia, ni se describe con detalle en las siguientes realizaciones, por ejemplo, al equipo utilizado para registrar parámetros de flujo del condensador 2 de gas y/o la parte restante del circuito de flujo y, tampoco, al equipo utilizado para vigilarlos, controlarlos y activarlos y, posiblemente otros aparatos y dispositivos, por ejemplo uno o varios dispositivos de bombeo, dispositivos de refrigeración y/o compresión, posibles dispositivos purificadores y/o filtrantes, utilizados por ejemplo para separar componentes no deseados, por ejemplo aire, componentes del aire u otros gases, de los fluidos en circulación.

El gas 4 es conducido desde el depósito de almacenamiento por un tubo 8 de suministro de gas hacia una sección inferior del condensador 2 de gas. Dentro del condensador 2 de gas, la sección de extremo inferior del tubo 8 de suministro de gas está provista de un tubo 10 de prolongación, movable telescópicamente que, por medio de juntas 12 adecuadas y estancas, está conectado de manera desplazable al tubo 8 de suministro de gas. La sección superior del tubo 10 de prolongación está dispuesta de manera que puede conectarse a una sección de fondo 14, convexa hacia abajo, de una cámara de gas 16 que, en vista en planta, tiene forma rectangular y se extiende longitudinalmente, siendo conducido el gas 4 a una abertura de la cámara de gas 16 a través del tubo 10 de prolongación. En vista vertical, véanse por ejemplo la Fig. 2 y la Fig. 3, una sección central 18 de la cámara de gas 16 está constituida por paredes laterales verticales 20 y 22 y una sección superior 24, de paredes inclinadas 26 y 28 que convergen hacia arriba en una punta 30, y dos paredes de extremo 32 y 34, cada una de ellas situada en una sección de extremo de la cámara de gas 16 que se extiende longitudinalmente.

La cámara de gas 16 está rodeada, en vista en planta, véase la Fig. 7, por un alojamiento 36 de forma rectangular y que se extiende longitudinalmente, en el que la cámara 16 está situada centralmente. En vista vertical, véanse la Fig. 2 y la Fig. 3, el alojamiento 36 está compuesto por una placa de fondo 38 y, en una sección inferior 40, por paredes laterales verticales 42 y 44 y, en una sección superior 46, por paredes inclinadas 48 y 50 que convergen hacia arriba contra un colector 52 de suministro de líquido y, también, por dos paredes de extremo 54 y 56, cada una de ellas situada en una sección de extremo del alojamiento 36 que se extiende longitudinalmente. Además, en ambas realizaciones, y a cada lado del tubo 10 de prolongación, la cámara de gas 16 está provista de dos cilindros hidráulicos, verticales y cooperantes, 58 y 60, estando conectada la sección superior de cada cilindro 58 y 60 a la sección de fondo 14 de la cámara de gas 16, mientras que la sección inferior de cada cilindro 58 y 60 está conectada a la placa de fondo 38 del alojamiento circundante 36, véase la Fig. 6. Por medio de los cilindros hidráulicos cooperantes 58 y 60, la cámara de gas 16 puede ser hecha subir (posición elevada) o bajar (posición bajada) con relación al alojamiento 36 que la rodea.

En ambas realizaciones, la pared inclinada 26 de la cámara de gas 16 está situada en paralelo a la pared inclinada 48 del alojamiento 36, pero a distancia de ella, y la pared inclinada 28 de la cámara de gas 16 está situada en paralelo a la pared inclinada 50 del alojamiento 36, pero a distancia de ella. Entre la sección superior 24 de la cámara de gas 16 y la sección superior 46 del alojamiento 36, se definen, por tanto, dos espacios longitudinales, cada uno de ellos situado a cada lado del eje central longitudinal del condensador 2 de gas, denominándose en lo que sigue los espacios "sección de Venturi" 62 y "sección de Venturi" 64. En las secciones de aguas arriba y superior, las secciones de Venturi 62 y 64 están provistas de sus propias aberturas 66 y 68 de entrada, por las que puede fluir el líquido 6.

Al tiempo que el gas 4 es conducido a la cámara de gas 16 a una presión estática mayor que la presión estática del gas 4 en la cámara de gas 16, el líquido 6 es conducido por el tubo 70 de suministro de líquido y al colector 52 de suministro de líquido. En estas realizaciones, el colector 52 de suministro de líquido está provisto de dos cámaras 72 y 74 de colector, estando dotado el interior de cada cámara de colector 72 y 74 de varias aletas 72' de distribución de líquido y aletas 74' de distribución de líquido, respectivamente, que distribuyen el líquido 6 de manera uniforme en la dirección longitudinal del condensador 2 de gas, véase la Fig. 6.

Luego, el flujo de líquido uniformemente distribuido es conducido en dirección de aguas abajo a las aberturas de entrada 66 y 68, tras lo cual el líquido 6 pasa por las secciones de Venturi 62 y 64. Las secciones de Venturi 62 y 64 están dispuestas con áreas de sección de flujo menores que las áreas de sección de flujo, por ejemplo las de las aberturas de entrada 66 y 68, posicionadas aguas arriba de las mismas, circulando así el líquido 6 en la sección de Venturi 62 y 64 a mayor velocidad, pero con menor presión estática, que en las aberturas de entrada 66 y 68. Esta presión estática es menor que la presión estática del gas 4 en la cámara de gas 16, proporcionando así una subpresión estática en la sección de Venturi 62 y 64. En el condensador 2 de gas, esta subpresión se utiliza dotando a las paredes inclinadas 26 y 28 de la cámara de gas 16, posiblemente también a una sección superior de las paredes laterales verticales 20 y 22 de la cámara de gas 16, de boquillas pasantes, por las que el gas 4 puede fluir al líquido 6 y ser conducido por él. En las realizaciones, las boquillas 76 están dispuestas en filas horizontales de boquillas a lo largo de la cámara de gas 16. En la primera realización, véanse las Figs. 2 y 3, y a lo largo de la pared inclinada 26, hay tres filas horizontales de boquillas 78, 80 y 82, situadas junto con tres filas horizontales correspondientes de boquillas 78', 80' y 82' posicionadas a lo largo de la pared inclinada 28. Sin embargo, en la segunda realización, véanse la Fig. 1 y las Figs. 4-7, una sección superior de cada una de las paredes laterales verticales 20 y 22 de la cámara de gas 16, está provista de dos filas horizontales de boquillas 84 y 86, junto con 84' y 86'. En ambas realizaciones, todas las boquillas 76 están situadas oblicuamente en la dirección de aguas abajo del líquido 6, reduciendo así el flujo turbulento de la corriente de líquido.

ES 2 287 147 T3

Además, en la primera realización, véanse la Fig. 2 y la Fig. 3, las paredes laterales verticales 20 y 22 de la cámara de gas 16, están posicionadas a distancia de una sección inferior de las paredes inclinadas 48 y 50 del alojamiento 36 y, también, de una sección superior de las paredes laterales verticales 42 y 44 del alojamiento 36, haciendo así que aparezcan dos secciones de expansión longitudinales 88 y 90, una de las cuales, 88 o 90, está posicionada a cada lado del eje central longitudinal del condensador 2 de gas, y las áreas de sección de flujo de las secciones de expansión 88 y 90 crecen en la dirección de aguas abajo. Cuando una mezcla 92 consistente en el gas 4, en forma de burbujas de gas, y el líquido 6, circule por las secciones de expansión 88 y 90, la mezcla 92 circulará con una velocidad de circulación gradualmente decreciente y, por tanto, una presión estática gradualmente creciente, comenzando por tanto las burbujas de gas a condensarse gradualmente y a disolverse en el líquido 6. Con el fin de aumentar la superficie de contacto de las burbujas de gas con el líquido 6 circundante e incrementar, así, el régimen de condensación del gas, la mezcla 92 es conducida a través de dos emparrillados 94 y 96, estando previstos los emparrillados 94 y 96 para la cámara de de gas 16, y estando situado un emparrillado, 94 o 96, en cada sección de expansión 88 o 90, comprendiendo las secciones de expansión 88 y 90 secciones superiores de una cámara de condensación 98. Subsiguientemente, la mezcla 92 circula entrando en la sección inferior de la cámara de condensación 98, estando constituida esta sección inferior por el volumen comprendido entre la placa de fondo 38 del alojamiento 36 y las secciones de expansión 88 y 90. En esta sección inferior, la mezcla 92 es conducida después hacia fuera por un tubo 100 de salida de líquido y es devuelta al depósito de almacenamiento. Cuando, por medio de los cilindros hidráulicos 58 y 60, se eleve la cámara de gas 16, acercándola así al alojamiento 36 que la rodea, las áreas de sección de flujo de las secciones de Venturi 62 y 64 disminuirán. Por ello, la velocidad de circulación del líquido 6 aumentará y disminuirá la presión estática, incrementándose el caudal del gas 4 procedente de la cámara de gas 16. Por otra parte, cuando se haga bajar la cámara de gas 16, pero manteniendo el mismo caudal de líquido, las áreas de sección de flujo a lo largo de las secciones de Venturi 62 y 64 aumentarán. Con ello, la velocidad de circulación del líquido 6 disminuirá y aumentará la presión estática, reduciéndose el caudal del gas 4 procedente de la cámara de gas 16. En estas condiciones de flujo, el caudal del líquido 6 que pasa por las secciones de Venturi 62 y 64 se mantiene constante. Sin embargo, si se incrementa el caudal del líquido 6, también aumentará el caudal del gas 4 procedente de la cámara de gas 16, de tal modo que pueden condensarse mayores cantidades de gas en el condensador 2 de gas. Sin embargo, con este nuevo caudal de líquido, y en forma correspondiente, es todavía posible hacer subir o bajar la cámara de gas 16.

Además, en la segunda realización, véanse la Fig. 1 y las Figs. 4-7, el condensador 2 de gas está dispuesto como se ha descrito en la primera realización. Sin embargo, cada una de las paredes inclinadas 48 y 50 del alojamiento 36 está provista, además, de una aleta 102 o 104, estando dispuesta la sección superior de cada aleta 102 o 104 de forma giratoria, en relación con su propia pared inclinada 48 o 50, por medio de sus propios dispositivos de bisagra 106 y 108. Los dispositivos de bisagra 106 y 108 están conectados al alojamiento 36 frente a la sección de transición entre la pared inclinada 26 de la cámara de gas 16 y la pared lateral vertical 20 y, también, entre la pared inclinada 28 y la pared lateral vertical 22, véanse la Fig. 4 y la Fig. 5. Simultáneamente y por medio de conexiones estancas, la sección superior de cada aleta 102 y 104 es situada contra su propia pared inclinada 48 o 50, conduciendo así solamente la mezcla 92 entre la cámara de gas 16 y las aletas 102 y 104. Además, cada lado de la sección inferior de la aleta 102 está provisto de tirantes 110 y 110', mientras que la aleta 104 está provista, de manera correspondiente, de tirantes 112 y 112', véase la Fig. 7. Los tirantes 110 y 110' están dispuestos a rotación, en una sección de extremo, en la aleta 102 y, en la otra sección de extremo, están dispuestos a rotación en la pared vertical 20 de la cámara de gas 16, mientras que los tirantes 112 y 112' están dispuesto a rotación, de manera correspondiente, en la aleta 104 y en la pared lateral vertical 22 de la cámara de gas 16. Al contrario que en la primera realización, el condensador de gas de esta realización está provisto de dos emparrillados 94' y 96' más pequeños, estando dispuestos los emparrillados 94' y 96' para la cámara de gas 16 en el lado de aguas abajo de las aletas 102 y 104.

En la posición elevada, en la que los tirantes 110 y 110' y, también, los tirantes 112 y 112', apuntan hacia abajo y oblicuamente hacia fuera de la cámara de gas 16, las aletas 102 y 104 están situadas en una posición vertical o casi vertical. En la práctica, los espacios entre la cámara de gas 16 y las aletas 102 y 104 comprenden, así, prolongaciones de aguas abajo de las secciones de Venturi 62 y 64, o prolongaciones de Venturi 114 y 116, manteniendo así constantes sus áreas de sección de flujo. Por esta razón, se han previsto dos filas horizontales de boquillas 84 y 86 y, también, 84' y 86' en secciones de aguas arriba de las prolongaciones de Venturi 114 y 116, véase la Fig. 4.

En la posición bajada, en la que los tirantes 110 y 110' y, también, los tirantes 112 y 112', apuntan horizontalmente o casi horizontalmente hacia fuera de la cámara de gas 16, las aletas 102 y 104 apuntarán hacia abajo y oblicuamente hacia fuera con relación a una posición vertical, aumentando así la distancia entre la cámara de gas 16 y las aletas 102 y 104 en la dirección de aguas abajo. En esta realización, esto hace que las áreas de sección de flujo a lo largo de las secciones de Venturi 62 y 64 y, también, a lo largo de las prolongaciones de Venturi 114 y 116, varíen, mostrando la Fig. 5 una sección restringida 118 entre la sección de Venturi 62 y la prolongación de Venturi 114 y, también, una sección restringida 120 entre la sección de Venturi 64 y la prolongación de Venturi 116. Cuando, en una realización no descrita, la cámara de gas se sitúa en la posición bajada, buscando mantener un área constante de sección de flujo en las secciones de Venturi 62 y 64 y, simultáneamente, incrementar el área de la sección de flujo en la dirección de aguas abajo a lo largo de las prolongaciones de Venturi 114 y 116, dichos dispositivos de bisagra 106 y 108 pueden estar dispuestos de manera móvil con respecto a las paredes inclinadas 48 y 50 del alojamiento 36 por medio de carriles o dispositivos deslizantes, permitiendo así que las aletas 102 y 104, además de poder ser hechas girar, sean empujadas a lo largo de las paredes inclinadas 48 y 50 por medio de, por ejemplo, un actuador. Si se desea, puede evitarse así la formación de las secciones restringidas 118 y 120.

ES 2 287 147 T3

Adaptando/cambiando la longitud de los tirantes 110 y 112 y/o poniendo los tirantes 110 y 110' y, también, los tirantes 112 y 112' en una posición vertical diferente a lo largo de la sección central 18 de la cámara de gas 16, resulta evidente, sin embargo, que utilizando las aletas 102 y 104, pueden regularse adicionalmente las áreas de sección de flujo a lo largo de las prolongaciones de Venturi 114 y 116, adaptando así las condiciones de flujo y de presión de la mezcla 92 a través del condensador 2 de gas.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo configurado para condensar gas/vapor (4), por ejemplo hidrocarburos en fase gaseosa, desprendidos de un líquido volátil, por ejemplo hidrocarburos en fase líquida, denominándose en lo que sigue el dispositivo condensador (2) de gas, estando dispuesto el condensador (2) de gas en un circuito de flujo, por ejemplo entre el condensador (2) de gas y un depósito de almacenamiento, que conduce el gas/vapor (4) y un líquido (6) compatible con el gas, de preferencia dicho líquido volátil, al condensador (2) de gas, estando provisto el circuito de flujo, aguas arriba y/o aguas abajo del condensador (2) de gas, posiblemente, de equipo, dispositivos, aparatos y/o disposiciones, por ejemplo un dispositivo de bombeo y posibles válvulas y/o restricciones/expansiones para regular/adaptar el caudal, la velocidad de circulación, el área de sección de flujo y/o la presión estática del líquido (6) y/o del gas/vapor (4) que circulan por el condensador (2) de gas, posiblemente también otro equipo utilizado para registrar, vigilar y/o controlar dicho equipo, dispositivos, aparatos y/o disposiciones y, también, posibles dispositivos de refrigeración/compresión, posiblemente dispositivos de purificación y de filtrado, utilizados para tratar previa o posteriormente los fluidos que circulan con el fin de, por ejemplo, separar el aire, componentes del aire u otros gases, de los fluidos en circulación, **caracterizado** porque el condensador (2) de gas está constituido por:

- a) al menos un tubo/conducto de suministro de gas, denominado en lo que sigue tubo (8) de suministro de gas;
- b) una cámara de gas (16) situada centralmente dentro del condensador (2) de gas, a cuya cámara de gas (16) están conectados el o los tubos (8) de suministro de gas,
- c) un número adecuado de aberturas en la o las paredes (20, 22, 26, 28) de la cámara de gas (16), cuyas aberturas están provistas, preferiblemente, de boquillas (76);
- d) un alojamiento/recipiente que rodea a la cámara de gas (16), denominándose en lo que sigue el alojamiento/recipiente alojamiento (36);
- e) al menos un tubo/conducto de suministro de líquido, denominado en lo que sigue tubo (70) de suministro de líquido, posiblemente también un colector (52) de suministro de líquido, estando el tubo (70) de suministro de líquido, posiblemente el colector (52) de suministro de líquido, conectado al alojamiento (36);
- f) una cámara de condensación (98), una sección superior de la cual está constituida, posiblemente, por una o varias secciones de expansión (88, 90);
- g) al menos una sección de Venturi (62, 64) situada entre el tubo (70) de suministro de líquido, posiblemente el colector (52) de suministro de líquido, y la cámara de condensación (98), estando constituida una sección de Venturi (62, 64) por un espacio, denominado también volumen de espacio, entre la o las paredes (20, 22, 26, 28) de la cámara de gas (16) y la o las paredes (42, 44, 48, 50) del alojamiento (36), estando provista la sección superior de una sección de Venturi (62, 64) de una abertura de entrada (66, 68), y
- h) al menos un tubo (100) de salida de líquido conectado a la cámara de condensación (98).

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque las aberturas, posiblemente las boquillas (76), o una o varias filas de aberturas, posiblemente filas de boquillas (78, 80, 82, 84, 86) están desplazadas en paralelo con relación a una o varias aberturas, posiblemente boquillas (76), o filas de aberturas, o posiblemente filas de boquillas (78, 80, 82, 84, 86) de aguas abajo.

3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado** porque las boquillas (76) están situadas oblicuamente en la dirección de aguas abajo a lo largo de la o las secciones de Venturi (62, 64), posiblemente también a lo largo de la totalidad o de parte de una o de varias secciones de expansión (88, 90).

4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el condensador (2) de gas está provisto de una o de varias secciones de Venturi (62, 64) regulables, posiblemente también una o varias secciones de expansión (88, 90) regulables, estando provisto el condensador (2) de gas de uno o de varios dispositivos de regulación con el fin de ajustar/cambiar/adaptar el volumen del espacio de la o las secciones de Venturi (62, 64), posiblemente también de las secciones de expansión (88, 90) y, así, la o las áreas de sección de flujo asociadas.

5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 4, **caracterizado** porque la o las paredes (42, 44, 48, 50) del alojamiento (36) y/o la o las paredes (20, 22, 26, 28) de la cámara de gas (16), a lo largo de la o las secciones de Venturi (62, 64), posiblemente también a lo largo de las secciones de expansión (88, 90) y/o las aberturas de entrada (66, 68) están hechas o están provistas de placas, secciones de pared y/o aletas (102, 104) regulables, provistas de uno o varios dispositivos actuadores, por ejemplo un cilindro hidráulico, un motor eléctrico y/o un dispositivo mecánico.

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la sección superior de la o las aletas (102, 104) está conectada de forma giratoria y/o móvil con la o las paredes (42, 44, 48, 50) del alojamiento (36) por

ES 2 287 147 T3

medio de uno o varios dispositivos de bisagra (106, 108), uniones, carriles y/o dispositivos deslizantes, mientras que la sección inferior de la o de las aletas está conectada a rotación con la o las paredes (20, 22, 26, 28) de la cámara de gas (16) por medio de uno o varios tirantes (110, 110', 112, 112').

5 7. Dispositivo de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1, 4, 5 y 6, **caracterizado** porque la cámara de gas (16) está dispuesta para ser elevada o bajada por medio de uno o varios dispositivos actuadores adecuados, por ejemplo un motor eléctrico, un dispositivo mecánico y/o uno o varios cilindros hidráulicos (58, 60).

10 8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el dispositivo actuador utilizado para elevar o bajar la cámara de gas (16) está constituido por uno o varios cilindros hidráulicos (58, 60) que, en una sección de extremo, está o están conectados al alojamiento (36) y que, en la otra sección de extremo, está o están conectados a la cámara de gas (16), estando provista concurrentemente una sección de extremo del tubo (8) de suministro de gas de un tubo 10 de prolongación movable telescópicamente, que está conectado a la cámara de gas (16) y que lleva a ella.

15 9. Dispositivo de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1-6, **caracterizado** porque una o varias áreas de sección de flujo de aguas arriba de la cámara de condensación (98), preferiblemente de la o de las secciones de expansión (88, 90), está o están provistas de al menos, una placa perforada, posiblemente al menos un emparrillado (94, 94', 96, 96'), estando situadas la o las placas perforadas, posiblemente el o los emparrillados (94, 94', 96, 96') en una posición aguas abajo de una posible aleta (102, 104).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

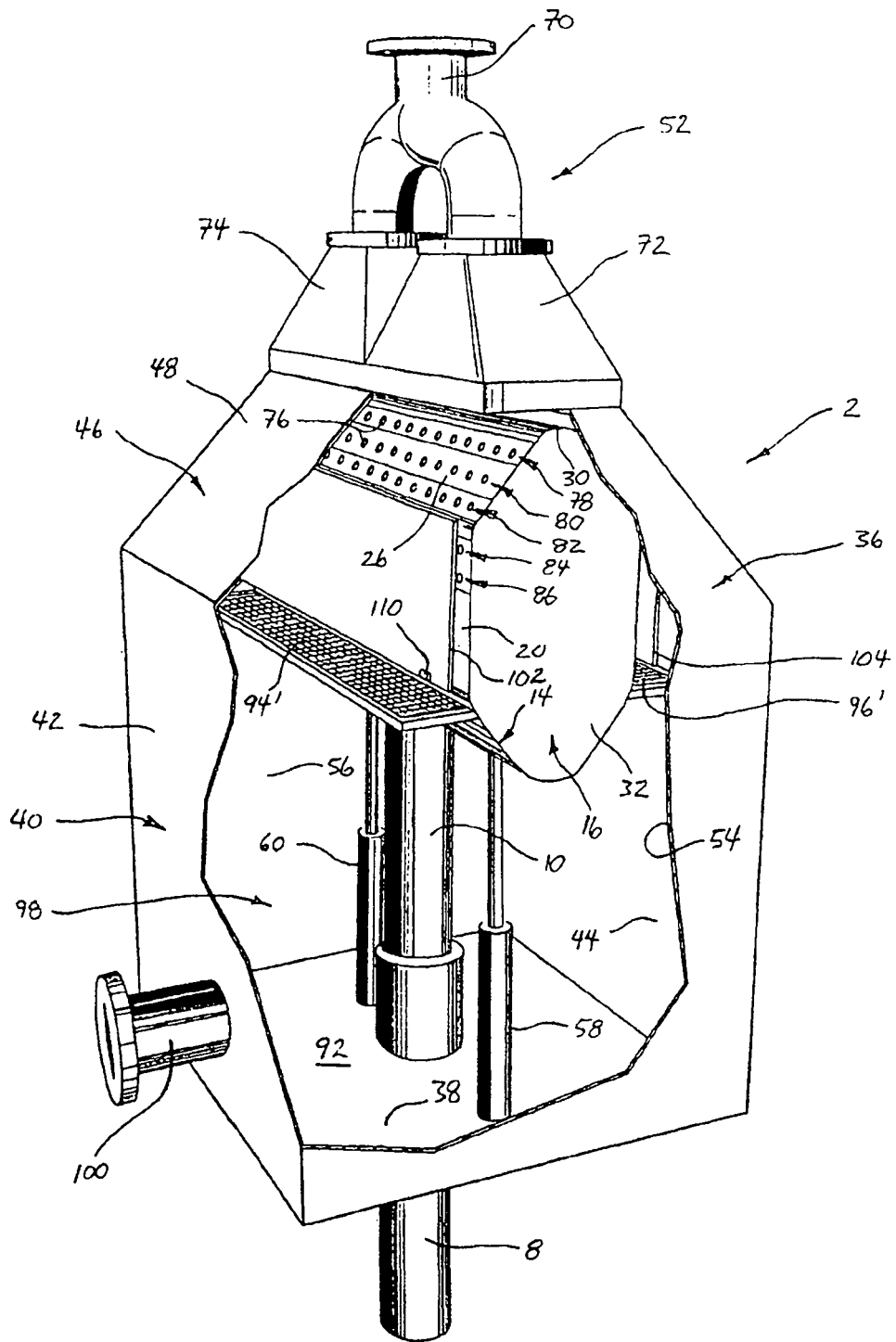


Fig. 1

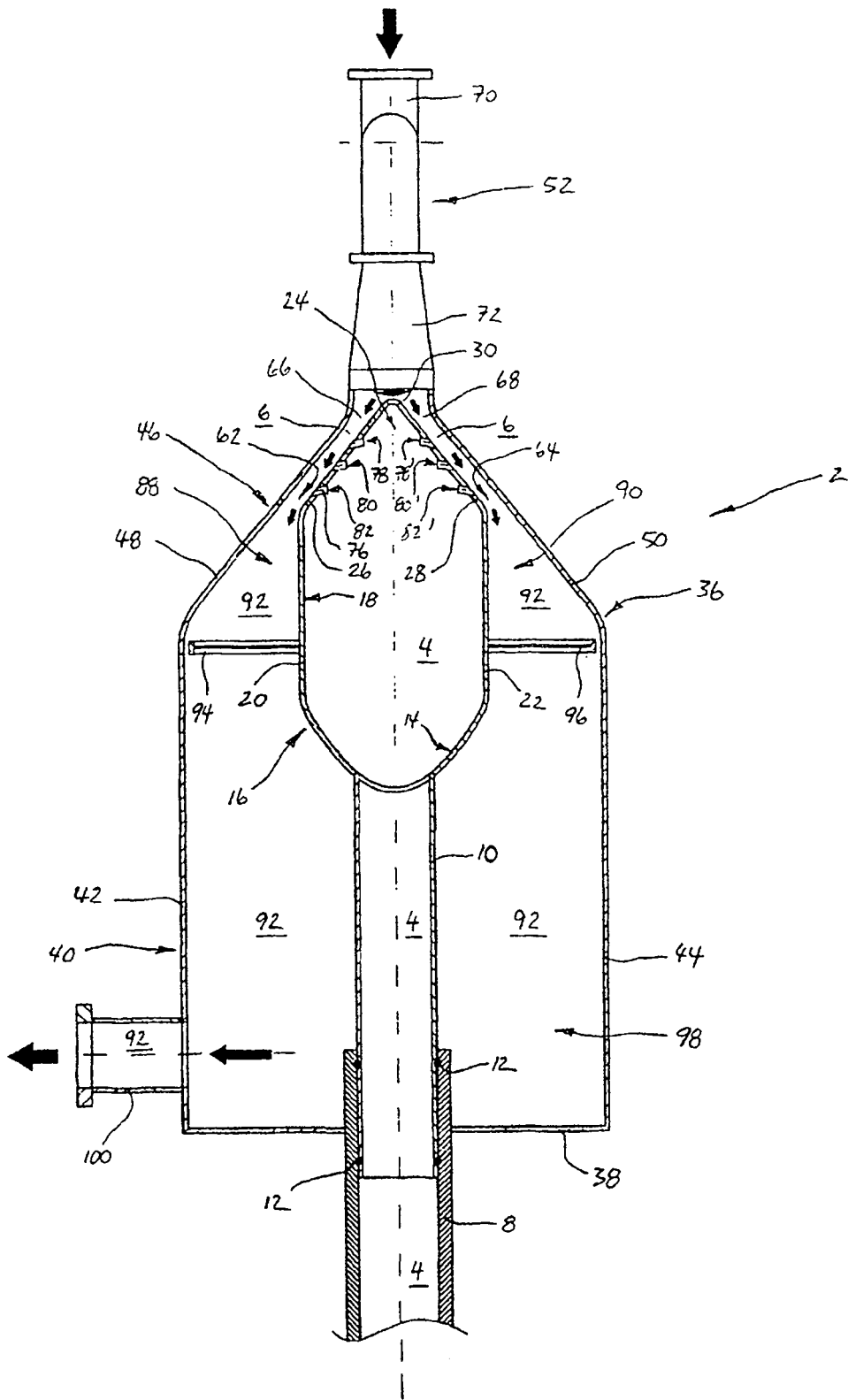


Fig. 2

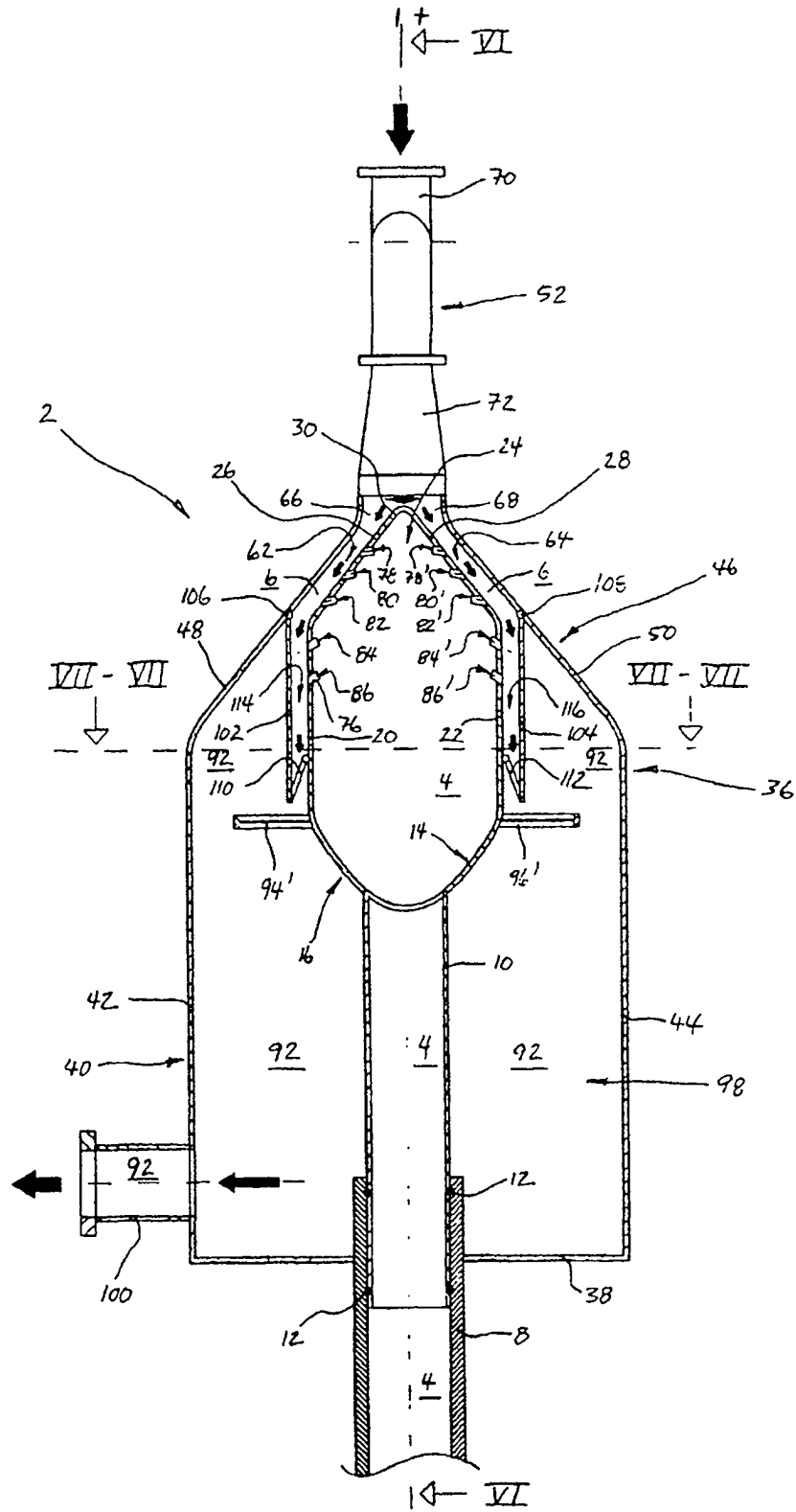


Fig. 4

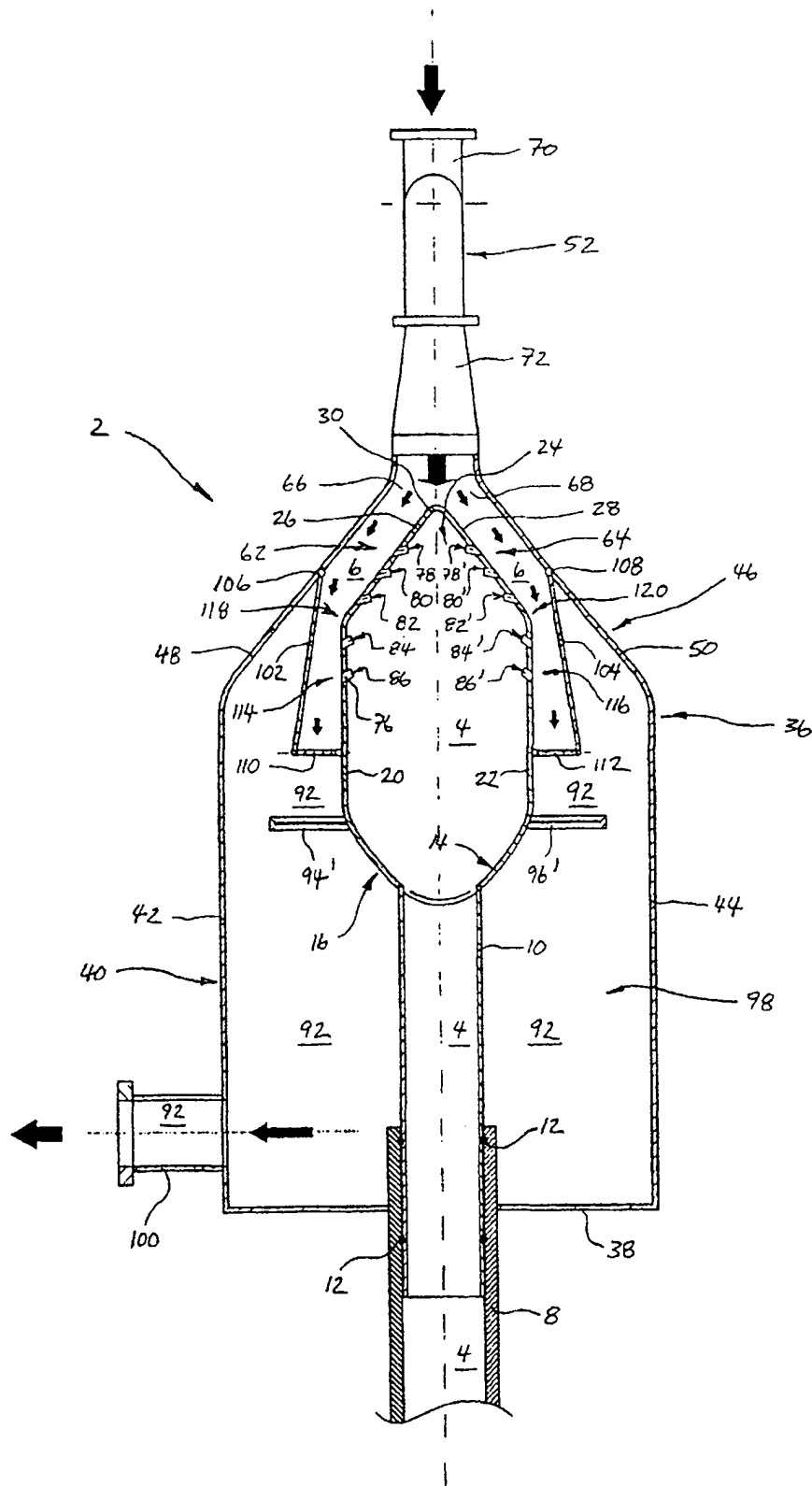


Fig. 5

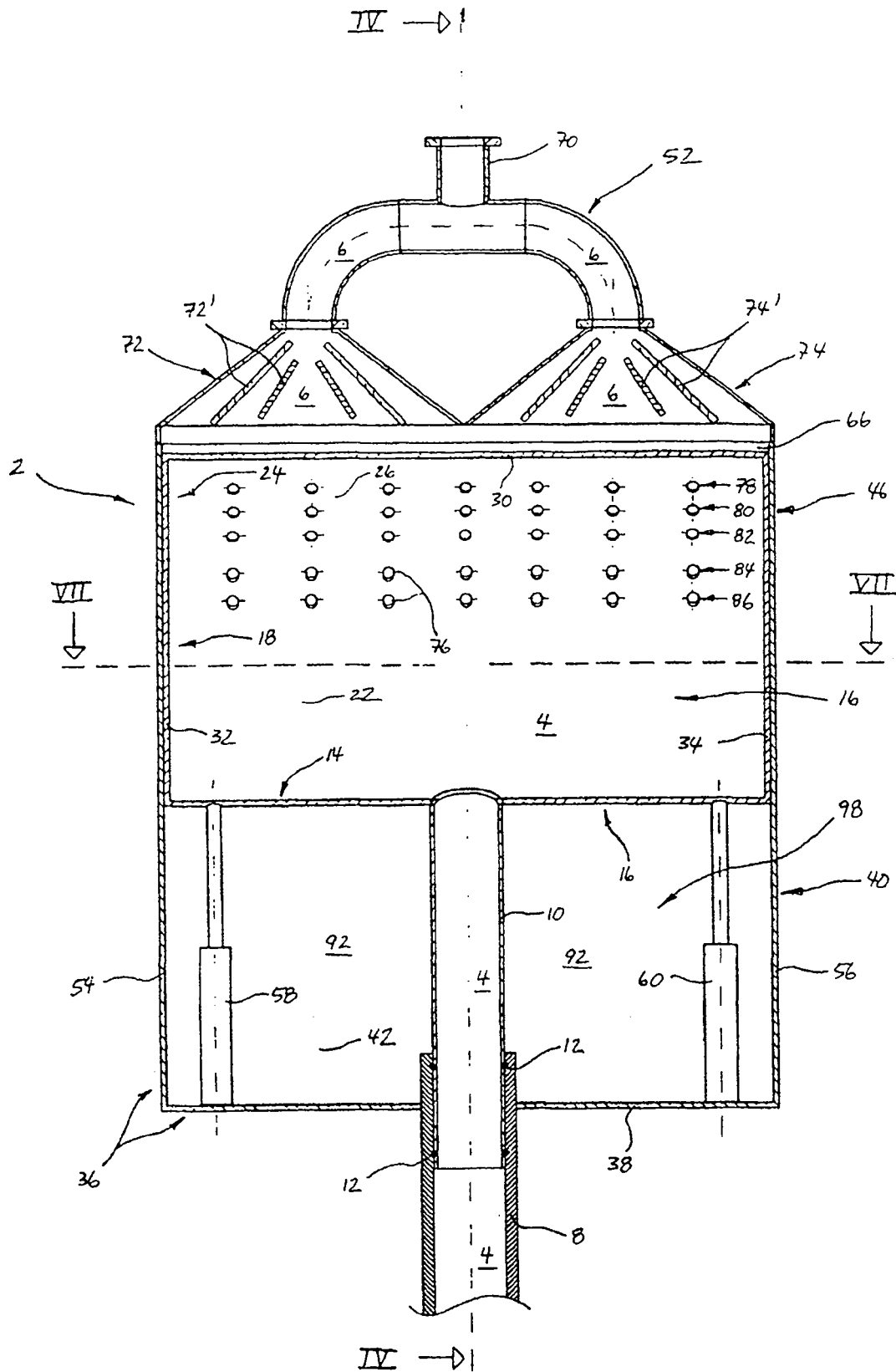


Fig. 6

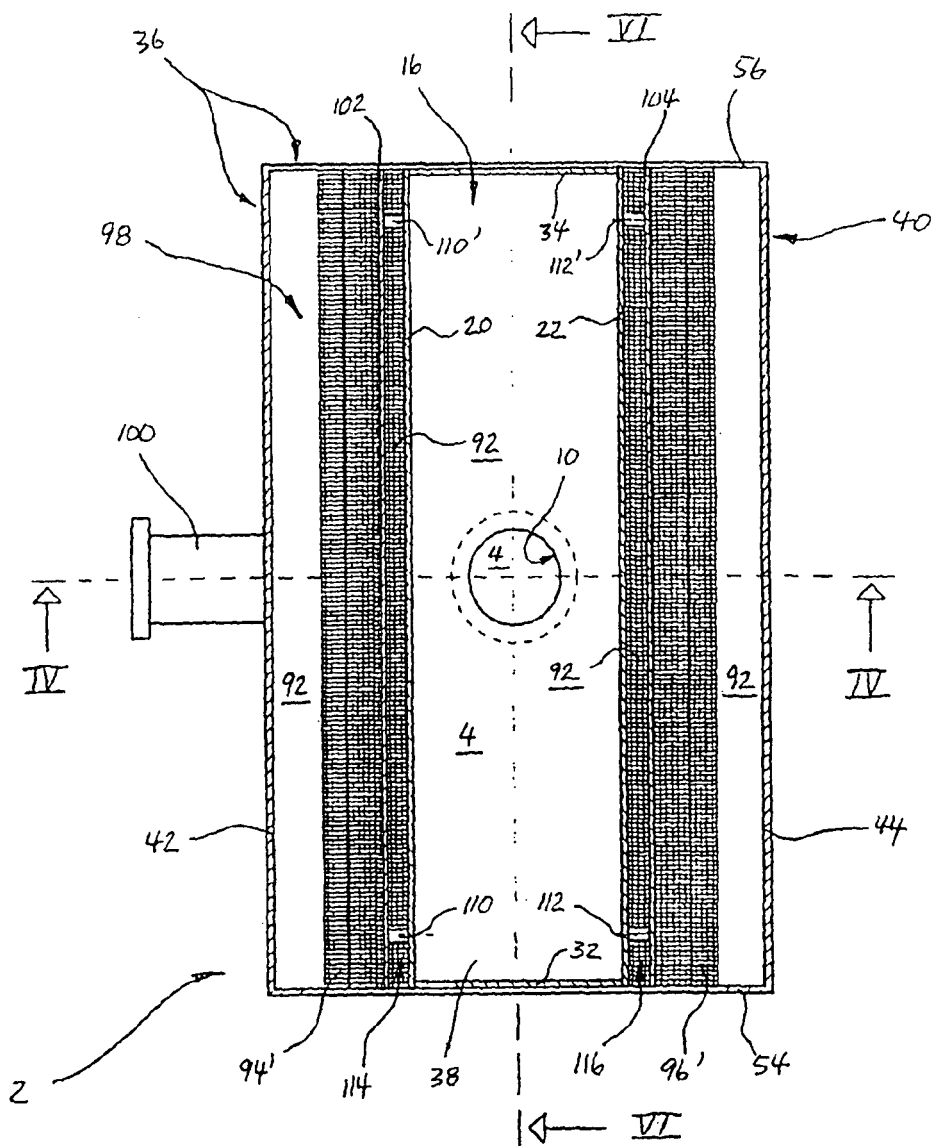


Fig. 7