

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 069**

51 Int. Cl.:

B01J 8/02 (2006.01)

B01J 19/26 (2006.01)

B01J 8/00 (2006.01)

B01D 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2008 E 08253950 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2075056**

54 Título: **Boquilla de distribución para una carga bifásica en reactores de lecho fijo**

30 Prioridad:

13.12.2007 BR PI0704849

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

06.07.2018

73 Titular/es:

**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS
(100.0%)
AVENIDA REPUBLICA DO CHILE 65
RIO DE JANEIRO, RJ, BR**

72 Inventor/es:

**VIEIRA, JOSÉ ANTONIO VIDAL;
HUZIWARA, WILSON KENZO;
BELATO, DONIZETI AURELIO SILVA;
MARCHIORI, ADEMARO;
LIMA, JORGE ROBERTO DUNCAN;
TORRES, FABRICIO y
BRITO, CARLOS OTAVIO**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 675 069 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

Boquilla de distribución para una carga bifásica en reactores de lecho fijo

5 La presente invención se refiere a una boquilla de distribución para una carga bifásica (gaseosa/líquida) para su uso en reactores de lecho fijo.

10 La creciente demanda a nivel mundial de carburantes con un menor porcentaje de contaminantes precisa especificaciones más rigurosas para los carburantes, especialmente, en lo que respecta al contenido de sulfuros. Para mantenerse a la altura de esta tendencia, los fabricantes de productos derivados del petróleo han hecho grandes inversiones para mejorar sus refinerías, principalmente instalando nuevas unidades de hidrotreatmento. Estas unidades están diseñadas con un criterio bastante estricto, para poder cumplir las nuevas especificaciones para carburantes. Una de las soluciones adoptadas para este propósito se basa en el desarrollo de nuevos diseños para el interior de los reactores, con especial énfasis en la calidad de la distribución.

15 Los procesos de hidrotreatmento normalmente usan reactores con un flujo descendente, en los que la carga entra por la parte superior del reactor y se dirige hacia el lecho catalizador. Estas unidades alcanzan su objetivo mediante unas reacciones químicas que se producen en los reactores de estas unidades, donde la carga y el hidrógeno reaccionan mutuamente en presencia de uno o más lechos catalizadores dadas las condiciones operativas adecuadas para producir el producto requerido.

20 En los procesos en los que la carga del reactor está en forma líquida o parcialmente vaporizada, hay dos factores que garantizan una buena distribución del flujo sobre el lecho catalizador: el distribuidor de la carga principal y la placa de distribución de líquido en la que se disponen los distribuidores. El objetivo de la placa de distribución es favorecer una distribución radial uniforme del líquido por todo el lecho catalizador para garantizar el mejor contacto posible entre los reactivos y el catalizador, utilizando completamente la cantidad de catalizador disponible en el reactor. Una distribución irregular del líquido en el lecho del catalizador contribuye a la canalización y formación de puntos calientes. Estos conllevan una utilización ineficiente del catalizador, así como la inactivación y formación de coque, reduciendo el rendimiento del proceso y acortando la vida útil.

25 El diseño de la placa de distribución para reactores de lecho fijo típicamente tiene dos objetivos: el primero es asegurar una cobertura total, lo que normalmente significa maximizar el número de puntos a través de los cuales la placa de distribución dispersa el fluido sobre el lecho catalizador. El segundo es asegurar una cobertura uniforme, de modo que se disperse la misma cantidad de fluido a todos los puntos del lecho. Para conseguir este objetivo, una de las estrategias empleadas es el uso de distribuidores de alto rendimiento que garanticen la mejor distribución del líquido sobre el lecho catalizador del reactor.

30 Se han patentado diversos tipos de boquillas de distribución para líquidos y gases, pero muchas de ellas son meras modificaciones o variantes de viejos diseños.

35 Uno de los dispositivos más simples comprende poco más que una placa con orificios en ella, mientras que otros tienen árboles, aberturas, deflectores, orificios o elementos más complicados de diversas formas para garantizar el flujo requerido de líquido y vapor.

40 La patente de EE. UU., n.º 5.158.714 describe un dispositivo de tipo burbujeador para la distribución de fluidos cuya principal característica consiste en la inclusión de un dispersador en el fondo para garantizar un mejor mezclado entre las dos fases. Sin embargo, el dispositivo reivindicado en la patente de los EE. UU. n.º 5.158.714 tiene una baja capacidad de dispersión-mezclado y así su área de acción es pequeña.

45 La patente de los EE. UU. n.º 5.462.719 describe un método y un dispositivo para mezclar y distribuir fluidos en reactores de múltiples lechos con un flujo descendente. El dispositivo descrito en la patente de los EE. UU. n.º 5.462.719 comprende boquillas de distribución que tienen una tapa, una abertura en la parte superior de la superficie lateral para el flujo de vapor y orificios en los lados en tres niveles diferentes para el flujo de líquido. Sin embargo, de manera similar, este dispositivo tiene poca capacidad de mezclado-dispersión y por tanto su área de acción es pequeña.

50 La patente de los EE. UU. n.º 5.484.578 describe un sistema de distribución de fluidos bifásicos en reactores con un flujo descendente, sistema que consiste en una placa de distribución equipada con un número de boquillas de distribución. Estas boquillas de distribución tienen orificios laterales a dos niveles diferentes, con una distancia fija desde la base de la placa de distribución, para mantener cierto nivel de líquido por encima de la bandeja. Estas boquillas de distribución también tienen un flujo de salida centrado y, por lo tanto, un área de acción pequeña.

55 La patente de los EE. UU. n.º 6.613.219 B2 describe un sistema de distribución de fluidos bifásicos en reactores con un flujo descendente. Este dispositivo comprende una boquilla de distribución, con aberturas laterales, una abertura en la parte superior y un sistema de dispersión en la parte inferior, que consiste en una placa deflectora perforada, cuya función consiste en aumentar el área sobre la cual actúa la boquilla de distribución.

Una patente de los EE. UU. publicada como WO 2005 / 068039 A1 describe un sistema de distribución de fluidos bifásicos en reactores con un flujo descendente. Este sistema de distribución comprende una placa de distribución equipada con varias boquillas de distribución y dos cámaras con una sección transversal rectangular, una para un flujo ascendente y otra para un flujo descendente, para garantizar el mezclado de los dos fluidos. Sin embargo, estas boquillas de distribución tienen un flujo de salida centrado y por lo tanto un área de acción pequeña.

El documento US 2005/0163682 divulga un aparato de distribución que incluye una placa con un número de tapas de burbujeo y bandejas de goteo asociadas que multiplican el caudal de goteo de líquido desde las tapas de burbujeo para distribuir simétricamente los fluidos a través de la superficie catalizadora. Las pantallas deflectoras pueden estar asociadas con las tapas de burbujeo para proporcionar una distribución de líquido más amplia y uniforme por debajo de la placa.

El documento GB 1.353.637 divulga un aparato de distribución de flujo para su uso por encima de un lecho de contacto en una cámara de reactor. El aparato se refiere a un distribuidor de fase mixta de fluido para su colocación en la parte superior de un reactor catalítico de flujo descendente.

El documento US 4.140.625 divulga una distribución de una fase mixta, de caudal de reactivo vaporoso/líquido a un lecho fijo de partículas de catalizador mediante el uso de una bandeja de distribución en forma de placa horizontal (o cubierta) que tiene una pluralidad de eductores dispuestos verticalmente con una forma que genera un efecto Venturi.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una boquilla de distribución para distribuir una carga bifásica en un reactor de lecho fijo, de acuerdo con la reivindicación 1.

El al menos un elemento de fijación puede ser vertical o estar inclinado, bien hacia la pared interior o bien hacia la exterior de dicho árbol.

El cono deflector o tronco de cono deflector puede estar configurado para cambiar la dirección de al menos parte del flujo de carga bifásica. El cono deflector o tronco de cono deflector pueden estar provisto de al menos una abertura uniformemente espaciada formada en el cono deflector o tronco de cono deflector.

Las extensiones verticales pueden ser elementos de dirección verticales que están situados en el borde del cono deflector o tronco de cono deflector y están alineados con los centros de las aberturas, estando los elementos de dirección verticales configurados para dirigir el flujo de la carga bifásica.

La boquilla de distribución de la presente invención comprende una sección de aceleración que está situada en el extremo del árbol más cercano al cono deflector o tronco de cono deflector, estando la sección de aceleración configurada para aumentar la velocidad del flujo bifásico y mejorar así su distribución. El cono deflector o tronco de cono deflector pueden configurarse para cambiar la dirección de parte del flujo bifásico y estar provistos, en su superficie, de un número de rendijas espaciadas de manera uniforme cuya función es dirigir adicionalmente el flujo de la carga bifásica.

La boquilla de distribución de la presente invención comprende una sección de aceleración que está situada en el extremo del árbol más cercano a dicho cono deflector o tronco de cono deflector, estando la sección de aceleración configurada para aumentar la velocidad del flujo bifásico y mejorar así su distribución y el cono deflector o tronco de cono deflector pueden estar configurados para cambiar la dirección de al menos una parte del flujo de carga bifásica y estar provisto al menos de una abertura uniformemente espaciada formada en el cono.

En la boquilla de distribución, el cono deflector o tronco de cono deflector puede tener un ángulo inclinado en el intervalo de 45° a 170°.

El cono deflector o tronco de cono deflector de la boquilla de distribución puede comprender un tronco de cono con un primer ángulo incluido conectado bien (i) a otro tronco de cono con un segundo ángulo incluido o bien (ii) a un cono con un segundo ángulo incluido.

La presente invención también proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 8.

El método puede comprender el suministro del flujo bifásico al cono deflector o tronco de cono deflector usando un árbol.

El método puede comprender la aceleración del flujo bifásico antes de que alcance el cono deflector o tronco de cono deflector. Esto puede mejorar la distribución del flujo bifásico.

El cono deflector o tronco de cono deflector puede ser o bien macizo o bien hueco.

La boquilla de distribución puede comprender tres barras de fijación y seis elementos de dirección verticales y el

cono deflector o tronco de cono deflector puede tener seis aberturas formadas en el cono.

La boquilla de distribución puede comprender tres barras de fijación y tres soportes y el cono deflector o tronco de cono deflector puede tener seis rendijas en el mismo.

5 La boquilla de distribución puede comprender tres barras de fijación y de dirección y el cono deflector o tronco de cono deflector puede tener tres aberturas formadas en el cono.

10 En las realizaciones con una jaula, la boquilla de distribución puede comprender tres barras de fijación de conos y seis barras de fijación de jaula y la jaula puede tener seis canales.

15 Un objetivo de la presente invención consiste en mejorar la calidad de distribución y el contacto líquido/vaporoso diseñando la geometría y dimensiones de la boquilla de distribución para mejorar el contacto líquido/vaporoso y garantizar que el líquido que sale por la boquilla a través de su extremo inferior se disperse de tal manera que la capa superior en el reactor se moje uniformemente.

20 La presente invención puede comprender una boquilla de distribución que comprende un cono deflector, que puede mojar una zona del lecho por debajo de la misma sin depender de la acción de las boquillas adyacentes. Esto mejora la calidad de la distribución y minimiza el efecto de "sombreado" o de bloqueo de las barras de fijación, sin restringir la zona de salida en comparación con las aberturas de entrada. Para garantizar que la zona que se encuentra directamente debajo del cono deflector se moje, se pueden proporcionar rendijas u orificios formados en el cuerpo del cono deflector. También se pueden usar pequeños elementos verticales de dirección de flujo en la parte inferior del cono, al igual que estructuras de dirección o "jaulas", cuya función consiste en redistribuir el flujo. Además, se puede seleccionar el espaciado, las dimensiones y otros detalles para minimizar las zonas que se quedan secas por el efecto de "sombreado" o de bloqueo de las barras de fijación. La presente invención comprende así un cono deflector o tronco de cono deflector para reducir la zona seca de la "sombra" del cono deflector o tronco de cono deflector y/o patas proyectadas asociadas con el cono deflector o el tronco del cono deflector.

30 De acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato que comprende una boquilla de distribución de una carga bifásica para su uso en reactores de lecho fijo, dispositivo que comprende un sistema de deflexión en su salida para aumentar la zona sobre la cual se dispersa la mezcla y para garantizar que tiene un caudal uniforme por toda la zona del lecho del reactor. La boquilla de distribución de la presente invención puede ser fácil de fabricar y se pueden usar materiales bien conocidos en la materia.

35 La presente invención se refiere a una boquilla de distribución de una carga bifásica, para su uso en reactores de lecho fijo, cuya boquilla de distribución se usa para aumentar la zona sobre la cual se dispersa la mezcla y para garantizar su flujo uniforme por toda la zona del lecho del reactor.

40 De acuerdo con una realización, se proporciona una boquilla de distribución que comprende las siguientes piezas:

- a) un cono deflector o un tronco de cono deflector, que puede ser macizo o hueco y cuyo ángulo puede variar entre 60 y 170°;
- b) barras de fijación o patas, para fijar el cono a un árbol, que son verticales o están inclinadas hacia la pared interior o exterior del árbol y se extienden desde la parte de arriba, la parte inferior o el lateral del cono, y
- 45 c) elementos de redirección de flujo para garantizar la humectación de la zona que se encuentra directamente debajo del cono.

50 De acuerdo con una realización, se proporciona una boquilla de distribución de una carga bifásica en reactores de lecho fijo, que comprende los siguientes componentes:

- un cono deflector o tronco de cono deflector que puede ser o bien macizo o bien hueco, dependiendo de su forma y de su proceso de fabricación y que tiene un ángulo variable o como alternativa más de un ángulo, para mejorar la distribución y reducir la zona seca de la "sombra" de las patas proyectadas y del propio cono deflector o tronco de cono deflector;
- 55 - una o más barras de fijación o patas para fijar el cono deflector o tronco de cono deflector al árbol, barras o patas que son verticales o están inclinadas hacia la pared interior o exterior del árbol y se extienden desde la parte superior, el lado inferior o lateral del cono deflector o tronco de cono;
- uno o más dispositivos de redirección de flujo configurados para garantizar la humectación de la zona que se encuentra directamente debajo del cono, dispositivos que pueden estar formados por pequeños canales, orificios o rendijas en el cono deflector, por extensiones verticales del propio cono (en forma de "dientes") o por una combinación de estos dispositivos con las patas, para ayudar a redirigir parte de la corriente del líquido.
- 60

Las diferentes realizaciones pueden tener diferentes construcciones.

65 A continuación, se describe la invención con referencia a los dibujos mencionados anteriormente, que se adjuntan solo a modo de ejemplo, pero que forman parte integral de la presente descripción, donde:

- La Fig. 1 muestra un dibujo esquemático de un reactor de lecho fijo
 La Fig. 2A muestra una vista inferior de una boquilla de distribución de una carga bifásica
 La Fig. 2B muestra una sección transversal de una boquilla de distribución de una carga bifásica de la Fig. 2A
 5 La Fig. 3B muestra una sección transversal de la boquilla de distribución de una carga bifásica de la Fig. 3A
 La Fig. 4A muestra una vista inferior de una realización de la boquilla de distribución de una carga bifásica
 La Fig. 4B muestra una sección transversal de una realización de la boquilla de distribución de una carga bifásica de la Fig. 4A
 La Fig. 5A muestra una vista inferior de una realización de la boquilla de distribución de una carga bifásica
 10 La Fig. 5B muestra una sección transversal de la realización de la boquilla de distribución de una carga bifásica de la Fig. 5A
 La Fig. 6A muestra una vista inferior de una boquilla de distribución de una carga bifásica, y
 La Fig. 6B muestra una sección transversal de la boquilla de distribución de una carga bifásica de la Fig. 6A.

15 La Fig. 1 muestra un dibujo simplificado de un reactor de lecho fijo (1) en el que se usan distribuidores (3). La carga bifásica entra en el reactor de lecho fijo (1) a través de un distribuidor (2) de carga principal y pasa a través de una placa de distribución (4) que tiene una serie de distribuidores (3) en la misma. La carga pasa a través de los distribuidores (3), cuya función consiste en distribuir dicha carga bifásica de manera homogénea por encima de la superficie del lecho catalizador (5). Cabe destacar que la Fig. 1 solo se ha incluido para ilustrar el uso de las boquillas de distribución (3) en un reactor de lecho fijo (1).
 20

El distribuidor (3) puede consistir en un árbol y una boquilla de distribución. En algunas versiones solo consiste en un árbol. La función de la boquilla de distribución en la parte inferior del árbol consiste en garantizar una distribución más homogénea de la carga sobre el lecho catalizador. Cabe destacar que el árbol en sí no forma parte de la invención reivindicada, pero se muestra en las Figs. 2-6 para ayudar a explicar el funcionamiento de la boquilla de distribución. Sin embargo, en algunas realizaciones, se podría incorporar el árbol.
 25

Una boquilla de distribución de acuerdo con una realización comprende los siguientes elementos, cada uno de los cuales puede tener diversas alternativas estructurales:
 30

- Un cono deflector o un tronco de cono deflector, que puede ser macizo o hueco y cuyo ángulo (o ángulo incluido) puede variar entre 45 y 170°.

La superficie superior del tronco de cono puede tener un diámetro de 0-15 mm, mientras que su superficie inferior puede tener un diámetro de 15-60 mm. Como alternativa, el cono o tronco de cono puede tener más de un ángulo para mejorar la distribución y reducir la zona seca que se encuentra en la "sombra" de las patas. Como se usa en el presente documento, en la descripción y las reivindicaciones, el término "ángulo incluido" con referencia a un cono o tronco de cono significa el ángulo entre segmentos lineales opuestos (o generatriz) de la superficie cónica. Los segmentos lineales opuestos son segmentos lineales que están virados a 180° entre sí en torno al eje del cono. Los segmentos lineales opuestos podrían crearse tomando una sección transversal a través de la superficie cónica del cono o tronco de cono usando un plano que incluya el eje del cono (el eje que discurre a través del ápice del cono). Donde el término "ángulo incluido" se refiere a un tronco de cono, este es el ángulo que formarían dos segmentos lineales opuestos si se extendieran para encontrarse en el ápice del cono desde el cual se puede generar el tronco de cono. De este modo, el ángulo θ mostrado en la Fig. 2B es el "ángulo incluido" del tronco de cono deflector 14.
 35
 40

- Unas barras de fijación o patas para fijar el cono al árbol, barras o patas que son verticales o están inclinadas hacia la pared interior o exterior del árbol y se extienden desde la parte superior, la parte inferior o lateral del cono.

- 50 - Dispositivos de redirección de flujo para garantizar y/o optimizar la humectación de la zona que se encuentra directamente debajo del cono.

Estos dispositivos de redirección de flujo pueden ser unos pequeños canales, orificios o rendijas formados en el cono deflector o pueden ser extensiones verticales del propio cono (en forma de "dientes") o también una combinación de estos dispositivos con las patas, para ayudar a redirigir parte de la corriente de líquido.
 55

La Fig. 2 (que incluye las Figs. 2A y 2B) muestra un tipo de boquilla de distribución (10) de una carga bifásica, que comprende un número de barras de fijación (13) y un tronco de cono deflector (14). La Fig. 2A muestra un árbol (11), que puede ser una carcasa cilíndrica con una abertura (17) en la parte superior y una serie de aberturas (12) a lo largo de su cuerpo.
 60

El tronco de cono deflector (14) puede tener un ángulo incluido de 120°, seis orificios (15) uniformemente espaciados y un número de elementos de dirección verticales (16) que están situados en el borde del cono y están alineados con los centros de los orificios. El tronco de cono deflector (14) está conectado al extremo inferior del árbol (11) con la ayuda de un número de barras de fijación (13).
 65

La mezcla bifásica se hace pasar al interior del reactor de lecho fijo (1) a presión, entrando en el árbol (11) tanto a través de la abertura (17) como a través de las aberturas (12). La fase vaporosa entra en el árbol, preferentemente, a través de la abertura (17) y la fase líquida entra en el mismo, preferentemente, a través de las aberturas (12). Una vez dentro del árbol (11), la mezcla bifásica se mueve hacia abajo en dirección CD. Cuando llega al tronco de cono deflector (14), la mezcla bifásica se desvía hacia la generatriz (o superficie cónica/troncocónica) del tronco de cono deflector (14) y parte de la mezcla pasa a través de las aberturas (15) formadas en el cono. El cono deflector está equipado con un número de elementos (16) de dirección verticales, que apuntan en dirección de las aberturas (15) (es decir, en dirección de los ejes de las aberturas (15)) formadas en el cono. La función de estos elementos de dirección es ayudar a dirigir parte de la corriente bifásica que fluye a través de las aberturas (15) en el cono, de manera que fluya hacia la parte inferior del tronco de cono deflector (14).

La Fig. 3 (que incluye las Figs. 3A y 3B) muestra otro tipo de boquilla de distribución (20) para una carga bifásica. Esta boquilla de distribución comprende un número de barras de fijación (23) y un tronco de cono deflector (24) que tiene más de un ángulo. La Fig. 3B muestra un árbol (21), que es, asimismo, una carcasa cilíndrica con una abertura (27) en la parte superior y un número de aberturas (22) a lo largo de su cuerpo. El tronco de cono deflector (24) está conectado a la parte inferior del árbol (21) con la ayuda de un número de barras de fijación (23).

El cono deflector truncado (24) tiene algunos troncos con un ángulo incluido de 120° y un ángulo incluido de 160° . En otras palabras, el cono deflector 24 puede comprender dos troncos de cono conectados con diferentes ángulos incluidos. Un primer tronco de cono con un ángulo incluido puede formar la superficie del cono deflector entre el radio externo de la superficie de cono deflector y un radio intermedio, y un segundo tronco de cono con un ángulo incluido diferente puede formar la superficie de cono deflector entre el radio intermedio (cuando está conectado al primer tronco de cono) y un radio interno. En otras realizaciones, el cono deflector 24 puede comprender más de 2 (por ejemplo, 3, 4, 5, 6, etc.) conos y/o troncos de cono. Un número de aberturas (25) uniformemente espaciadas puede formarse en el cono o troncos de cono. En el ejemplo mostrado en la figura 3, las aberturas (25) están situadas en el tronco de cono de 160° (es decir, el tronco de cono que forma los radios externos del cono deflector (24)). Un número de elementos (26) de dirección verticales pueden estar situados en el borde del tronco de cono externo y alineados con las líneas centrales de las aberturas (25) formadas en el cono.

En las figuras, las dimensiones y ángulos no están necesariamente a escala. Por ejemplo, cuando se indica que un ángulo incluido es de 120° , el ángulo incluido actual de la figura puede ser mayor o menor de 120° .

Cabe destacar que, en el caso de esta realización, los ángulos del tronco de cono deflector (24), el número de aberturas (25) en el cono, el número de elementos (26) de dirección verticales de flujo y el número de barras de fijación (23) no se deben considerar como limitaciones del alcance de la invención.

La mezcla bifásica se hace pasar al interior del reactor de lecho fijo (1) a presión, entrando en el árbol (21) tanto a través de la abertura (27) como a través de las aberturas (22). La fase vaporosa entra en el árbol, preferentemente, a través de la abertura (27) y la fase líquida entra en el mismo, preferentemente, a través de las aberturas (22). Una vez dentro del árbol (21), la mezcla bifásica se mueve hacia abajo en dirección CD. Cuando llega al tronco de cono deflector (24), la mezcla bifásica se desvía hacia la generatriz del tronco de cono deflector (24) y parte de la mezcla pasa a través de las aberturas (25) formadas en el cono. El cono deflector está equipado con un número de elementos (26) de dirección verticales, que apuntan en dirección de las aberturas (25) formadas en el cono. La función de estos elementos de dirección es ayudar a dirigir parte de la corriente bifásica que fluye a través de las aberturas (25) formadas en el cono, de manera que fluya hacia la parte inferior del tronco de cono deflector (24). En esta realización, tanto los elementos (26) de dirección verticales como la parte inferior de las barras de fijación (23) tienen una sección transversal rectangular. Sin embargo, también pueden tener una sección transversal diferente, tal como, trapecoidal, semicircular o de tipo pasante.

La Fig. 4 (que incluye las Figs. 4A y 4B) muestra una realización de una boquilla de distribución (30) de carga bifásica de la presente invención. Este dispositivo comprende un número de barras de fijación (33), una sección de aceleración (35) para la corriente bifásica y un tronco de cono deflector (34). El árbol (31) mostrado en la Fig. 4B puede ser una carcasa cilíndrica con una abertura (37) en la parte superior y un número de aberturas (32) a lo largo de su cuerpo.

En esta realización, el cono deflector truncado (34) tiene un tronco de cono con un ángulo incluido de 120° y con una serie de rendijas (36) uniformemente espaciadas en su superficie superior. El tronco de cono deflector (34) está conectado a la sección de aceleración (35) con la ayuda de un número de barras de fijación (33). Las barras de fijación (33) están conectadas a la sección de aceleración (35), donde el diámetro del extremo de salida del árbol (31) está reducido bien en ángulo o abruptamente, para dar velocidad al flujo de la corriente bifásica y mejorar así su distribución. La sección de aceleración (35) se fija a la parte inferior del árbol (31).

Cabe destacar que también en el caso de esta realización, el ángulo del tronco de cono deflector (34), el número de rendijas (36), el número de barras de fijación (33) y el porcentaje de reducción de la zona de flujo en la sección de aceleración (35) no deben considerarse una limitación del alcance de la invención.

La mezcla bifásica se hace pasar al interior del reactor de lecho fijo (1) a presión, entrando en el árbol (31) tanto a través de la abertura (37) como a través de las aberturas (32). La fase vaporosa entra en el árbol, preferentemente, a través de la abertura (37) y la fase líquida entra en el mismo, preferentemente, a través de las aberturas (32). Una vez dentro del árbol (31), la mezcla bifásica se mueve hacia abajo en dirección CD y se acelera cuando fluye a través de la sección de aceleración (35). Cuando la corriente llega al tronco de cono deflector (34), la mezcla bifásica se desvía hacia la generatriz del tronco de cono deflector (44) y parte de la mezcla pasa a través de las rendijas (36) para incidir sobre la zona de debajo del tronco de cono deflector.

La Fig. 5 (que incluye las Figs. 5A y 5B) muestra otra realización, que es otro tipo de boquilla de distribución (40) para una carga bifásica. Este dispositivo comprende un número de barras de fijación y dirección (43), una sección de aceleración (45) para la corriente bifásica y un tronco de cono deflector (44). La Fig. 5B también muestra un árbol (41), que puede ser una carcasa cilíndrica con una abertura (47) en la parte superior y un número de aberturas (42) a lo largo de su cuerpo.

En esta realización, el cono deflector (44) truncado es un tronco de cono macizo con un ángulo incluido de 90° y tres aberturas (46) uniformemente espaciadas formadas en el cono. El tronco de cono deflector (44) está conectado a la sección de aceleración (45) con la ayuda de un número de barras de fijación y dirección (43). Las barras de fijación y dirección (43) se fijan a la sección de aceleración (45), donde el diámetro del extremo de salida del árbol (41) está reducido en ángulo o abruptamente para dar velocidad a la corriente bifásica y mejorar así su distribución. La sección de aceleración (45) se fija a la parte inferior del árbol (41).

Cabe destacar que también en el caso de esta realización el ángulo del tronco de cono deflector (44), las aberturas (46) formadas en el cono, el número de barras (43) de fijación y dirección y el porcentaje de reducción de la zona de flujo de la sección de aceleración (45) no deben considerarse una limitación del alcance de la invención.

La mezcla bifásica se hace pasar al interior del reactor de lecho fijo (1) a presión, entrando en el árbol (41) tanto a través de la abertura (47) como de las aberturas (42). La fase vaporosa entra en el árbol, preferentemente, a través de la abertura (47) y la fase líquida entra en el mismo, preferentemente, a través de las aberturas (42). Una vez en el árbol (41), la mezcla bifásica se mueve hacia abajo en dirección C-D. Cuando llega al tronco de cono deflector (44), la mezcla bifásica se desvía hacia la generatriz del tronco de cono deflector (44) y parte de la mezcla pasa a través de las aberturas (46) formadas en el cono. La parte de la corriente que pasa a través de las aberturas (46) formadas en el cono se desvía mediante la parte inferior de las barras de fijación y dirección (43) y sigue la dirección C-D.

La Fig. 6 (que incluye las Figs. 6A y 6B) muestra otra boquilla de distribución (50) de una carga bifásica. Este dispositivo comprende un número de barras de fijación (53) de cono, un tronco de cono deflector (54), una jaula o estructura de dirección (55) y un número de barras de fijación (56) para esta jaula (56). La Fig. 6b también muestra un árbol (51), que puede ser una carcasa cilíndrica con una abertura (57) en la parte superior y un número de aberturas (52) a lo largo de su cuerpo.

El cono deflector (54) truncado es un tronco de cono macizo con un ángulo de 90°, que está conectado al árbol (51) con la ayuda de un número de barras de fijación (53) de cono. La jaula de dirección (55) está fijada directamente a la parte exterior del árbol (51) con la ayuda de un número de barras de fijación (56) de jaula. La jaula de dirección (55) tiene un cerco superior (57) y un cerco inferior (58), junto con un número de pequeños canales (59).

Cabe destacar en el caso de este distribuidor que el ángulo del tronco de cono deflector (54), el número de barras de fijación (53) de cono, el número de pequeños canales (59) y el número de barras de fijación (56) de jaula no deben ser limitantes.

La mezcla bifásica se hace pasar al interior del reactor de lecho fijo (1) a presión, entrando en el árbol (51) tanto a través de la abertura (57) como a través de las aberturas (52). La fase vaporosa entra en el árbol, preferentemente, a través de la abertura (57) y la fase líquida entra en el mismo, preferentemente, a través de las aberturas (52). Una vez dentro del árbol (51), la mezcla bifásica se mueve hacia abajo en dirección CD. Cuando llega al tronco de cono deflector (54), la mezcla bifásica se desvía hacia la generatriz del tronco de cono deflector (54) y parte de la mezcla se desvía mediante la jaula de dirección (55) y sigue la dirección C-D.

Los componentes de las boquillas de distribución (10, 20, 30, 40 y 50) de una carga bifásica, que forman el objeto de la presente invención, se pueden hacer con materiales y medios de fijación conocidos. Por ejemplo, los componentes de las boquillas de distribución (10, 20, 30, 40 y 50) de la carga bifásica se pueden fabricar con acero al carbono, acero inoxidable o cualquier otro material metálico o no metálico que tenga las propiedades mecánicas y fisicoquímicas necesarias para la tarea en cuestión. Por otra parte, los componentes de las boquillas de distribución (10, 20, 30, 40 y 50) de una carga bifásica se pueden fijar con unos medios adhesivos, por soldadura o cualquier otro medio de fijación, que se conozca.

Es importante destacar que las formas, dimensiones y posiciones mutuas de los componentes de las boquillas de distribución (10, 20, 30, 40 y 50) de una carga bifásica no se deben considerar una limitación de la presente invención y se aportan en el presente documento únicamente para demostrar la viabilidad de las realizaciones.

También cabe destacar en este caso que, aunque algunos aspectos de la fabricación y montaje de las boquillas de distribución (10, 20, 30, 40 y 50) de una carga bifásica puede implicar el uso de algunos componentes conocidos de la técnica anterior, la disposición reivindicada que se describe en el presente documento forma un conjunto novedoso e innovador.

5 En el presente documento, se ha descrito la invención en forma de realizaciones preferentes, pero esta no está limitada a las mismas. De hecho, la presente invención solo está limitada al contenido de las siguientes reivindicaciones, que definen todo su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Boquilla de distribución (30, 40) para distribuir una carga bifásica en un reactor de lecho fijo, comprendiendo dicha boquilla de distribución:

5 un cono deflector o tronco de cono deflector (34, 44) dispuesto para mejorar la distribución del flujo bifásico; un árbol (31) configurado para proporcionar el flujo bifásico al cono deflector o tronco de cono deflector (34); y al menos un dispositivo de redirección de flujo (33/36, 43/46) configurado para redirigir al menos una parte del flujo bifásico, proporcionando de este modo el flujo bifásico a la región del reactor de lecho fijo que se encuentra debajo del cono deflector o tronco de cono deflector (34, 44);
10 al menos un elemento de fijación (33, 43) configurado para fijar el cono deflector o tronco de cono deflector (34, 44) al árbol (31) extendiéndose el o cada uno del al menos un elemento de fijación (33, 43) desde la parte superior, inferior o lateral del cono deflector o tronco de cono (34, 44); y
15 una sección de aceleración (35) que está situada en el extremo del árbol (31) que está más próximo al cono deflector o tronco de cono deflector (34), estando la sección de aceleración (35) configurada para aumentar la velocidad del flujo bifásico y mejorar así su distribución, en donde
20 dicho al menos un dispositivo de redirección de flujo (33/36, 43/46) comprende orificios o rendijas formadas en el cono deflector o tronco de cono deflector (34, 44), opcionalmente, en combinación con extensiones verticales del propio cono, **caracterizada por que:**

dicho al menos un elemento de fijación es una barra de fijación y dirección, estando la parte inferior de la barra de fijación y dirección configurada para desviar el flujo, que pasa a través de dichos orificios o rendijas, hacia la dirección vertical; y

25 dicho al menos un dispositivo de redirección de flujo (36, 46) es una combinación de dichos orificios o rendijas, opcionalmente, en combinación con dichas extensiones verticales, con el al menos un elemento de fijación (33, 43).

2. Una boquilla de distribución (30, 40) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho al menos un elemento de fijación (33, 43) es vertical o está inclinado bien hacia la pared interior o bien hacia la exterior de dicho árbol.

3. Una boquilla de distribución (30, 40) para una carga bifásica en un reactor de lecho fijo de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde:

35 dicho al menos un elemento de fijación comprende al menos una barra de fijación, configurada para fijar el cono deflector o tronco de cono deflector a la parte inferior de dicho árbol (11); dicho cono deflector o tronco de cono deflector está configurado para cambiar la dirección de al menos una parte del flujo de carga bifásica, estando el cono deflector o tronco de cono deflector provisto de al menos una abertura uniformemente espaciada formada en el cono deflector o tronco de cono deflector; y
40 dicho al menos un dispositivo de redirección de flujo comprende elementos de dirección verticales que están situados en el borde de dicho cono deflector o tronco de cono deflector y están alineados con los centros de dichas aberturas, estando los elementos de dirección verticales configurados para dirigir el flujo de la carga bifásica.

45 4. Una boquilla de distribución para una carga bifásica en un reactor de lecho fijo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende:

una sección de aceleración (35) que está situada en el extremo del árbol (31) más próximo a dicho cono deflector o tronco de cono deflector (34), estando la sección de aceleración (35) configurada para aumentar la velocidad del flujo bifásico y mejorar así su distribución, en donde:

50 dicho al menos un elemento de fijación (33, 43) está configurado para fijar el cono deflector o tronco de cono deflector (34) a la sección de aceleración (35); y dicho cono deflector o tronco de cono deflector (34), está configurado para cambiar la dirección de parte del flujo bifásico y está provisto, en su superficie, de un número de rendijas (36) uniformemente espaciadas, cuyo papel es dirigir adicionalmente el flujo de la carga bifásica.

55 5. Una boquilla de distribución (30, 40) para una carga bifásica en un reactor de lecho fijo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende: una sección de aceleración (45) que está situada en el extremo del árbol (41) más próximo a dicho cono deflector o tronco de cono deflector (44), estando la sección de aceleración (45) configurada para aumentar la velocidad del flujo bifásico y mejorar así su distribución, en donde:

60 dicho al menos un elemento de fijación está configurado para fijar el cono deflector o tronco de cono deflector (44) a la sección de aceleración (45) y para dirigir el flujo de la carga bifásica, y dicho cono deflector o tronco de cono deflector (44) está configurado para cambiar la dirección de al menos una parte del flujo de carga bifásica y está provisto de al menos una abertura (46) uniformemente espaciada formada en el cono.

6. Una boquilla de distribución (30, 40) para un flujo bifásico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho cono deflector o tronco de cono deflector tiene un ángulo incluido en el intervalo de 45° a 170°.
- 5 7. Una boquilla de distribución (30, 40) para un flujo bifásico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho cono deflector o tronco de cono deflector comprende un tronco de cono con un primer ángulo incluido conectado bien (i) a otro tronco de cono con un segundo ángulo incluido o (ii) un cono con un segundo ángulo incluido.
- 10 8. Un método para distribuir una carga bifásica en un reactor de lecho fijo usando una boquilla de distribución (30, 40) de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el método: distribuir el flujo bifásico usando el cono deflector o tronco de cono deflector (34, 44) **caracterizado por:** redirigir al menos una parte del flujo bifásico, usando el al menos un dispositivo de redirección de flujo (33/36, 43/46).
- 15 9. Un método para distribuir una carga bifásica en un reactor de lecho fijo usando una boquilla de distribución (30, 40) de acuerdo con la reivindicación 8, que además comprende: proporcionar el flujo bifásico al cono deflector o tronco de cono deflector (34, 44) usando el árbol (31).
- 20 10. Un método para distribuir una carga bifásica en un reactor de lecho fijo usando una boquilla de distribución (30, 40) de acuerdo con la reivindicación 8 o reivindicación 9, que además comprende: acelerar el flujo bifásico antes de que alcance el cono deflector o tronco de cono deflector (34, 44).

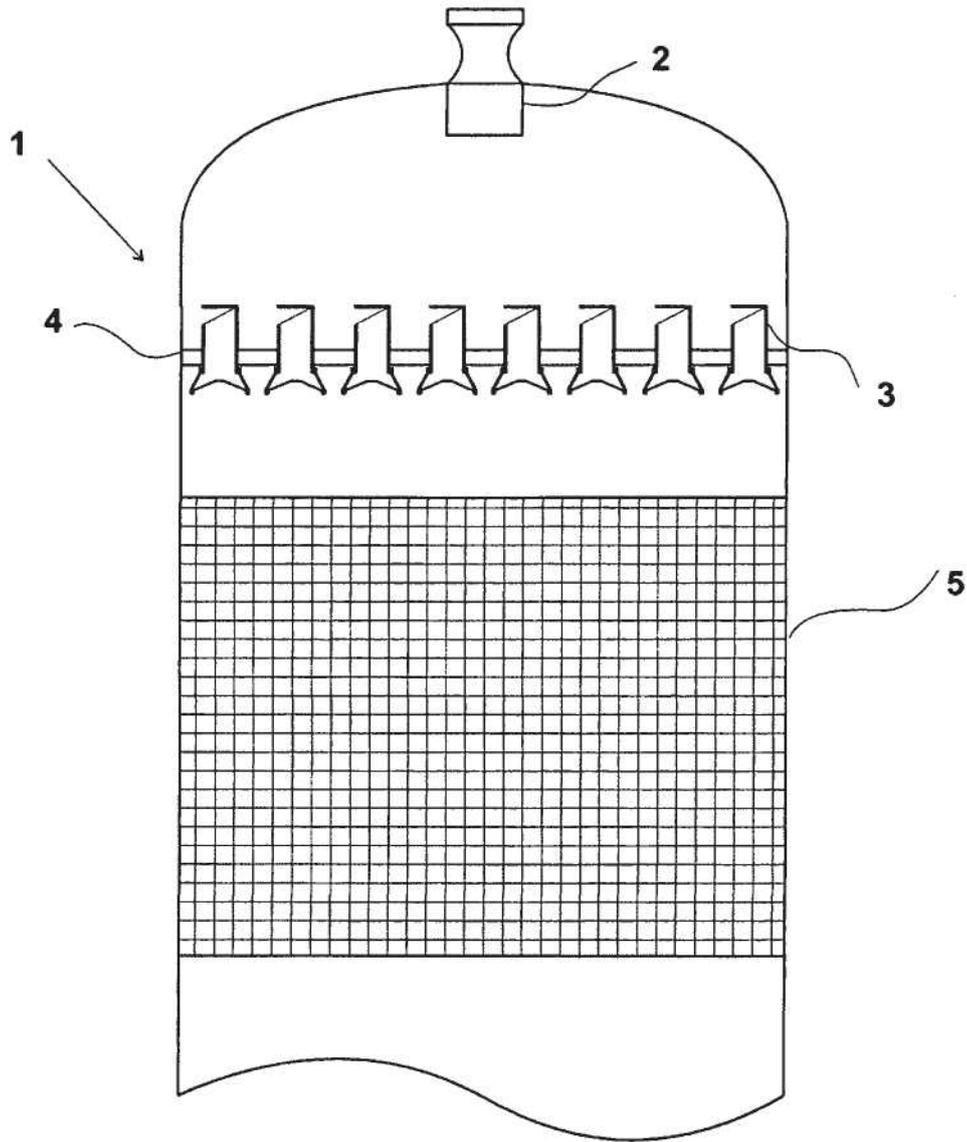
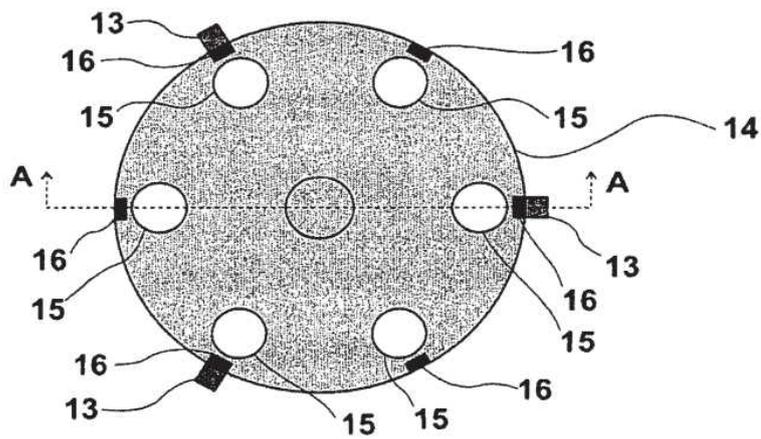
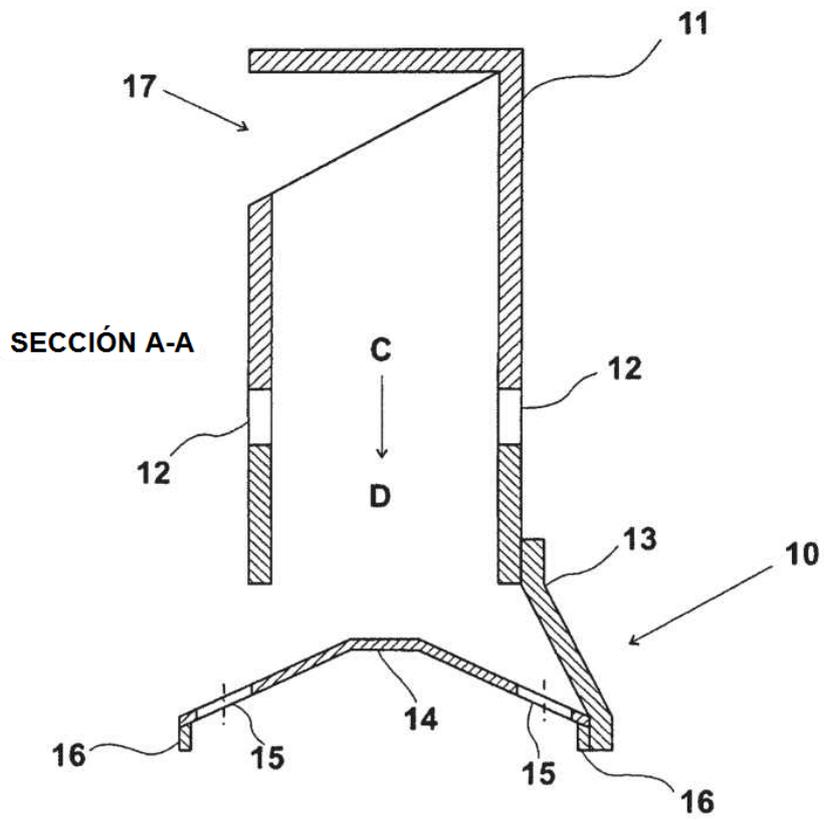


FIG. 1



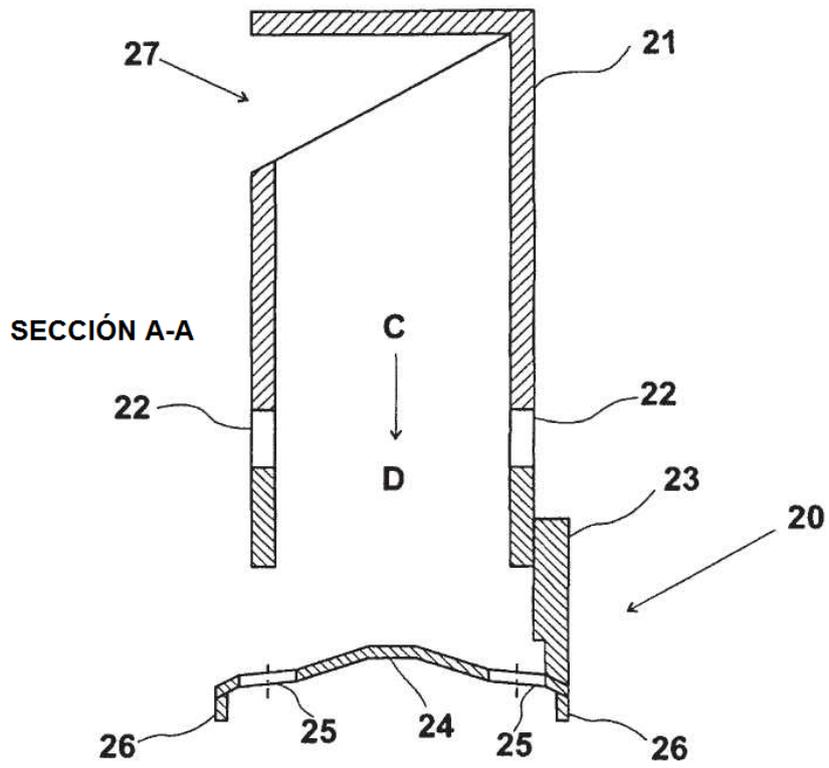


FIG. 3B

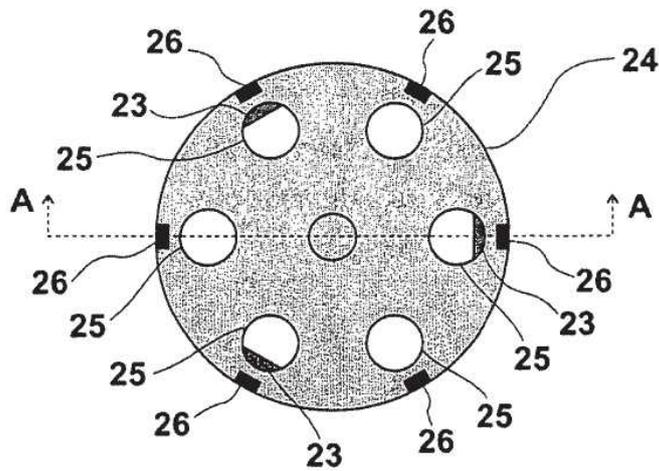
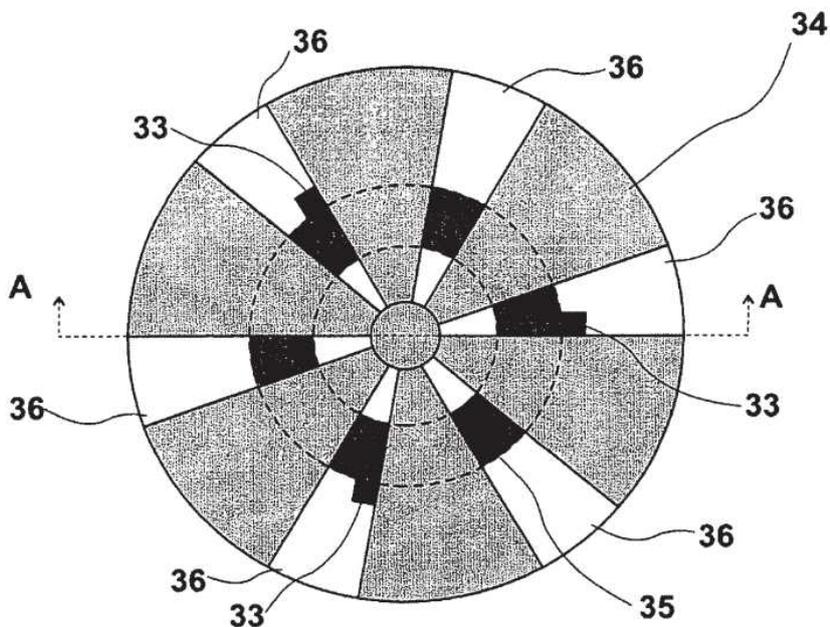
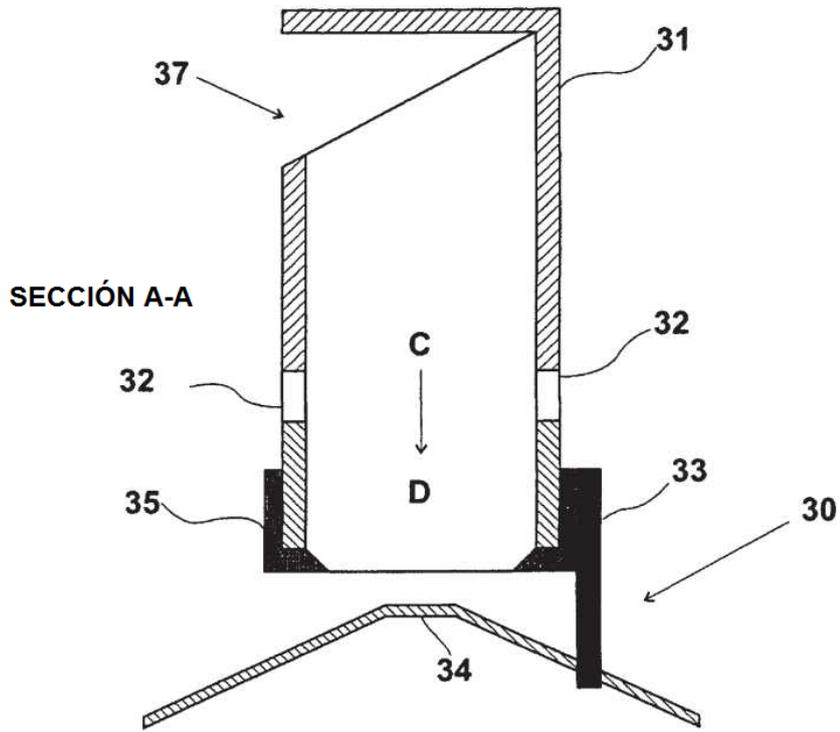


FIG. 3A



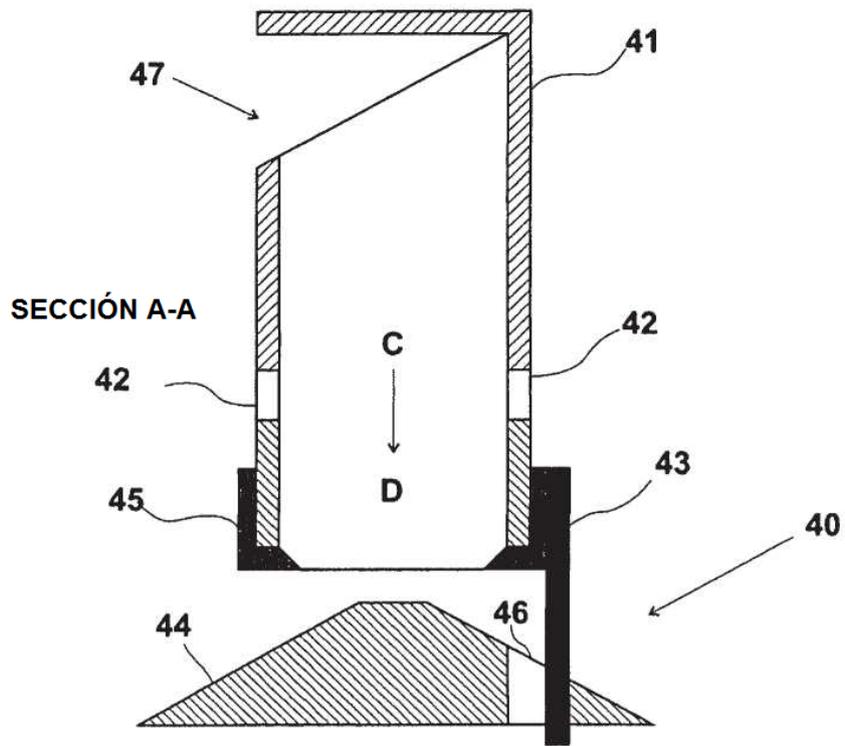


FIG. 5B

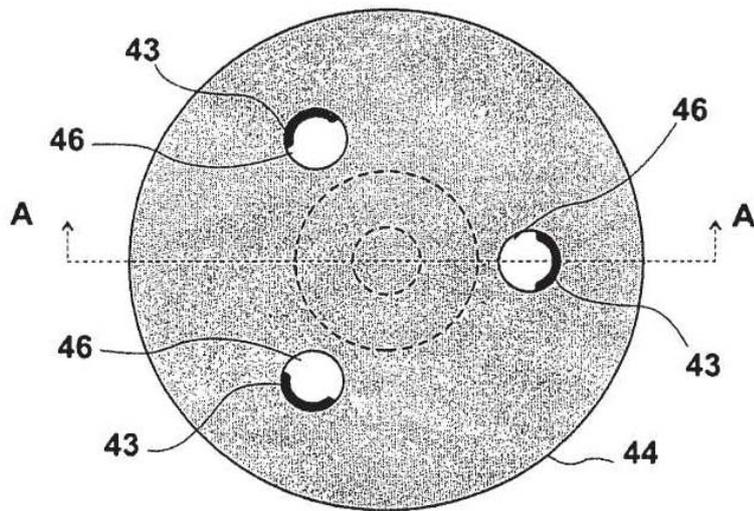


FIG. 5A

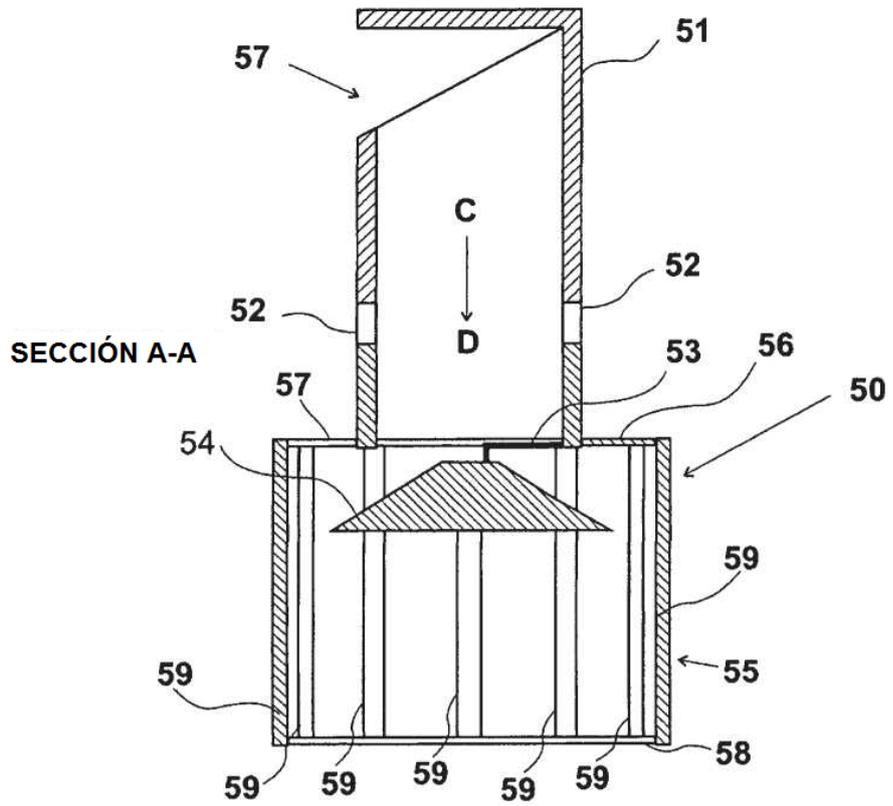


FIG. 6B

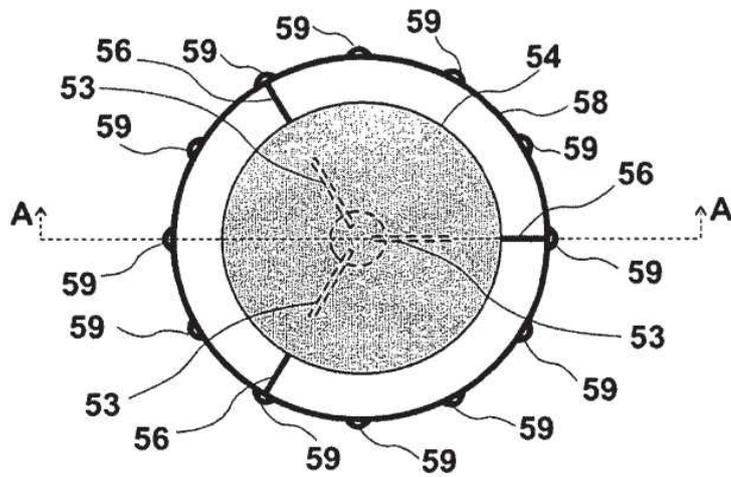


FIG. 6A