

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 480**

51 Int. Cl.:

F23C 3/00 (2006.01)

F23M 5/08 (2006.01)

F23M 9/06 (2006.01)

F23J 3/02 (2006.01)

F22B 37/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2014** **E 14168353 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018** **EP 2944875**

54 Título: **Cámara de combustión torsional**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.05.2018

73 Titular/es:

JULIO BERKES S.A. (100.0%)
Avenida General Rondeau, 1950
11800 Montevideo, UY

72 Inventor/es:

BOCCHI CAETANO, PABLO HECTOR

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 667 480 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

Cámara de combustión torsional

5 Sector técnico de la invención

La invención se refiere a un tipo de cámara de combustión para combustibles gaseosos, líquidos o sólidos, y en concreto a una cámara torsional. En este tipo de cámaras aire secundario que se introduce a través de una serie de toberas producen una elevada turbulencia de la mezcla de gases en el interior de la cámara que favorece la retención de las partículas en la cámara mientras no alcancen un grado de combustión idóneo.

10

Antecedentes de la invención

Las cámaras torsionales conocidas tienen forma cilíndrica con eje horizontal y están provistas de toberas para la entrada de gas comburente en el interior de la cámara. Las cámaras están cerradas por un extremo y están dotadas de una abertura en su extremo opuesto para su conexión a por ejemplo el hogar de un generador de vapor. En el interior de la cámara se producen de forma intencionada unas turbulencias que mantienen en suspensión las partículas de combustible y garantizan un elevado tiempo de residencia de éstas en la cámara e impiden que puedan abandonarla de forma prematura y por ende favorecen la quema.

15

20

Este tipo de cámaras torsionales son una evolución de un sistema de combustión desarrollado en los años 40 basado en un quemador ciclónico para carbón de pequeño tamaño, el cual se valía del concepto de sustentación aerodinámica del combustible dentro de una cámara. En este sistema las cenizas generadas por la combustión fundían dentro de la cámara y eran retiradas de la zona de combustión en forma líquida.

25

Mientras que originariamente las paredes de las cámaras torsionales que evolucionaron de este quemador ciclónico estaban recubiertas con material refractario, con posterioridad se dieron a conocer variantes en las que la pared de envuelta cilíndrica estaba formada por una pared refrigerada, por ejemplo mediante una sucesión de tubos adecuados para la circulación de un medio fluido, tal como agua. La introducción de esta pared refrigerada mejoraba de forma notable el funcionamiento de la cámara torsional, reduciéndose las necesidades de mantenimiento al eliminar el uso de refractario en la pared de envuelta cilíndrica. No obstante lo anterior, esta variante obliga a proteger contra el desgaste la pared refrigerada originado por el impacto del propio combustible y sus cenizas que están en suspensión dentro de la cámara sobre dicha pared. Los problemas de desgaste por abrasión de la pared refrigerada aceleran la rotura del equipo o de la instalación.

30

35

El recubrimiento de la pared refrigerada con metales duros, aunque sea sólo en las zonas más sensibles de la cámara, no es deseable pues reduce significativamente el intercambio calorífico entre el fluido que circula por la pared refrigerada y el medio confinado por la cámara. Se da la circunstancia de que este intercambio calorífico es deseable porque reduce la temperatura de las cenizas generadas por la combustión en la cámara y favorece que estas se encuentren en un estado sólido, el cual facilita su extracción del interior de la cámara.

40

Una cámara de combustión torsional según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocida a partir del documento US2010/0012005 A1.

45

Un objetivo de la presente invención es el de dar a conocer una cámara torsional especialmente apta para trabajar con combustibles con cenizas de bajo punto de fusión, que resultan especialmente abrasivos.

50

En concreto son objetivos de la invención una cámara que resuelva los problemas de abrasión de la pared de envuelta cilíndrica sin repercutir negativamente ni en la capacidad para refrigerar las cenizas que se van generando durante la combustión ni tampoco en su extracción de la cámara en continuo, es decir sin necesidad de interrumpir el funcionamiento de la instalación.

Explicación de la invención

La cámara de combustión de la invención es una cámara torsional que comprende una pared de envuelta cilíndrica con un medio de conducción de un fluido que determina la cara interior de la pared.

55

Esta cámara se caracteriza por todas las características de la reivindicación 1 y comprende unos medios anti-desgaste, adaptados para desviar la trayectoria de los sólidos o gotas que en las proximidades de la cara interior de dicha pared circulan por el interior de la cámara siguiendo una trayectoria con una componente transversal a la cámara.

60

Los medios anti-desgaste comprenden una serie de aletas, axialmente dispuestas respecto de la pared de envuelta cilíndrica, fijadas sobre el medio de conducción de un fluido.

La altura de las aletas es preferiblemente constante a lo largo de su longitud, estando la altura comprendida entre 10

y 25 mm.

En una variante de la invención, las aletas se elevan desde la cara interior de la pared siguiendo una orientación radial.

Según una forma de realización, las aletas están formadas por planchas metálicas.

De acuerdo con una variante, las aletas están regularmente repartidas en toda la circunferencia de la pared, habiendo entre 12 y 19 aletas por cuadrante.

De acuerdo con otra característica de una forma de realización de la invención, el medio de conducción de un fluido comprende una sucesión de anillos paralelos de tubos adecuados para la conducción del fluido entorno al eje de la cámara, estando unidos o conectados entre sí los tubos para ofrecer una superficie sin solución de continuidad que forma la cara interior de la pared de envuelta cilíndrica de la cámara.

Según la invención, la cámara está provista de un equipo de remoción de cenizas o partículas que puedan quedar depositadas sobre la cara interior de la pared, que comprende en un extremo anterior de la cámara, un generador de ondas de presión que se propagan por el medio gaseoso confinado por la cámara en una dirección longitudinal; y en un extremo posterior de la cámara, un dispositivo para evacuador de las cenizas o partículas que son arrastradas por las ondas de presión en dirección al citado extremo posterior de la cámara.

La invención prevé que el extremo anterior de la cámara esté cerrado mediante una pared de cierre, perpendicular al eje de la cámara, desprovista de losas o material refractario y formada por un segundo medio de conducción de un fluido.

Este segundo medio de conducción de fluido puede comprender tubos rectos, adecuados para la conducción del fluido, estando unidos o conectados entre sí los tubos para ofrecer una superficie sin solución de continuidad que forma la cara interior de la pared de cierre.

En una variante de la invención, la cámara comprende una caja de aire que envuelve por fuera total o parcialmente la pared de envuelta cilíndrica, habiendo toberas que establecen comunicación entre la caja y el interior de la cámara destinadas para la entrada de un comburente gaseoso en el interior de la cámara.

Las toberas pueden estar distribuidas radialmente y a lo largo de la pared, atravesando el medio de conducción de fluido, y estar orientadas tangenciales a un mismo cilindro imaginario concéntrico a la pared y de radio menor.

En una forma de realización, las toberas son de sección oblonga.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1, es una vista esquemática de una cámara torsional según la invención, según un plano de corte transversal;

La Fig. 2, es una vista esquemática de una porción de la pared de envuelta cilíndrica de la cámara de la Fig. 1, que incluye ilustraciones de detalle de aquellas partes señaladas mediante círculos;

La Fig. 3, muestra esquemáticamente la disposición de una aleta sobre los tubos que forman el medio de conducción de fluido que define la cara interior de la pared de envuelta cilíndrica de la cámara;

La Fig. 4, es una vista esquemática de la cámara torsional según un plano de corte longitudinal; y

La Fig. 5, es una vista de la cámara torsional desde su extremo anterior, habiéndose representado parcialmente transparente su pared de cierre para mostrar los componentes principales que quedarían ocultos por esta pared de cierre.

Descripción detallada de los dibujos

La cámara 1 torsional del ejemplo comprende una pared 2 de envuelta cilíndrica que está refrigerada. En concreto esta pared 2 comprende un medio de conducción de un fluido 3, construido en acero, que determina la cara interior 2a de la pared 2 que está en contacto con el medio confinado por la cámara 1.

Como se describirá en mayor detalle más adelante, el medio para la conducción de un fluido 3 está formado por una sucesión de tubos que conforman un circuito de agua.

De forma característica, como ilustra la Fig. 1, en la cara interior 2a de la pared 2, en sentido longitudinal y en paralelo a las generatrices de la pared 2, la cámara 1 está provista de una serie de aletas 4, formadas preferentemente por planchas o planchuelas metálicas, soldadas a la cara interior 2a de la pared 2, es decir directamente sobre el medio de conducción de fluido 3.

En el ejemplo la altura de las aletas 4 es constante a lo largo de su longitud, y es de 15 mm. En otras formas de realización la altura de las aletas 4 puede variar a lo largo de su longitud. Igualmente, también se prevé que no todas las aletas 4 sean idénticas, combinándose aletas con diferente perfil según su ubicación en la pared 2 de la cámara 1.

5

En el ejemplo de la Fig. 1, las aletas 4 se elevan desde la cara interior 2a de la pared 2 siguiendo una orientación radial. La invención prevé no obstante que puedan seleccionarse inclinaciones concretas respecto de la dirección radial.

10

A pesar de que en el ejemplo de la Fig. 1 las aletas 4 están regularmente repartidas en toda la circunferencia de la pared 2 de forma regular, es decir que son equidistantes, habiendo entre 15 y 16 aletas por cuadrante, la invención contempla que las aletas 4 no sean equidistantes, y que pueda haber una concentración de aletas 4 en zonas específicas.

15

En cualquier caso, estas aletas 4 impiden que las partículas en suspensión, que tienen una trayectoria definida por las variables del sistema (inclinación de las toberas, velocidad de aire, densidad de las partículas), impacten sobre la pared 2 metálica y por ende el desgaste de ésta. Las aletas 4 modifican y/o alteran la trayectoria de estas partículas de forma a evitar su impacto con la pared 2 metálica.

20

Repárese que las aletas 4 no actúan de escudo protector, eso es, no recubren la cara interior 2a de la pared 2. Luego no recubren el medio de conducción de fluido 3. En consecuencia, no repercuten en la transferencia de calor. Ventajosamente, tampoco impiden la extracción de las cenizas ya que al ser paralelas a las generatrices de la pared 2 de envuelta cilíndrica permitirán, sin ser un obstáculo, el avance de las cenizas deslizando sobre la cara interior 2a de la pared 2 en una dirección longitudinal de la cámara 1.

25

Contrariamente a lo esperado, la altura de las aletas puede seleccionarse de forma que proteja la cara interior 2a de la pared 2 alterando suficientemente la trayectoria de las partículas para evitar la abrasión de la citada cara interior 2a de la pared 2, pero también de forma que no perjudica el flujo ciclónico que necesariamente deben seguir las partículas en el interior de la cámara 1 para el correcto funcionamiento de la cámara torsional. Un dimensionamiento no correcto de las aletas 4 podría alterar este flujo en espiral o ciclónico de las partículas.

30

En la cámara 1 de ejemplo, el medio de conducción de fluido 3 comprende una sucesión de anillos paralelos de tubos 33 adecuados para la conducción de agua entorno al eje (x) de la cámara 1. Los tubos 33 están conectados entre sí mediante una membrana metálica para que la superficie que forma la cara interior 2a de la pared 2 sea sin interrupción ofreciendo estanqueidad para el medio confinado en la cámara 1.

35

La Fig. 3 ilustra el modo en que una aleta 4 queda dispuesta sobre la cara interior 2a de la pared cuando el medio de conducción de fluido 3 está formado por esta sucesión de tubos 33 conectados entre sí mediante una membrana 13 metálica.

40

Volviendo a la Fig. 1, ésta muestra que la cámara 1 de ejemplo comprende una caja de aire 10, que envuelve por fuera total o parcialmente la pared 2 de envuelta cilíndrica, habiendo unas toberas 11 que establecen comunicación entre la caja de aire 10 y el interior de la cámara 1. Estas toberas 11 permitirán la entrada de un comburente gaseoso, mezcla de aire y gases de combustión que aporta el oxígeno requerido para desarrollar la combustión del combustible, en el interior de la cámara 1. La caja de aire 10 está dotada de una abertura lateral 14 que se muestra en la Fig. 1.

45

Las toberas 11 están distribuidas en la pared 2 siguiendo un patrón específico tanto en la distribución circunferencial como también longitudinal y serán las responsables de lograr un ingreso del comburente de manera progresiva en la formación de la llama, ya que el comburente ingresa en pequeñas porciones adecuadamente distribuidas, de forma de lograr la combustión por etapas, que redundara en un bajo nivel de NOx.

50

En el ejemplo, las toberas 11 están distribuidas de forma regular radialmente y a lo largo de la pared 2, atravesando el medio de conducción de fluido 3 entre cada dos tubos 33 adyacentes, para lo cual se prevén aberturas en la membrana 13 metálica que conecta los tubos 33. En la forma de realización ilustrada, las toberas 11 son de sección oblonga (ver Fig. 2), más altas que estrechas, ajustándose al espacio disponible entre dos tubos 33 adyacentes, sin que ello penalice el flujo de entrada de gas comburente en la cámara 1.

55

Como muestra la Fig. 1, preferiblemente las toberas 11 están orientadas tangenciales a un mismo cilindro imaginario 12 concéntrico a la pared 2 y de radio menor.

60

En la Fig. 4 se muestra que el extremo anterior 1a de la cámara 1 está cerrado mediante una pared de cierre 8, perpendicular al eje (x) de la cámara 1.

5 La pared de cierre 8 está desprovista de losas o material refractario y, de forma análoga a la pared 2 de envuelta cilíndrica, su cara interior está formada por un segundo medio de conducción de un fluido 9 que comprende tubos 99 rectos, verticalmente orientados, adecuados para la conducción de un fluido de refrigeración que es preferentemente agua, todo ello como muestra la Fig. 5.

10 De forma similar a la pared 2, los tubos 99 están unidos entre sí mediante una membrana de metal para ofrecer una superficie sin solución de continuidad, es decir sin interrupción, que garantiza la estanqueidad del medio confinado dentro de la cámara 1.

15 La cámara 1 del ejemplo está provista de un equipo de remoción de cenizas o partículas que puedan quedar depositadas sobre la cara interior 2a de la pared 2, que comprende en la pared de cierre 8 un generador de ondas de presión 6 que se propagan por el medio gaseoso confinado por la cámara 1 en una dirección longitudinal, es decir en dirección a su extremo opuesto 1b; y precisamente cercano al extremo 1b de la cámara 1, un dispositivo evacuador 7 de las cenizas o partículas que son arrastradas por las ondas de presión en dirección al citado extremo posterior 1b de la cámara 1.

20 El generador de ondas de presión 6 trabaja con un pulmón de aire comprimido, que se libera en un pulso de tiempo muy breve, generando una onda expansiva producto de la liberación en muy corto tiempo de una masa de aire importante. Esta despresurización violenta genera una onda de choque que al avanzar rápidamente por dentro de la cámara 1 transmite una energía que altera el estado de la ceniza que estuviera depositada en la cara interior 2a de la cámara 1, logrando a su vez que esta ceniza sea arrastrada por el flujo de gases en dirección al extremo posterior 1b posibilitando que sea extraída de la cámara 1.

25 Nótese que el extremo posterior 1b de la cámara 1 representada en la Fig. 4 es un extremo con una abertura 15 de conexión con un hogar por donde salen de la cámara 1 la llama y/o los gases ya quemados. Esta abertura 15 está dotada de una restricción del diámetro en forma de un caño 16 troncocónico que se extiende desde la abertura 15 hacia el interior de la cámara 1. La invención también prevé por ejemplo que el caño 16 presente forma cilíndrica. El propósito de este caño 16 es evitar que las partículas aun sin completar el proceso de combustión puedan salir de la cámara 1, dada la trayectoria helicoidal que estas poseen.

30 En la parte inferior de la cámara 1, en la proyección vertical de este caño 16 se dota a la pared 2 de una abertura de evacuación 17 que da acceso al dispositivo evacuador 7 de las cenizas. Este dispositivo evacuador 7 opera sin interrumpir la combustión en la cámara 1 y puede basarse en un tornillo refrigerado por agua en su eje, o por un *redler* sumergido en agua. El cometido de este elemento es la posibilidad de realizar una extracción continua de cenizas, manteniendo un sello hidráulico dentro de la cámara 1.

35 Para coadyuvar en este propósito, la abertura de evacuación 17 dispone de dos compuertas basculantes, con capacidad de moverse entre dos posiciones: en una primera posición las compuertas adoptan una posición coplanaria y entre las dos cierran el paso de la abertura; y en una segunda posición las compuertas adoptan una posición abatida, que no obstaculiza el paso de las cenizas que puedan acumularse sobre las compuertas y que son descargadas por gravedad al adoptar dichas compuertas la posición abatida.

40 Las Figs. 4 y 5 también muestran que la pared 2 cilíndrica está dotada de aberturas tangenciales conectadas a una entrada lateral 18, ubicada cerca del extremo anterior 1a de la cámara 1 en el ejemplo, para permitir la entrada de gases combustibles y/o del material sólido de pequeña dimensión que es inyectado dentro de la cámara 1 mediante, de forma preferida, un transporte neumático.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una cámara (1) de combustión torsional, que comprende una pared (2) de envuelta cilíndrica con un medio de conducción de un fluido (3) que determina la cara interior (2a) de la pared, **caracterizada** porque la cámara comprende unos medios anti-desgaste, adaptados para desviar la trayectoria de los sólidos o gotas que en las proximidades de la cara interior de dicha pared circulan por el interior de la cámara siguiendo una trayectoria con una componente transversal a la cámara; comprendiendo los medios anti-desgaste una serie de aletas (4), axialmente dispuestas respecto de la pared (2) de envuelta cilíndrica, fijadas sobre el medio de conducción de un fluido (3); estando la cámara provista de un equipo de remoción de cenizas o partículas que puedan quedar depositadas sobre la cara interior (2a) de la pared (2), que comprende en un extremo anterior (1a) de la cámara, un generador de ondas de presión (6) que se propagan por el medio gaseoso confinado por la cámara en una dirección longitudinal, y en un extremo posterior (1b) de la cámara, un dispositivo evacuador (7) de las cenizas o partículas que son arrastradas por las ondas de presión en dirección al citado extremo posterior de la cámara.
- 15 2.- Una cámara (1) según la reivindicación anterior, caracterizada porque la altura de las aletas (4) es constante a lo largo de su longitud, estando la altura comprendida entre 10 y 25 mm.
- 20 3.- Una cámara (1) según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque las aletas (4) se elevan desde la cara interior (2a) de la pared (2) siguiendo una orientación radial.
- 25 4.- Una cámara (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque las aletas (4) están formadas por planchas metálicas.
- 30 5.- Una cámara (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque las aletas (4) están regularmente repartidas en toda la circunferencia de la pared (2), habiendo entre 12 y 19 aletas por cuadrante.
- 35 6.- Una cámara (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el medio de conducción de un fluido (3) comprende una sucesión de anillos paralelos de tubos (33) adecuados para la conducción del fluido entorno al eje (x) de la cámara, estando unidos o conectados entre sí los tubos (33) para ofrecer una superficie sin solución de continuidad que forma la cara interior (2a) de la pared (2) de envuelta cilíndrica de la cámara.
- 40 7.- Una cámara (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque su extremo anterior (1a) está cerrado en mediante una pared de cierre (8), perpendicular al eje (x) de la cámara, desprovista de losas o material refractario y formada por un segundo medio de conducción de un fluido (9).
- 45 8.- Una cámara (1) según la reivindicación anterior, caracterizada porque el segundo medio de conducción de fluido (9) comprende tubos (99) rectos, adecuados para la conducción del fluido, estando unidos o conectados entre sí los tubos para ofrecer una superficie sin solución de continuidad que forma la cara interior (8a) de la pared de cierre (8).
- 9.- Una cámara (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende una caja de aire (10) que envuelve por fuera total o parcialmente la pared (2) de envuelta cilíndrica, habiendo toberas (11) que establecen comunicación entre la caja y el interior de la cámara destinadas para la entrada de un comburente gaseoso en el interior de la cámara.
- 10.- Una cámara (1) según la reivindicación anterior, caracterizada porque las toberas (11) están distribuidas radialmente y a lo largo de la pared (2), atravesando el medio de conducción de fluido (3), y están orientadas tangenciales a un mismo cilindro imaginario (12) concéntrico a la pared (2) y de radio menor.
- 11.- Una cámara (1) según la reivindicación anterior, caracterizada porque las toberas (11) son de sección oblonga.

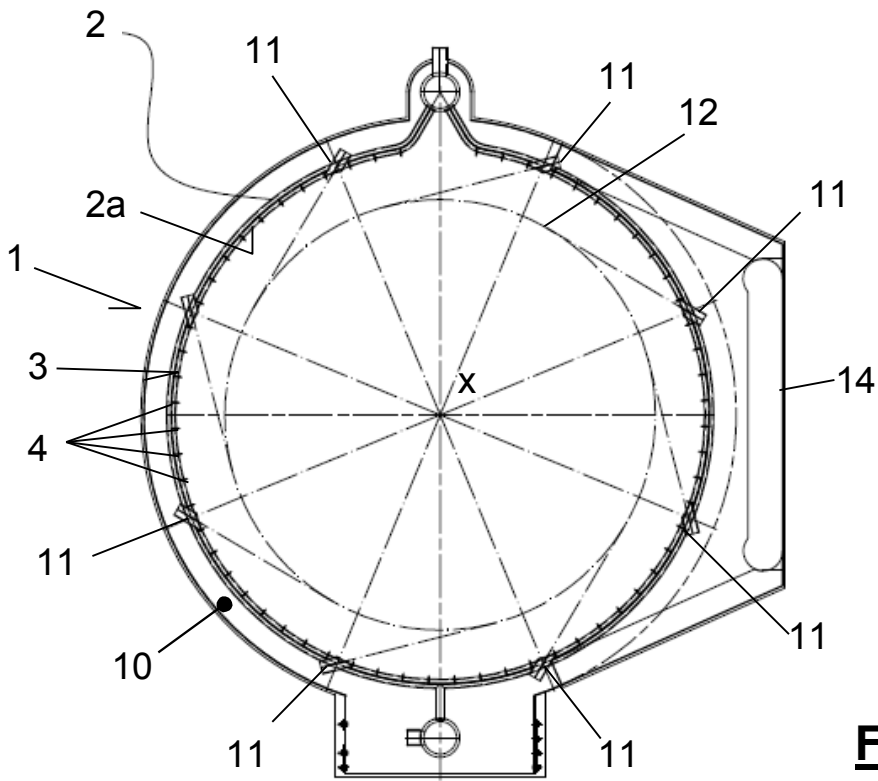


Fig. 1

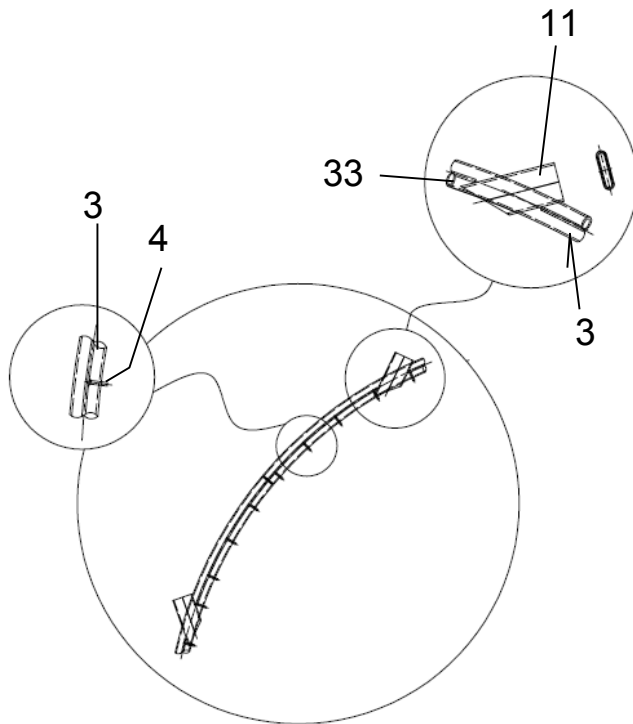


Fig. 2

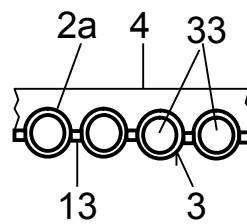


Fig. 3

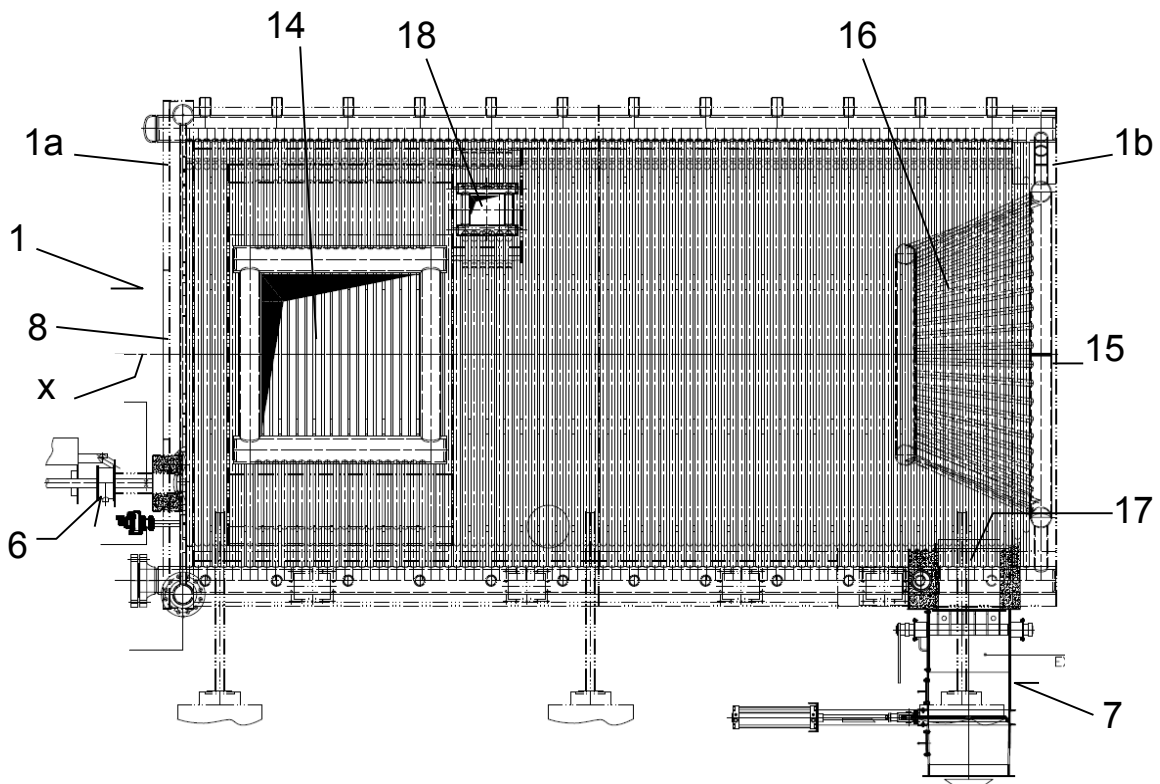


Fig. 4

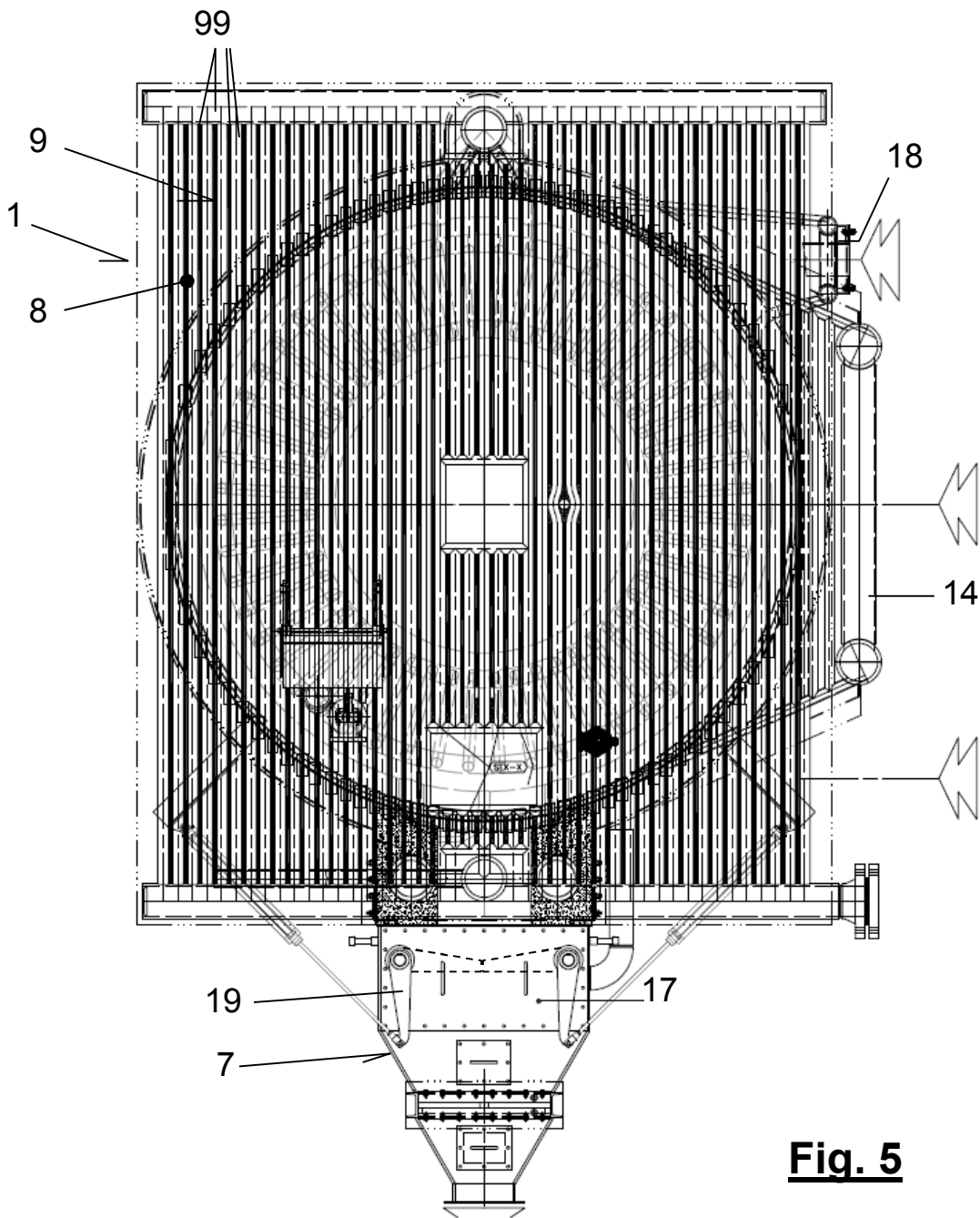


Fig. 5