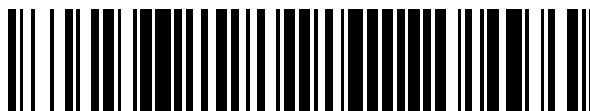


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 247**

51 Int. Cl.:

**F24H 1/28** (2006.01)  
**F24H 1/36** (2006.01)  
**F24H 8/00** (2006.01)  
**F24H 9/00** (2006.01)  
**F28F 13/08** (2006.01)  
**F28D 7/10** (2006.01)  
**F28D 7/12** (2006.01)  
**F28D 21/00** (2006.01)  
**F28F 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2018 E 18151033 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3354997**

54 Título: **Caldera con rendimiento mejorado**

30 Prioridad:

**31.01.2017 FR 1750813**

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

**25.03.2020**

73 Titular/es:

**FRISQUET SA (100.0%)  
20 rue Edouard Branly  
77100 Meaux, FR**

72 Inventor/es:

**PÉCHOUX, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 750 247 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**

Caldera con rendimiento mejorado

**Dominio de la invención**

5 La invención se refiere al dominio de las calderas de condensación destinadas a aparatos e instalaciones de calentamiento de agua principalmente destinadas a calefacción doméstica.

**Estado de la técnica anterior**

10 Se conoce el principio general de dichas calderas tal y como se describen por ejemplo en la solicitud de patente europea EP 098 1024 que describe una caldera que incluye una camisa de agua conectada a un conducto de ida y un conducto de retorno, una cámara de combustión situada en la parte superior de la camisa de agua, un quemador unido a la cámara de combustión y al menos un tubo de calentamiento que atraviesa desde el quemador, la camisa de agua, comunica con un conducto de humos que incluye una pluralidad de elementos directores de humos en forma de bote. Este tipo de caldera presenta un problema a nivel de los elementos, aquí los botes, los más próximos el quemador que están fuertemente expuestos a la temperatura elevada de los humos de combustión y a la radiación del quemador; esto provoca rápidamente su degradación y/o su deformación.

15 Además, el ensamblaje de los botes, apilados unos encima de otros, es poco fiable. El documento FR 2 889 295 ilustra un perfeccionamiento a nivel del apilamiento de botes mediante el ensamblaje dos a dos de dichos botes.

La técnica anterior incluye también la patente FR 2 879 726 que muestra una caldera del tipo anteriormente citado en la que la inserción central está constituida por un ensamblaje de copelas anulares que presentan una abertura central y una forma específica que favorecer los intercambios térmicos.

20 Sin embargo, el rendimiento de estas calderas conocidas es poco satisfactorio. Además, estas calderas conocidas plantean problemas de ensuciamiento debidos a las formas o disposiciones específicas llevadas a cabo.

25 Se conoce por otra parte la solicitud de patente EP 2 012 073 B1 que describe a la vez un intercambiador secundario térmico del tipo condensador y un quemador o intercambiador principal. El agua circula y se calienta sucesivamente a través del condensador y posteriormente el cuerpo de calentamiento. Sin embargo, dicha caldera presenta un tamaño no despreciable ya que el condensador y el quemador están yuxtapuestos; además su rendimiento no es muy elevado.

Por otra parte, se conoce del documento FR 1 559 461 una caldera según el preámbulo de la reivindicación 1.

**Exposición de la invención**

30 La invención pretende remediar los inconvenientes del estado de la técnica y principalmente preveer una caldera compacta, fiable, que presenta un rendimiento elevado principalmente debido a una condensación mejorada ligada a unos intercambios térmicos de alto rendimiento.

Para ello, se propone una caldera de condensación según la reivindicación 1.

Unas superficies de intercambio importantes están aquí previstas.

35 Además, dicha zona A permite unos intercambios térmicos reforzados en la segunda virola del cuerpo de calentamiento.

40 Los intercambios térmicos se favorecen voluntariamente: a nivel de la primera extremidad, en la proximidad de la virola interna del cuerpo de calentamiento. Así el agua es favorablemente recalentada a nivel de su salida donde las temperaturas son más importantes. Unos intercambios térmicos reforzados son además creados a nivel de la segunda extremidad, a nivel de la virola externa del inserto. En esta zona, la temperatura del agua que entra en la caldera y la de los humos que salen de la caldera son próximas.

De forma ventajosa, el inserto incluye una segunda virola tubular coaxial de eje XX unida a la primera virola en una de sus extremidades mediante un fondo sensiblemente transversal y delimitando entre ellas un espacio para la circulación del agua.

45 Se realiza así una doble circulación del agua en dos espacios anulares concéntricos; se optimiza la condensación gracias principalmente a dos zonas respectivamente constituidas por superficies del inserto y del cuerpo de calentamiento.

50 De forma particular, el espacio anular delimitado entre la segunda virola del cuerpo de calentamiento y la primera virola del inserto presenta una sección transversal variable según el eje XX, dicho espacio es apto para la circulación de dichos humos que pasan sucesivamente a través de la zona A sin condensación y la zona B con condensación. Los humos circulan ventajosamente a contracorriente del agua.

5 Ventajosamente, la primera y/o la segunda virola del inserto así como la segunda virola del cuerpo de calentamiento presentan unas formas respectivas tales que la sección transversal del espacio anular que delimitan es variable según el eje XX. Se forman así unos pasos en zigzag. Todavía una vez más esta característica mejora los intercambios térmicos entre los fluidos en juego. Las formas previstas no son por otra parte difíciles de fabricar: las virolas pueden estar formadas a partir de un tubo obtenido por bobinado de una chapa de acero, deformado después por hidro-formación.

10 De forma interesante, el conducto de alimentación de agua, el conducto de transferencia y el conducto de salida del agua están dispuestos de tal forma que el agua circule sucesivamente en una zona con condensación próxima de dicha segunda extremidad del cuerpo de calentamiento, y en una zona sin condensación próxima de la primera extremidad del cuerpo de calentamiento. Una optimización de los intercambios térmicos es aquí realizada.

A título ilustrativo, la temperatura del agua en el conducto de alimentación es de alrededor de 30°C y de alrededor de 60°C en el conducto de salida.

Además, y de forma ventajosa, la temperatura de los humos está comprendida entre alrededor 1600°C y 1800°C en la proximidad del quemador.

15 Por otra parte, a nivel de la segunda extremidad del cuerpo de calentamiento, la temperatura de los humos es próxima de la temperatura del agua que entra en el inserto.

A título indicativo, la altura del inserto es inferior en aproximadamente un 15% a la altura del cuerpo de calentamiento.

20 En lo que concierne más precisamente los materiales utilizados, el cuerpo de calentamiento y/o el inserto está realizado de acero o de un acero inoxidable o de aluminio. No se tiene que prever ninguna dificultad particular para formar estas piezas que son sin embargo de forma específica, no simple.

25 Además, el espesor de las virolas puede estar comprendido entre 0,5 y 1 mm. Ventajosamente, dichas virolas del inserto presentan un sobre espesor en una zona próxima del quemador. Esto disminuye los riesgos de fallo a este nivel donde las paredes son particularmente solicitadas por las importantes temperaturas (más de 1000°C) de las llamas del quemador.

Según otra característica de la invención, la condensación en la zona de alimentación de agua se opera entre 30°C y 40°C. Es en este margen de temperaturas cuando la condensación es óptima. Es por tanto muy interesante poder trabajar en estas temperaturas.

30 Según un aspecto de la invención, dicha primera extremidad del cuerpo de calentamiento corresponde a la altura es decir a una primera altura llamada superior de la caldera y dicha segunda extremidad corresponde a la parte baja es decir a una altura llamada inferior de la caldera.

### **Breve descripción de las figuras**

Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la siguiente descripción, dada a título de ejemplo no limitativo, haciendo referencia las figuras adjuntas, que ilustran:

35 - la figura 1, muestra el esquema de una caldera según un modo de realización de la invención,

- la figura 2, muestra una variante de realización de una caldera según la invención,

- la figura 3, una vista en corte de una caldera según un modo de realización de la invención,

- la figura 4, una vista externa de una caldera según la invención,

- la figura 5, un corte longitudinal parcial del inserto,

40 - la figura 6, un corte longitudinal esquemático parcial del cuerpo de calentamiento y del inserto en la zona sin condensación y

- la figura 7, un corte longitudinal esquemático parcial del cuerpo de calentamiento y del inserto en la zona con condensación.

45 Para mayor claridad, los elementos idénticos o similares han sido referenciados por signos de referencia idénticos en el conjunto de las figuras.

### **Descripción detallada de un modo de realización**

La figura 1 muestra de forma esquemática los principales elementos estructurales de la invención que incluye principalmente un cuerpo de calentamiento 10 y un inserto o elemento central 20.

El cuerpo de calentamiento 10 presenta una forma tubular de eje longitudinal XX; incluye una primera virola tubular 1 llamada exterior de sección transversal sensiblemente constante y circular. Una segunda virola tubular 4 llamada interior está montada coaxial a la primera virola. La primera virola 1 y la segunda virola 4 delimitan entre ellas un volumen cerrado de circulación del agua, o camisa de agua, como será explicitado a continuación. En una de las extremidades del cuerpo de calentamiento está dispuesto un quemador 5 donde o cualquier fuente de calor apta para generar humos calientes típicamente del orden de 1700°C. Esta extremidad es llamada primera extremidad del cuerpo de calentamiento 10 incluso de la caldera. Una cámara de combustión está delimitada antes del quemador 5 en el interior de la segunda virola 4, por tanto en la proximidad de la primera extremidad del cuerpo de calentamiento 10. La otra extremidad del cuerpo de calentamiento es llamada segunda extremidad.

En el interior del cuerpo de calentamiento 10 está dispuesto un inserto 20 de forma sensiblemente cilíndrica, coaxial al cuerpo de calentamiento 10. El inserto 20 incluye esencialmente una primera virola 2 y una segunda virola 3 tubulares y coaxiales de eje XX. La primera 2 y la segunda 3 virolas delimitan entre ellas un espacio para la circulación del agua. La forma de estas dos virolas es tal que una especie de fondo 6 permite unir una de sus extremidades, como se ve en la figura 1. El fondo 6 está dispuesto en la proximidad del quemador 5. De forma preferida el fondo 6 presenta un espesor más importante que el resto de la virola. La figura 3 muestra una vista detallada del inserto 20 a nivel del fondo 6.

Un conducto de alimentación de agua 7 desemboca en la camisa de agua (delimitada entre la primera 2 y la segunda 3 virola del inserto 20) preferentemente a nivel de la segunda extremidad del cuerpo de calentamiento 10. El agua circula en la camisa de agua hacia la primera extremidad del cuerpo de calentamiento 10, es decir de abajo a arriba. A nivel del fondo 6 se prevé una perforación para un conducto de transferencia 8 apto para transferir agua desde el fondo 6 hacia el espacio anular definido entre la primera virola 1 y la segunda virola 4 del cuerpo de calentamiento 10. Preferentemente el conducto de transferencia 8 desemboca por su otra extremidad en la proximidad de la segunda extremidad del cuerpo de calentamiento 10; puede desembocar en el cuarto inferior incluso en el tercio inferior del cuerpo de calentamiento 10, como se ha representado en las figuras ilustrativas.

El agua circula entonces en el espacio sensiblemente anular entre la primera virola 1 del cuerpo de calentamiento y la segunda virola 4 del cuerpo de calentamiento, desde la segunda extremidad del cuerpo de calentamiento hacia la primera extremidad del cuerpo de calentamiento es decir a contracorriente de los humos generados por el quemador 5. Los humos circulan en efecto de arriba hacia abajo de la caldera mientras que el agua circula globalmente en el sentido inverso. El agua es así recalentada y sale de la caldera por uno o varios conductos de salida 9 que desembocan preferentemente en la proximidad de la primera extremidad del cuerpo de calentamiento 10.

Dicha disposición permite una optimización de las transferencias térmicas en el seno de la caldera; se crean ventajosamente unas zonas de condensación aptas para favorecer el rendimiento térmico.

La figura 2 muestra otra estructura del inserto 20. Según esta estructura la virola 2 constituye la pared para contener el fluido a calentar, en el seno de este espacio el tubo 8 recoge el fluido en la cima del inserto.

Las figuras 6 y 7 muestran con más detalle los sentidos de circulación de los fluidos en el seno de la caldera. Por otra parte, las figuras 6 y 7 muestran los perfiles particulares de las virolas 2 y 4. Se ve principalmente que en la zona A (según la figura 6), correspondiente a la zona sin condensación, los segmentos que forman las virolas 2 y 4 están poco inclinados frente al eje XX. De tal forma, que los flujos son desviados muy poco y se crea unos intercambios reforzados en el cuerpo de calentamiento 10 a nivel de la virola 4, esencialmente en la proximidad de la primera extremidad.

Más precisamente unos intercambios térmicos importantes o reforzados son creados a nivel de la virola interior 4 del cuerpo de calentamiento 10 en la proximidad del quemador 5; en esta zona los humos en contacto con la pared interna de la virola 4 alcanzan unas temperaturas de más de 1500°C. La pared interna de la virola 4 está por tanto fuertemente calentada a este nivel. El agua que está en contacto con la pared exterior de la virola 4 a este nivel, está a alrededor de 60°C. Hay aquí calentamiento del agua sin condensación, a nivel de la salida de agua fuera de la caldera. Esta disposición permite enfriar los humos más calientes, a nivel de la primera extremidad, cerca del quemador 5 sin por ello calentar demasiado el agua del inserto. No hay condensación en esta zona A.

Como se ha ilustrado en la figura 7, a nivel de la primera virola 2 del inserto 20, en la proximidad de la segunda extremidad de la caldera, los intercambios térmicos son favorecidos. A este nivel hay creación de una condensación asociada al calentamiento del agua desde su entrada en la caldera. Estos intercambios térmicos están aquí perfectamente controlados y reforzados. El inserto 20 está bien irrigado y enfriado. Se señala que los segmentos que forman las virolas 2 y 4 están aquí bastante inclinados frente al eje XX' que los previstos en la parte alta A. Cada virola 2, 4 está formada por una sucesión de segmentos inclinados en un sentido y en el otro. Los pasos en zigzag formados favorecen los intercambios térmicos principalmente en la zona B con condensación donde se aumenta fuertemente los intercambios térmicos a nivel de la virola 2 del inserto. A este nivel los humos impactan o golpean el inserto mientras que el cuerpo de calentamiento tiene inclinación, es decir menos expuesto a las velocidades de los humos. El intercambio térmico es por tanto menos importante en el cuerpo de calentamiento.

A este nivel la temperatura del agua y la de los humos están próximas, por ejemplo, alrededor de 30°C.

## ES 2 750 247 T3

- 5 A título ilustrativo, para un agua de alimentación a 30°C, en la salida del agua alcanza alrededor de 60°C incluso más. En la salida del conducto de transferencia 8 la temperatura del agua es llevada a alrededor de 50°C. Los humos producidos por el quemador alcanzan 1700°C a la salida del quemador 5, y salen de la caldera aproximadamente a 30°C. Se optimizan los intercambios térmicos controlando estas temperaturas de tal forma que la temperatura de entrada del agua se aproxima a la de los humos en la salida de la caldera.
- La caldera según la invención presenta por tanto una zona sin condensación, las zonas referenciadas A en la figura 1; unas zonas con condensación referenciadas como B en la figura 1 están además presentes.
- En la figura 1, se muestra en punteado 50 y 51 las zonas donde los intercambios térmicos son más importantes.
- 10 Además, destaca que la caldera según un aspecto de la invención incluye un espacio central importante, próximo a su eje longitudinal XX' con el fin de disminuir el volumen de agua y aumentar las velocidades del agua.
- 15 Los materiales preferidos para las virolas constitutivas del inserto son el acero, el acero inoxidable o también el aluminio. Los espesores de las paredes son del orden de 0,7 mm; la altura del cuerpo de calentamiento es del orden de 60 cm y su diámetro exterior del orden de 20 cm; el conducto de transferencia 8 puede presentar un diámetro de alrededor de 2 cm. La sección anular de paso de los humos está comprendida entre 2000 y 3000 mm<sup>2</sup> en la zona A sin condensación. Esta sección puede estar comprendida entre 1500 y 2000 mm<sup>2</sup> en la zona B con condensación. La sección de paso de agua en el inserto 20, entre las virolas 2 y 3 está comprendida entre 1800 y 5000 mm<sup>2</sup>. A nivel del cuerpo de calentamiento 10, entre las virolas 1 y 4, la sección de paso del agua puede habitualmente estar comprendida entre 1800 y 5000 mm<sup>2</sup>, según el lugar considerado. Las pérdidas de carga en una caldera así dimensionada son del orden de 350 Pa.
- 20 El inserto 20 está fijado en el cuerpo de calentamiento 10 mediante una pieza de unión (no representada) dispuesta en la parte baja de la caldera. Está además centrada en frente del cuerpo de calentamiento por unas protuberancias del inserto, orientadas radialmente, angularmente espaciadas.
- 25 El conducto de transferencia 8 está fijado sobre el inserto por una conexión conocida en si misma; este conducto está fijado sobre el cilindro 1 por al menos una conexión. Los diámetros de los tubos de conexión son del orden de 18 mm.
- Unas modificaciones del tipo ergonómicas, económicas u otras podrán ser aportadas a la invención sin por tanto salir de su marco.

## REIVINDICACIONES

1. Caldera de condensación que incluye: un cuerpo de calentamiento (10) sensiblemente cilíndrico de eje longitudinal XX' que tiene una primera y una segunda extremidad; un quemador (5) dispuesto en la proximidad de dicha primera extremidad de dicho cuerpo de calentamiento y que genera unos humos en una cámara de combustión; un inserto (20) sensiblemente cilíndrico coaxial al cuerpo de calentamiento; al menos un conducto de alimentación de agua (7) a una temperatura de entrada que desemboca en el inserto (20) en la proximidad de la segunda extremidad del cuerpo de calentamiento, al menos un conducto de salida de agua (9) que ha circulado por la caldera y llevada a una temperatura superior a la temperatura de la entrada, al menos un conducto de salida (9) que desemboca en el cuerpo de calentamiento en la proximidad de su primera extremidad, delimitando el inserto un espacio central libre tal que dichos humos que circulan de la primera extremidad hacia la segunda extremidad a contracorriente del agua y con unos intercambios térmicos variables y controlados según el eje longitudinal XX', el inserto (20) incluye al menos una primera (2) virola tubular coaxial de eje longitudinal XX' que delimita un espacio para la circulación del agua, en el que está previsto al menos un conducto de transferencia (8) para la circulación del agua desde el fondo del inserto hasta el exterior de dicho cuerpo de calentamiento de manera que cree unos intercambios térmicos sin condensación en una zona A próxima a dicha primera extremidad y unos intercambios térmicos con condensación en una zona B próxima de dicha segunda extremidad, dicho cuerpo de calentamiento (10) incluye una primera virola tubular (1) llamada exterior de sección transversal sensiblemente constante y una segunda virola tubular (4) llamada interior coaxial a dicha primera virola (1) dicha zona A permite unos intercambios térmicos reforzados en la segunda virola (4) del cuerpo de calentamiento (10).
- 20 caracterizada por que dicha segunda virola (4) del cuerpo de calentamiento está conformada de tal forma que la sección transversal delimitada entre dichas virolas (1,4) del cuerpo de calentamiento no es constante según el eje longitudinal XX', y por que la primera (2) y/o una segunda virola(s) (3) del inserto (20) y/o la segunda virola (4) del cuerpo de calentamiento incluye una sucesión de segmentos inclinados enfrente del eje longitudinal XX' y permiten formar unos estrechamientos periódicos a lo largo del eje longitudinal XX', dichos segmentos presentan mayoritariamente una primera inclinación en dicha zona A sin condensación y una segunda inclinación en dicha zona B con condensación.
2. Caldera según la reivindicación 1, caracterizada por que el inserto (20) incluye una segunda virola (3) tubular coaxial según el eje longitudinal XX' unido a la primera virola (2) por un fondo (6) de manera que delimite un espacio para la circulación del agua.
- 30 3. Caldera según la reivindicación 1 caracterizada por que dicha primera extremidad corresponde al alto, es decir a una primera altura llamada superior de la caldera y por que dicha segunda extremidad corresponde al bajo es decir a una altura llamada inferior de la caldera.
4. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que el espacio anular delimitado entre la segunda virola (4) del cuerpo de calentamiento y la primera virola (2) del inserto presenta una sección variable según el eje longitudinal XX', siendo apto dicho espacio para la circulación de dichos humos que circulan a contracorriente del agua y pasan sucesivamente a través de la zona (A) sin condensación y la zona (B) con condensación.
- 35 5. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la primera (2) y/o la segunda (3) virola del inserto y/o la segunda virola (4) del cuerpo de calentamiento presentan algunas formas respectivas tales que la sección transversal del espacio anular que delimitan es variable según el eje longitudinal XX'.
- 40 6. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que el conducto de alimentación de agua (7), el conducto de transferencia (8) y el conducto de salida de agua (9) están dispuestos de tal forma que el agua circula en el inserto sucesivamente en la zona B con condensación próxima de dicha segunda extremidad del cuerpo de calentamiento, y en la zona A sin condensación próxima en la primera extremidad de dicho cuerpo de calentamiento.
- 45 7. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que en el cuerpo de calentamiento (10) el agua circula primero en una zona B con condensación y en la zona A sin condensación.
8. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la temperatura de los humos está comprendida entre alrededor de 1600°C y alrededor de 1800°C en la proximidad del quemador (5).
- 50 9. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que a nivel de la segunda extremidad del cuerpo de calentamiento, la temperatura de los humos es próxima a la temperatura del agua que entra en el inserto.
10. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la altura del inserto es inferior en alrededor de un 15% a la altura del cuerpo de calentamiento.
- 55

## ES 2 750 247 T3

11. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que el cuerpo de calentamiento y/o el inserto está realizado de acero o de un acero inoxidable o de aluminio.
12. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que el espesor de las violas (1, 2, 3, 4) está comprendido entre 0,5 y 1 mm.
- 5 13. Caldera según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que dichas violas (2, 3) el inserto presentan un sobre espesor en una zona (6) próxima al quemador (5).





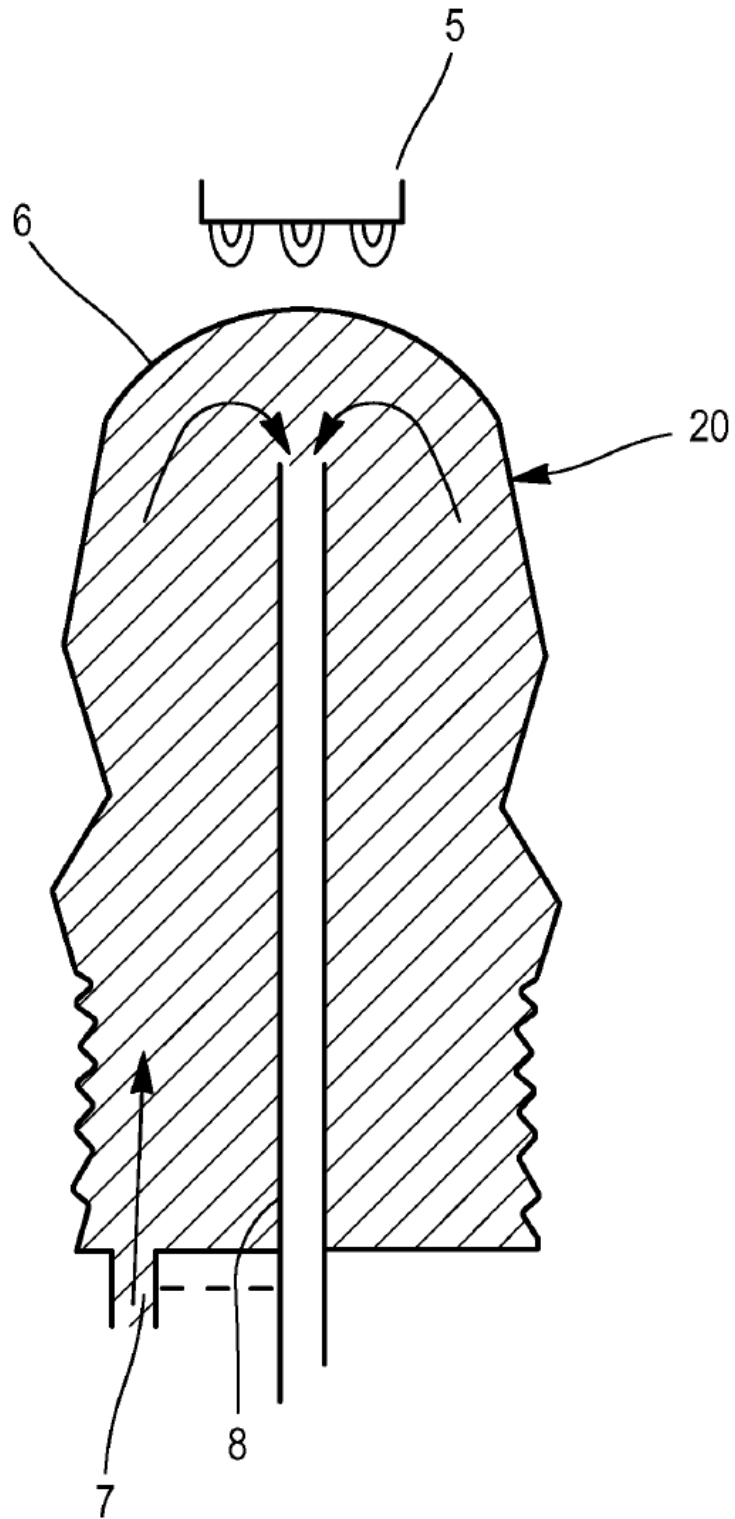


FIG. 2



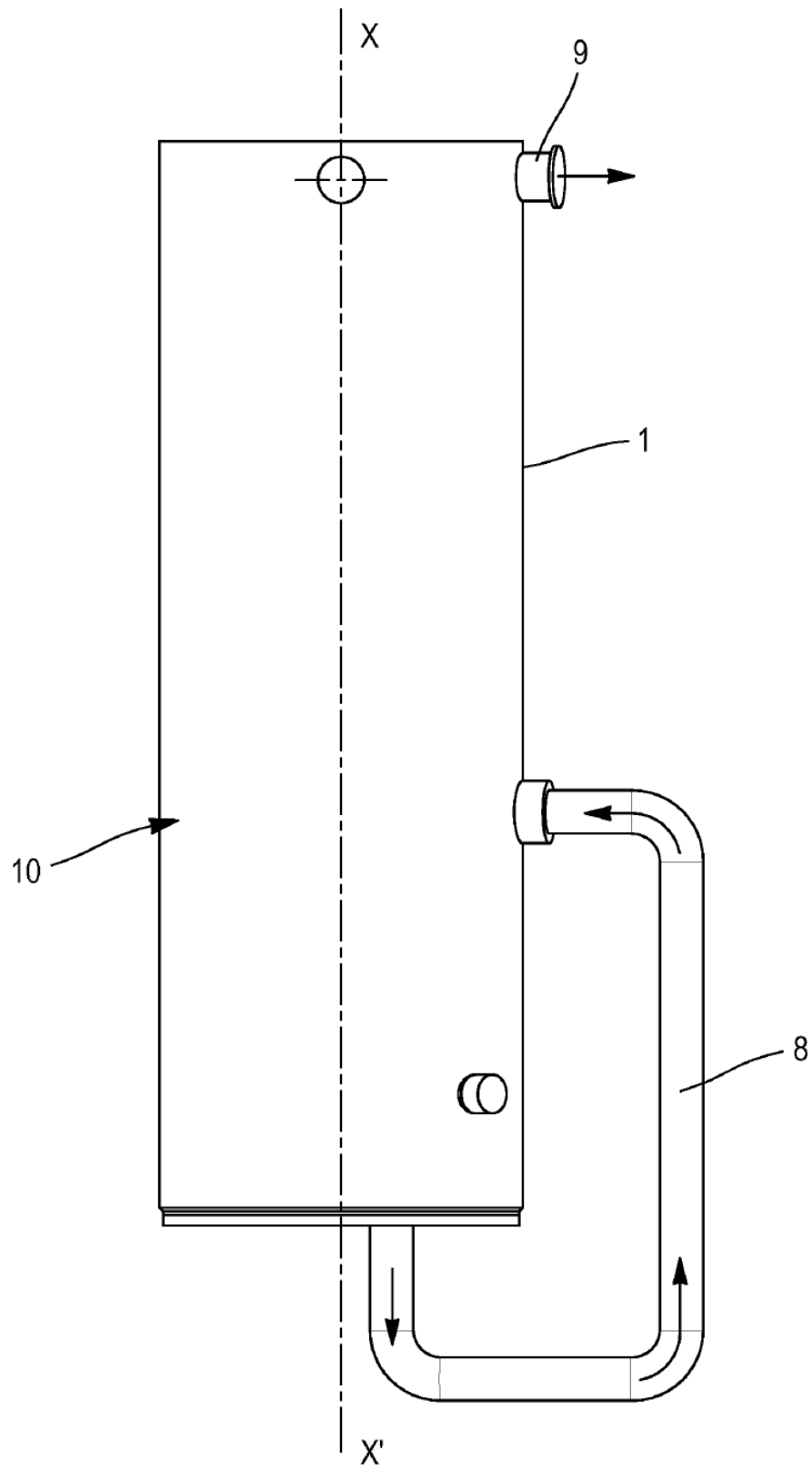


FIG. 4

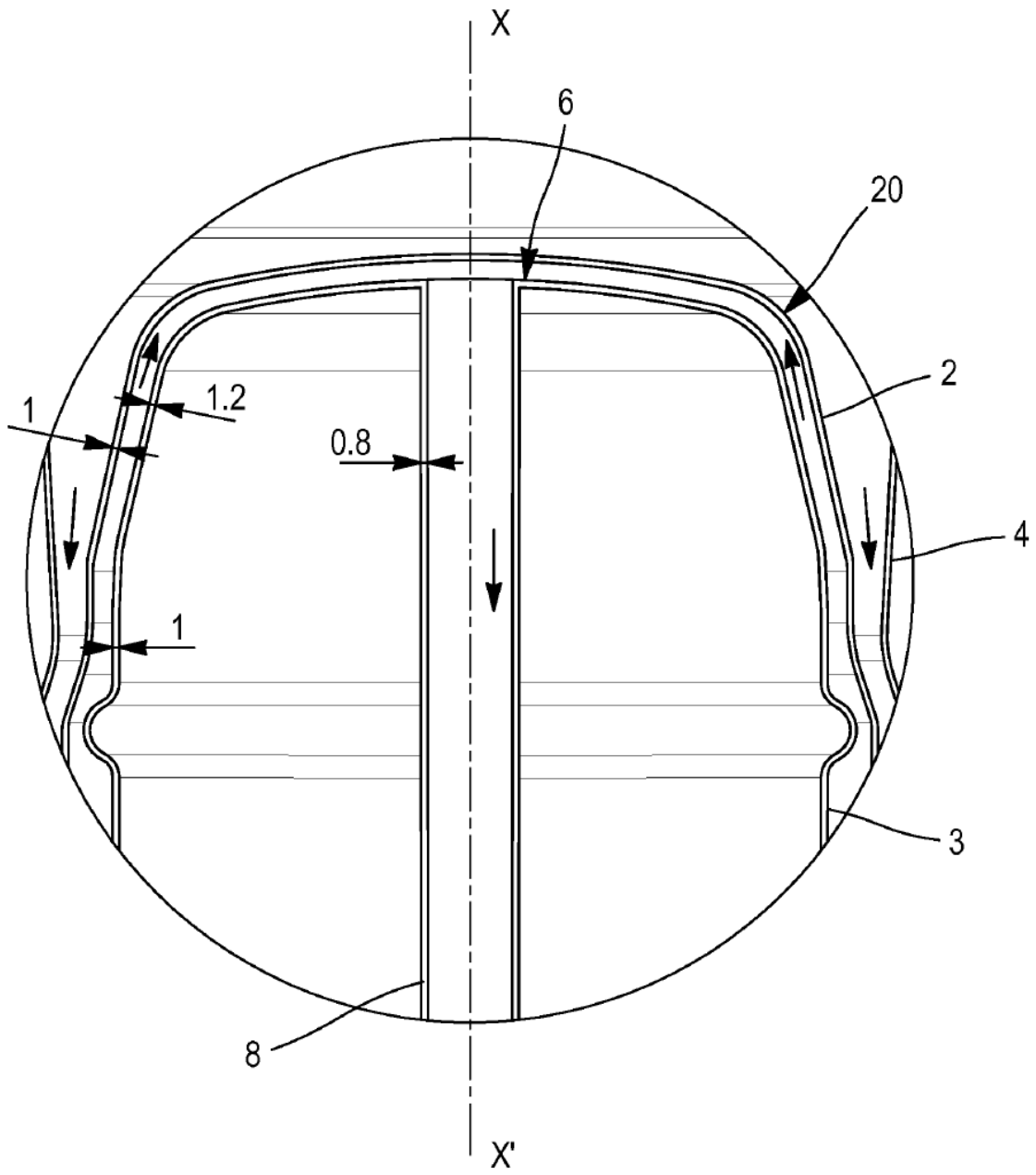


FIG. 5

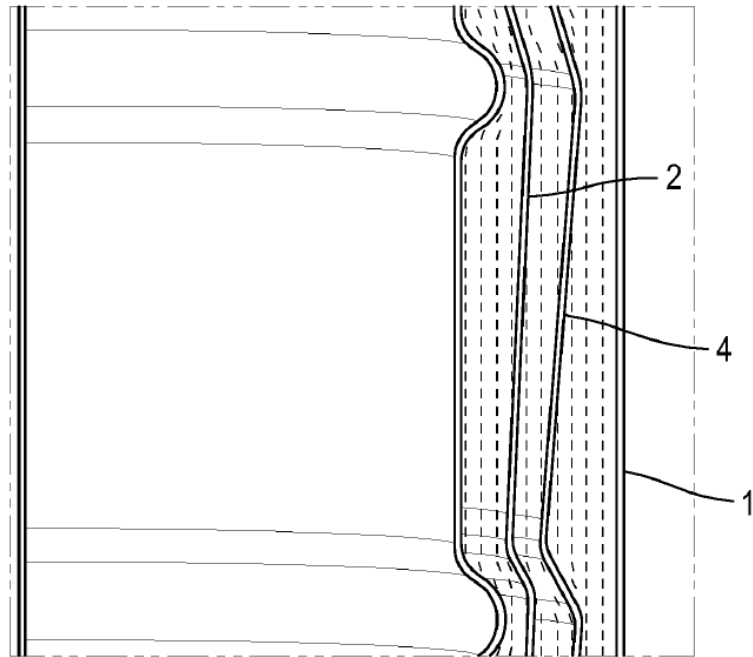


FIG. 6

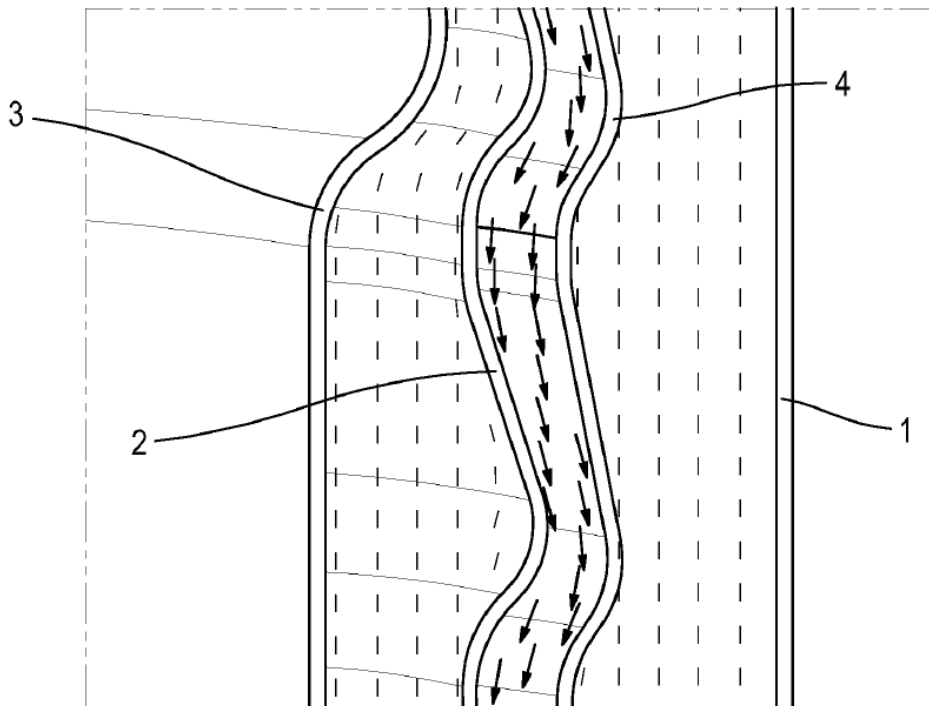


FIG. 7