

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 576**

51 Int. Cl.:

F28F 1/42 (2006.01)

F24H 8/00 (2006.01)

F24H 9/00 (2006.01)

F28D 7/10 (2006.01)

F28F 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2008 E 08290095 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 2012073**

54 Título: **Intercambiador de calor para caldera, caldera equipada con dicho intercambiador y procedimiento de fabricación de dicho intercambiador**

30 Prioridad:

05.02.2007 FR 0753063

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

25.02.2014

73 Titular/es:

**FRISQUET SA (100.0%)
20 RUE BRANLY
77100 MEAUX, FR**

72 Inventor/es:

**PECHOUX, CHRISTOPHE y
GLEHOT, YANN**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO FACES, José

ES 2 444 576 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).

Intercambiador de calor para caldera, caldera equipada con dicho intercambiador y procedimiento de fabricación de dicho intercambiador

5 DESCRIPCIÓN

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una caldera de condensación destinada a aparatos e instalaciones de calefacción y calentamiento de agua, y que utiliza un quemador dispuesto en relación con la cámara de combustión de la caldera, así como un ventilador centrífugo que obliga a que los humos de combustión circulen a lo largo de un intercambiador, cediendo estos humos su calor, durante su recorrido, a través de un dispositivo intercambiador de calor por el interior del cual pasa el agua que hay que calentar.

15 La optimización del funcionamiento de este tipo de calderas lleva a buscar unas altas velocidades de circulación de los humos, con el fin de aumentar el rendimiento del intercambio de calor, pero por el contrario reducir las pérdidas de carga, lo que implica por lo general unas bajas velocidades.

20 La invención se refiere a una caldera perfeccionada, con un tamaño reducido, y que concilia las restricciones ligadas al aumento del rendimiento y a la reducción de las pérdidas de carga.

De manera más particular, la invención se refiere a un diseño particular del dispositivo intercambiador de calor que permitirá unos rendimientos notorios teniendo al mismo tiempo unas dimensiones, peso y coste de fabricación reducidos.

25

Estado de la técnica anterior

30 Se conoce el principio general de este tipo de calderas. A título de ejemplo, la patente francesa FR 2723632 describe un dispositivo de intercambio de calor para una caldera de baja temperatura del tipo de cámara seca, destinado a envolver un hogar cilíndrico ciego de la caldera, delimitado por una superficie de revolución, y a permitir el intercambio de calor entre los gases calientes que produce un quemador en el centro del hogar y del agua que circula alrededor de dicho dispositivo, y que comprende unas aletas situadas en el lado del hogar, caracterizado por que las aletas no son paralelas al eje del hogar.

35 La patente europea EP 0981024 describe una caldera que comprende:

- una camisa de agua que está conectada a una tubería de alimentación y una tubería de retorno;
- una cámara de combustión situada en la parte superior de la camisa de agua;
- un quemador que está junto a la cámara de combustión; y
- 40 • al menos una tubería de calentamiento que atraviesa hacia abajo desde el quemador la camisa de agua, comunica con un conducto para humos y contiene un determinado número de elementos orientadores de los humos.

45 La tubería de calentamiento sale hacia arriba desde la camisa de agua y su parte superior forma la cámara de combustión. El quemador es un quemador sumergido y está situado, dirigido hacia abajo, en el extremo superior de la tubería de calentamiento. Los elementos orientadores de humos tienen forma de cubeta, siendo contiguo su borde superior que sobresale radialmente hacia el exterior a la tubería de calentamiento y presentando su pared lateral unas aberturas de paso de tipo boquilla.

50 Otra patente europea, publicada con el número EP 0191147 A1 describe una caldera de gas o de aceite que comprende una camisa de agua vertical sustancialmente cilíndrica, una cámara de combustión para un quemador situado en el extremo superior de la caldera y al menos un tubo de calentamiento montado dentro de la camisa de agua y que lleva de la cámara de combustión a un colector de humos situado en el extremo inferior de la caldera. El tubo de calentamiento contiene unas piezas de inserción conductora con forma de cubetas que se insertan unas sobre otras. El borde superior de estas cubetas está en contacto con la pared del tubo de calentamiento. La parte baja de la cubeta situada a una cierta distancia de la pared del tubo comprende unas aberturas de paso orientadas radialmente para varios chorros de humo dirigidos hacia la pared del tubo. El tubo de calentamiento comprende al menos en la mitad inferior de su longitud un lado interior resistente a la corrosión. El colector de humos comprende, bajo el orificio del tubo de calentamiento, una cavidad que recibe los condensadores y se puede vaciar.

60 Se conoce en el estado de la técnica la solicitud de patente EP 1674805 que describe una caldera que comprende un intercambiador de calor cuyas paredes comunican con una camisa de agua. El intercambiador de calor está provisto en su parte superior de un quemador y de al menos un inserto que atraviesa longitudinalmente el intercambiador de calor. El inserto está compuesto por un conjunto de tazas anulares que presentan una abertura central.

65

También se conoce la patente europea EP 1028454. En esta se describe una caldera de condensación en la cual se emplean unas tuberías redondas que, con el fin de facilitar el intercambio de calor, están provistas de aletas discoidales por toda su longitud y que están dispuestas en capas al tresbolillo.

5 El documento FR 2 498 745 representa el preámbulo de la reivindicación 1 y da a conocer un intercambiador de calor que comprende un inserto formado por dos virolas tubulares coaxiales que delimitan un conducto tubular. Además, el conducto presenta unos estrechamientos periódicos.

10 No obstante, este documento no trata de una virola que presenta una sucesión de segmentos anulares que forman una zona divergente, una zona convergente y una zona de sección constante.

Este documento representa también el preámbulo de las reivindicaciones 8 y 12.

15 **Explicación y ventajas de la invención**

La invención se refiere de acuerdo con su acepción más general a un intercambiador de calor para caldera, en particular para aparatos e instalaciones de calefacción y calentamiento de agua, de acuerdo con la reivindicación 1.

20 De manera ventajosa, la virola exterior presenta al menos una sucesión de segmentos anulares que forman una primera zona divergente, una segunda zona convergente y una tercera zona de sección constante. La virola interior delimita con la virola exterior un paso tubular para la circulación del agua. La virola exterior forma con el cuerpo del condensador un paso tubular para humos con una sección variable.

25 La configuración del inserto y del cuerpo de condensador conduce a la formación de deflectores anulares que modifican de forma periódica la sección del paso de los humos y provocan unas líneas de fluencia que maximizan los intercambios entre los humos calientes y la superficie exterior de la virola exterior, sin por ello conducir a unas excesivas pérdidas de carga.

30 De manera ventajosa, la longitud de la zona divergente, medida a lo largo del eje longitudinal, está comprendida entre 2 y 4 veces la longitud de la zona convergente siguiente; la longitud de la zona de sección constante, medida a lo largo del eje longitudinal, está comprendida entre 2 y 4 veces la longitud de la zona convergente siguiente.

De acuerdo con un modo preferente de realización, las virolas presentan entre 5 y 15 segmentos.

35 De acuerdo con un modo particular de realización, la longitud de los segmentos está comprendida entre 30 y 40 milímetros para una virola exterior que presenta una sección comprendida entre 95 y 120 milímetros, y una longitud comprendida entre 400 y 500 milímetros.

40 De preferencia, las virolas se realizan mediante el hidroconformado de un tubo hecho mediante el plegado de una lámina de acero inoxidable.

La invención también se refiere a una caldera de acuerdo con la reivindicación 8.

45 De acuerdo con un modo ventajoso de realización, el intercambiador de calor está situado al lado del quemador, atravesando los humos el espacio comprendido entre la virola exterior del inserto y el cuerpo del condensador desde una conexión prevista en la parte superior del cuerpo del condensador hasta la abertura de la parte inferior del inserto, a continuación los humos atraviesan el espacio tubular interior del inserto, hasta una evacuación prevista en la parte superior del cuerpo del condensador.

50 Esta realización corresponde al caso particular en el que el intercambiador de acuerdo con la invención no es el intercambiador principal sino un intercambiador complementario o « condensador » que se integra fácilmente dentro de la caldera gracias a la evacuación de los humos por medio de la virola central.

55 La invención también se refiere a un procedimiento de fabricación de un intercambiador de acuerdo con la invención, que consiste en montar coaxialmente dos virolas formadas cada una a partir de un tubo obtenido mediante el plegado de una chapa de acero, deformado a continuación mediante hidroconformado.

60 Se ilustran otras particularidades que ofrece la presente invención en la descripción detallada que viene a continuación.

Dibujos y referencias

Con el fin de comprender mejor la naturaleza de la presente invención, se representa un modo preferente de realización industrial en los dibujos adjuntos, únicamente a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

65

- la figura 1 es una vista en sección que ilustra de manera simplificada la estructura de un intercambiador de calor para caldera de acuerdo con la invención;
- la figura 2 muestra una ampliación del detalle I que se presenta rodeado en la figura 1;
- la figura 3 es una vista en sección de una caldera de acuerdo con la invención;
- 5 - la figura 4 es una vista en sección de una variante preferente de realización de una caldera de acuerdo con la invención.

Descripción de un modo preferente de realización

- 10 En relación con la figura y las referencias que se indican a continuación, en el plano adjunto se ilustra un modo preferente de ejecución de una caldera de acuerdo con la invención.

15 Se trata de una caldera, no representada en su totalidad, que se emplea en aparatos e instalaciones de calefacción y de calentamiento del agua, y que utiliza un quemador de gasóleo, de gas o de cualquier combustible, así como un ventilador centrífugo que obliga a los humos de combustión a circular siguiendo un recorrido en el que estos ceden su calor a través de un dispositivo intercambiador de calor, por el interior del cual pasa el agua que hay que calentar.

La estructura de acuerdo con la invención se ilustra en la figura 1.

- 20 El intercambiador de calor está compuesto por un cuerpo de condensador (1) tubular compuesto por un cuerpo de acero inoxidable con una sección constante. En el interior de este cuerpo de condensador (1) está alojado un inserto formado por una virola exterior (2) y por una virola interior (3).

25 Estas virolas delimitan entre sí un conducto tubular para humos (4) que presenta unos deflectores que provocan de forma periódica la desviación de la corriente de humos, con una componente radial. Las virolas presentan una alternancia de zonas cónicas divergentes (7) con una longitud L_d con una pendiente P_d , y de zonas cónicas convergentes (6), con una longitud L_c con una pendiente P_c . La longitud L_d de las zonas cónicas divergentes (7) es superior a la longitud L_c de las zonas cónicas convergentes (6). La longitud L_d de las zonas cónicas divergentes (7) está comprendida entre tres y seis veces la longitud L_c de las zonas cónicas convergentes (6).

30 Por otra parte, la pendiente P_c de la parte convergente está comprendida entre 120° y 160° , de preferencia aproximadamente 135° con respecto al plano transversal perpendicular al eje de la virola, mientras que la pendiente P_d de la parte divergente está comprendida entre 225° y 260° , de preferencia aproximadamente 250° con respecto al plano transversal perpendicular al eje de la virola.

35 El inserto está conectado a un conducto de entrada de los humos (9). Los humos atraviesan el espacio tubular (4) delimitado por las dos virolas (2, 3), para desembocar a continuación en la parte inferior en el fondo del intercambiador (10) para atravesar a continuación el conducto formado por el interior de la virola interior (3). A continuación se evacúan los humos en la parte superior por un conducto (11).

40 El agua entra por un conducto (12) previsto en la camisa (1) del cuerpo calefactor, en la parte inferior, y vuelve a salir por un conducto (13) previsto en la parte superior de esta camisa.

45 Las virolas están formadas por unas chapas hidroconformadas de acero inoxidable, con un espesor de 0,5 milímetros. Estas presentan una sucesión de once segmentos (5) anulares.

La altura de un segmento anular es de 33,5 milímetros.

50 Cada segmento presenta una primera zona de sección creciente (6), prolongada por una zona con una sección constante (8), estando prolongada esta última por una zona de sección decreciente (7).

55 La figura 2 muestra una ampliación del detalle I que se presenta rodeado en la figura 1. La altura de las zonas de sección creciente (6) es de seis milímetros. La altura de la zona de sección constante (8) es de 7,5 milímetros. La altura de la zona de sección decreciente (7) es de 20 milímetros.

Para la virola exterior (2), la sección exterior máxima es de 118,8 milímetros, y la sección interior máxima es de 103 milímetros.

60 La sección interior del condensador es de 129,6 milímetros.

Para la virola interior (3), la sección exterior máxima es de 103 milímetros y la sección mínima de 92 milímetros.

65 El conducto anular (4) que atraviesa el agua que hay que calentar presenta un espesor de aproximadamente 15 milímetros.

Las zonas divergentes (7) de la virola exterior actúan como deflectores (13), generan turbulencias y cambios de dirección de la corriente de humos. Estos acabados obligan a que la corriente de humos “lama” las zonas convergentes (6) y con una sección constante (8) de la virola exterior (2).

5 La figura 3 representa una vista en sección de una caldera que utiliza un intercambiador térmico de acuerdo con la invención. Comprende un cuerpo calefactor (20) que forma un intercambiador principal que comprende un quemador (22). Este intercambiador principal (20) está conectado al intercambiador de calor (30) que constituye un intercambiador secundario (o condensador) mediante un conducto (21) por el cual los humos calientes se inyectan en el intercambiador. Este conducto (21) está conectado a la conexión (9) de alimentación del intercambiador con humos calientes. Estos humos atraviesan el espacio tubular comprendido entre las dos virolas (2, 3) provisto de deflectores. Estos deflectores provocan desviaciones del flujo de humos garantizando un intercambio máximo de calor con el agua que circula entre la camisa (1) y la virola exterior (2), minimizándose sin embargo las pérdidas de carga. Los humos prosiguen a continuación su recorrido atravesando el interior de la virola (3), para evacuarse por una chimenea (13) prevista en la parte superior del intercambiador.

10
15 El cuerpo calefactor (20) está dispuesto al lado del intercambiador, lo que permite realizar unos equipos compactos, haciendo más fácil el mantenimiento. Esta configuración facilita la sustitución de las dos partes de la caldera en caso de avería de una de estas.

20 El agua fría se introduce en el intercambiador secundario por el conducto de alimentación (23). El agua caliente se recupera a la salida del intercambiador principal por un conducto (24).

El fondo del intercambiador secundario (30) presenta una parte cónica (25) que desemboca en un sistema (26) de recuperación de los condensados.

25 La figura 4 representa una vista de una variante de realización de una caldera de este tipo.

La caldera presenta un quemador (22) dispuesto por encima del intercambiador de calor, en el eje central de las dos virolas (2, 3).

30 Los humos y gases calientes atraviesan el espacio estrechado comprendido entre las dos virolas (2, 3) y a continuación se evacúan por una chimenea (28).

35 El agua caliente se recupera por un conducto (27). El fondo del intercambiador secundario (30) presenta una parte cónica (25) que desemboca en un sistema (26) de recuperación de los condensados.

40

45

50

55

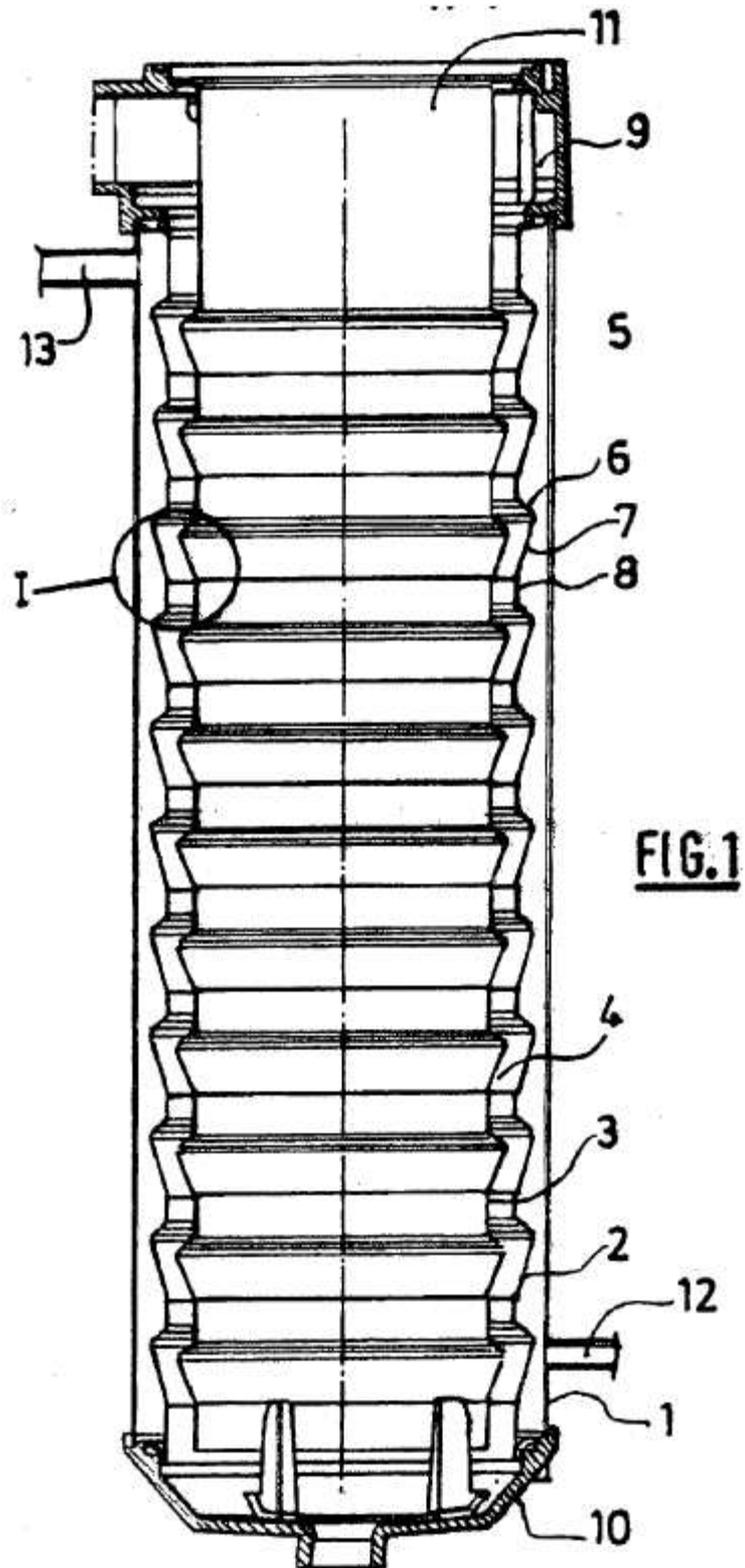
60

65

Reivindicaciones

1. Intercambiador de calor para caldera, que comprende un inserto dispuesto en el recorrido de los humos de combustión, cediendo estos humos su calor al agua que hay que calentar durante su recorrido a través de dicho inserto, estando formado dicho inserto por dos virolas tubulares coaxiales (2, 3) que delimitan un conducto tubular para humos (4) que presenta unos estrechamientos periódicos que provocan una desviación de la corriente de humos con una componente radial; **caracterizándose** dicho intercambiador de calor **por que** las virolas exterior (2) e interior (3) presentan una sucesión de segmentos (5) anulares que forman una zona divergente (7), una zona convergente (6) y una zona con una sección constante (8), estando dichos segmentos (5) de la virola interior (3) desplazados axialmente con respecto a los segmentos (5) de la virola exterior (2) con un paso que corresponde sustancialmente a la distancia radial entre la superficie de la virola interior (3) y la superficie de la virola exterior (2), siendo la sección exterior máxima de la virola interior (3) inferior o igual a la sección interior mínima de la virola exterior (2).
2. Intercambiador de calor para caldera de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la virola interior (3) delimita con la virola exterior (2) un paso tubular para humos con una sección variable y la virola exterior (2) forma con el cuerpo del condensador (1) un paso tubular para la circulación del agua.
3. Intercambiador de calor para caldera de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la longitud de la zona divergente (7), medida a lo largo del eje longitudinal, está comprendida entre 2 y 4 veces la longitud de la zona convergente (6) siguiente.
4. Intercambiador de calor para caldera de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la longitud de la zona con sección constante (8), medida a lo largo del eje longitudinal, está comprendida entre 2 y 4 veces la longitud de la zona convergente (6) siguiente.
5. Intercambiador de calor para caldera de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** las virolas (2, 3) presentan entre 5 y 15 segmentos (5).
6. Intercambiador de calor para caldera de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la longitud de los segmentos (5) está comprendida entre 30 y 40 milímetros para una virola exterior (2) que presenta una sección comprendida entre 95 y 120 milímetros, y una longitud comprendida entre 400 y 500 milímetros.
7. Intercambiador de calor para caldera de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las virolas (2, 3) se hacen mediante el hidroconformado de un tubo formado mediante el plegado de una lámina de acero inoxidable.
8. Caldera que comprende un quemador y un intercambiador de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, comprendiendo dicho intercambiador de calor un inserto formado por dos virolas (2, 3) tubulares coaxiales, delimitando la virola interior (3) con la virola exterior (2) un paso tubular (4) para humos con una sección variable, formando la virola exterior (2) con el cuerpo del condensador (1) un paso tubular para la circulación del agua, **caracterizándose** dicha caldera **por que** la virola exterior (2) al menos presenta una sucesión de segmentos (5) anulares que forman una zona divergente (7), una zona convergente (6) y una zona con una sección constante (8).
9. Caldera de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizada por que** el intercambiador de calor comprende un inserto dispuesto en el recorrido de los humos de combustión, cediendo estos humos su calor, durante su recorrido, a través de dicho inserto, estando formado dicho inserto por dos virolas tubulares coaxiales (2, 3) que delimitan un conducto tubular para humos (4) que presenta unos estrechamientos periódicos que provocan una desviación de la corriente de humos con una componente radial, delimitando el inserto con el cuerpo (1) del intercambiador de calor un paso por el interior del cual pasa el agua que hay que calentar.
10. Caldera de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizada por que** comprende un intercambiador de calor secundario (30) (condensador) situado al lado del quemador (22) asociado a un intercambiador principal (20), atravesando los humos el espacio tubular comprendido entre las dos virolas (2, 3) del inserto desde una conexión (9) prevista en la parte superior del cuerpo del condensador (1) hasta la abertura de la parte inferior del inserto, a continuación los humos atraviesan el espacio tubular interior del inserto, hasta una evacuación prevista en la parte superior del cuerpo del condensador (1).
11. Caldera de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizada por que** comprende un quemador (22) dispuesto por encima del intercambiador de calor (20) que comprende un inserto dispuesto en el recorrido de los humos de combustión, cediendo estos humos su calor, durante su recorrido, a través de dicho inserto, estando formado dicho inserto por dos virolas tubulares coaxiales (2, 3) que delimitan un conducto tubular para humos (4) que presenta unos estrechamientos periódicos que provocan una desviación de la corriente de humos con una componente radial, delimitando el inserto con el cuerpo (1) del intercambiador de calor un paso por el interior del cual pasa el agua que hay que calentar.

12. Procedimiento de fabricación de un intercambiador de calor de acuerdo con una al menos de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** consiste en montar coaxialmente dos virolas (2, 3) formadas cada una a partir de un tubo obtenido mediante el plegado de una chapa de cera, deformado a continuación mediante su hidroconformado.



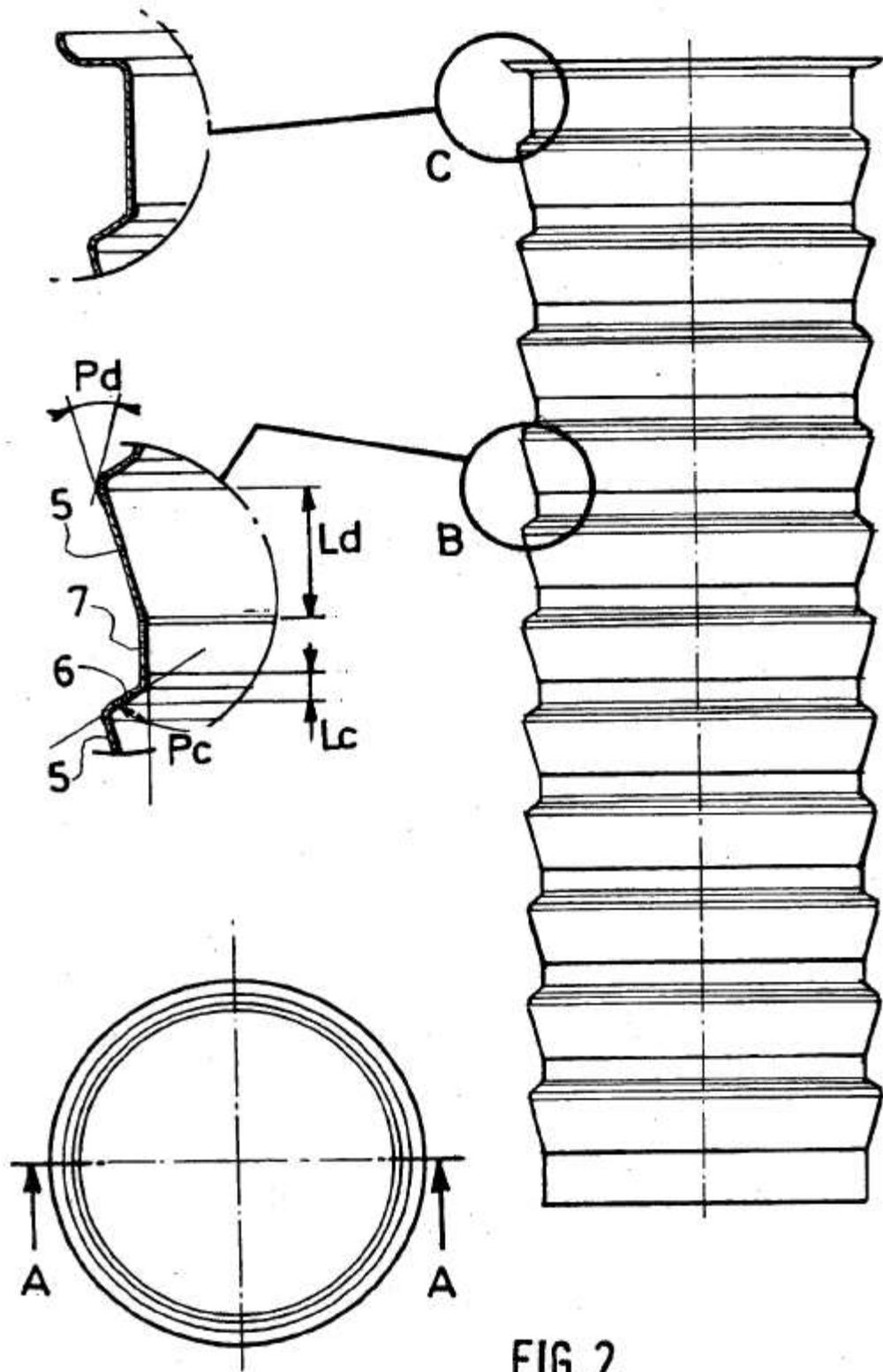


FIG. 2

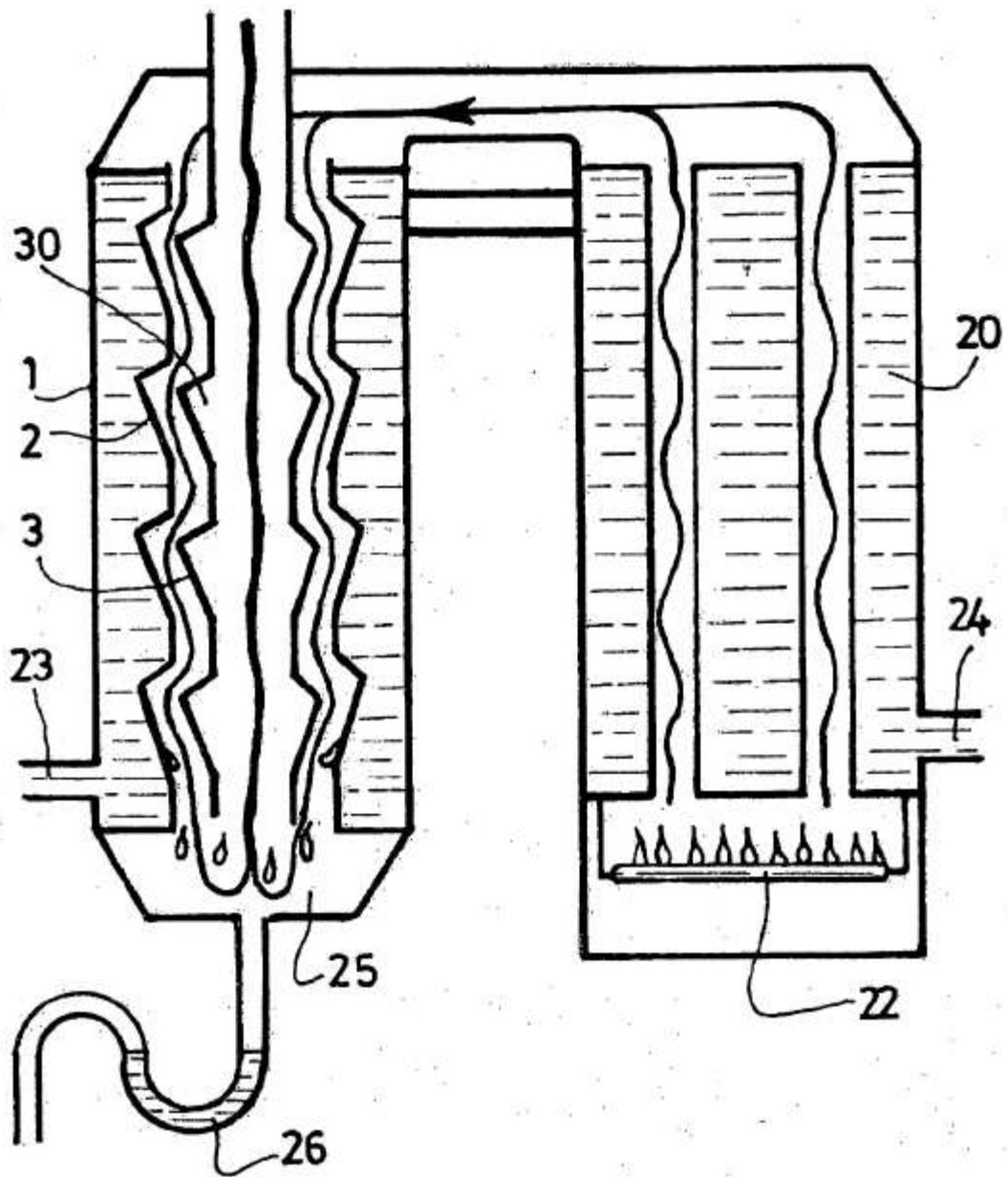


FIG. 3

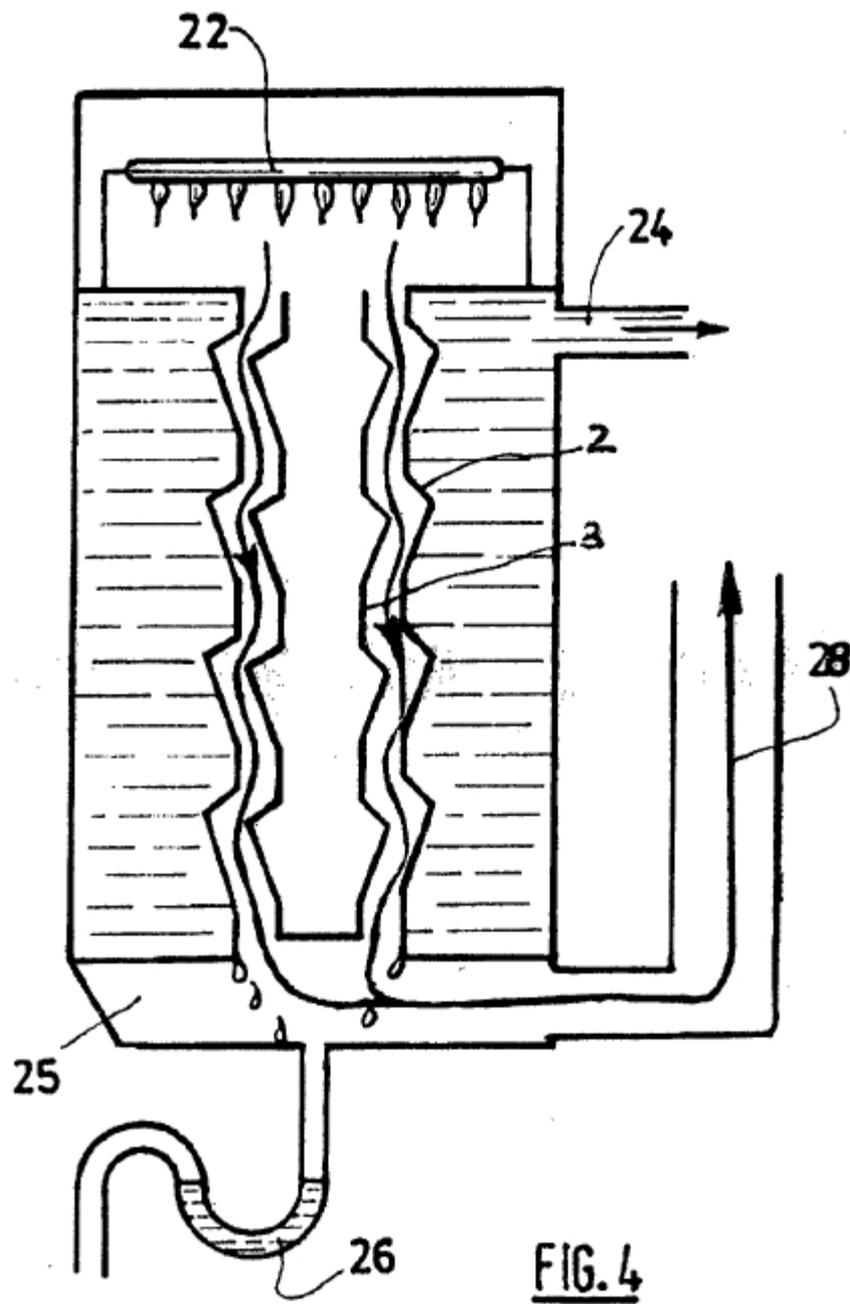


FIG. 4