

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 130**

51 Int. Cl.:

F24H 1/43 (2006.01)

F24H 9/00 (2006.01)

F24H 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2011 E 11182647 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2434227**

54 Título: **Intercambiador de calor de condensación para una caldera de gas**

30 Prioridad:

23.09.2010 IT MI20101729

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

10.07.2017

73 Titular/es:

**RIELLO S.P.A. (100.0%)
Via Ing. Pilade Riello, 7
Legnago, IT**

72 Inventor/es:

CASIRAGHI, STEFANO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 623 130 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

Intercambiador de calor de condensación para una caldera de gas

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor de condensación para una caldera de gas.

5 En particular, el intercambiador de calor de condensación comprende una carcasa para conducir humos de combustión; un elemento alargado hueco para conducir un líquido y enrollado alrededor de un eje para formar una hélice alojada dentro de la carcasa e incluyendo un número de vueltas adyacentes separadas por un espacio helicoidal. Definida en el interior de la hélice, está una región de alimentación para los humos de combustión, los cuales fluyen en el espacio helicoidal.

10 El intercambiador del tipo identificado anteriormente está configurado para definir una trayectoria para los humos de la combustión, que se extiende entre las vueltas adyacentes para conseguir el intercambio de calor entre los humos de la combustión y el líquido. En la práctica, los humos de la combustión cruzan el espacio entre las vueltas adyacentes en dirección radial.

15 Los intercambiadores de calor de condensación del tipo anteriormente identificado son conocidos y están configurados para ser montados en calderas de gas. En particular, los documentos EP 1.627.190 B1; EP 1.600.708 A1; EP 1.750.070 A1; EP 1.750.069 A1; EP 1.752.718 A1 muestran ejemplos significativos de intercambiadores de calor de condensación montados en calderas de gas.

20 En los intercambiadores identificados anteriormente de tipo conocido, es sabido que se disponen de un elemento de desviación en la hélice y a la salida de los humos de combustión desde la carcasa en posiciones respectivas tal como para definir una trayectoria de los humos proporcionando dos pasos radiales del espacio. De hecho, el paso del espacio por los humos de combustión es el paso en el que se produce la mayor transferencia de calor desde los humos de combustión hasta el líquido.

25 El espacio se dimensiona para optimizar la eficiencia del intercambiador de calor, sin embargo la posible entrada en el intercambiador de hollín u otras impurezas que puedan entrar en contacto con el elemento alargado podrían inducir un deterioro rápido de las prestaciones del intercambiador de calor. Además, tales impurezas pueden mezclarse con la condensación y formar incrustaciones a lo largo del elemento hueco alargado. Es evidente que este ensuciamiento es difícil de eliminar.

30 A partir del documento US 6,152,086 se conoce un intercambiador de calor que comprende un tubo helicoidal, una camisa exterior y una camisa intermedia de forma cilíndrica y provista de una pluralidad de aberturas dispuestas de acuerdo con el paso del tubo helicoidal. Los gases de escape fluyen a través de las aberturas en el espacio entre la camisa externa y la camisa intermedia. El documento revela las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Un objeto de la presente invención es fabricar un intercambiador de calor de condensación que tenga una capacidad de intercambio de calor relativamente constante y una eficiencia en el tiempo.

Un objeto adicional de la presente invención es hacer un intercambiador de calor de condensación que, además de ofrecer eficiencias incrementadas, sea fácil de fabricar y montar.

35 Se fabrica un intercambiador de calor de condensación para una caldera de gas de acuerdo con la presente invención, en la cual el intercambiador de calor de condensación comprende una carcasa para conducir los humos de la combustión; un elemento alargado hueco conformado para conducir un líquido y que está enrollado alrededor de un eje para formar una hélice que está alojada dentro de la carcasa y comprende un número de vueltas adyacentes y un espacio helicoidal; y una primera región de alimentación para los humos de combustión en la hélice. La carcasa comprende una primera pared que se extiende alrededor del eje y de la hélice y está equipada con una primera salida para los humos de combustión; y una segunda pared que se extiende alrededor de la primera pared y está separada de la primera pared para formar un espacio anular entre la primera pared y la segunda pared, que comprende una segunda salida desplazada con respecto a la primera salida.

40 Gracias a la presente invención, el hollín u otra impureza que puede caer de la chimenea no puede entrar en la zona de intercambio de calor y entrar en contacto con el elemento hueco alargado.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, las vueltas, la primera pared, la primera salida y la primera región de alimentación de humo de combustión están dispuestas de modo que dirigen los humos de combustión a lo largo de una trayectoria helicoidal que se extiende a lo largo del elemento hueco alargado.

45 De este modo, los humos de combustión se mantienen en contacto con el elemento hueco alargado durante un tiempo muy largo. Este hecho determina un intercambio de calor mejorado y una mayor eficiencia del intercambiador. Además, no hay necesidad de un elemento deflector de la trayectoria de los humos, dando como resultado una simplificación de la construcción del intercambiador de calor.

Otras ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones no limitativas de la misma, con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en sección longitudinal, con partes retiradas para claridad, de una caldera de gas equipada con el intercambiador de calor de condensación objeto de la presente invención;
- 5 - la figura 2 es una vista en alzada lateral, a escala ampliada, con partes en sección y partes retiradas para claridad, de una peculiaridad de la caldera de gas en la figura 1;
- la figura 3 es una vista en sección longitudinal, con partes retiradas para mayor claridad, de una realización alternativa de la caldera de gas en la figura 1; y
- 10 - la figura 4 es una vista en alzado lateral, con partes en sección y partes retiradas para mayor claridad, de otra realización de la caldera de gas objeto de la presente invención.

El numeral 1 de la figura 1 indica una caldera de gas en su conjunto, para producir agua caliente calentada por los humos de combustión. La caldera 1 de gas comprende un intercambiador 2 de calor de condensación que comprende una carcasa 3 de forma cilíndrica y un elemento 4 hueco alargado enrollado alrededor de un eje A para formar una hélice 5 alojada en la carcasa 3. La carcasa 3 está configurada para ser atravesada por humos de combustión, mientras que el elemento 4 alargado hueco está configurado para ser atravesado por al menos un líquido, en el caso descrito, agua.

La carcasa 3 comprende una pared 6 hecha con un material metálico, preferiblemente aluminio, y que se extiende alrededor de la hélice 5; una pared 7 que se extiende alrededor de la pared 6; y dos extremos de paredes 8 y 9 acopladas con las paredes 6 y 7. En el caso descrito, el extremo de la pared 8 está asociado con un quemador 10 que, en uso, está dispuesto dentro de la hélice 5 en una región 11 de generación de humos de combustión. En el caso mostrado, el quemador 10 tiene una forma, pero también se pueden implementar otros tipos de quemadores, por ejemplo, con forma de tapa esférica.

El elemento 4 alargado hueco comprende dos extremos de conexiones (no mostradas en las figuras adjuntas) para conectar al elemento 4 alargado hueco en la parte restante del circuito de agua (no mostrado en las figuras adjuntas). El elemento 4 alargado hueco está sustancialmente formado por una barra de sección metálica que define uno o más conductos interiores cruzados por uno o más líquidos. Uno de los conductos interiores está posiblemente equipado con un revestimiento interior.

Los diámetros de la hélice 5 y de la pared 6 son tales que disponen al elemento 4 hueco alargado en contacto con la pared 6 y evitar un flujo de humos de combustión paralelo al eje A y la a hélice 5 exterior. La hélice 5 comprende un número de vueltas 12, que están separadas entre sí para formar un espacio 13 helicoidal para permitir que los humos de la combustión transiten a lo largo del espacio 13. Las dimensiones del espacio 13 helicoidal medidas a lo largo del eje A son parámetros importantes para determinar un intercambio de calor eficiente. De acuerdo con ello, las dimensiones del espacio 13 helicoidal medido a lo largo del eje A se determinan inicialmente de acuerdo con la geometría del intercambiador 2 de calor, la potencia del quemador 10 para optimizar el intercambio de calor.

El elemento 4 alargado hueco, o mejor, la barra de sección metálica a partir de la cual se obtiene el elemento 4 alargado hueco, está hecho de aluminio o aleación de aluminio y por medio de un proceso de extrusión. El elemento 4 alargado hueco comprende preferiblemente un tubo 14 y cuatro aletas 15, 16, que son paralelas al tubo 14 y coextruidas con el tubo 14. Más generalmente, el número preferible de aletas está entre dos y seis. El tubo 14 preferiblemente tiene una sección transversal elíptica u ovalada y tiene un eje X mayor y un eje Y más pequeño. Las aletas 15, 16 están divididas en dos grupos de dos aletas cada una. Los dos grupos están dispuestos en lados opuestos del eje Y. En otras palabras, con referencia a la hélice 5, dos aletas 16 están mirando hacia fuera de la hélice 5, mientras que dos aletas 16 están dirigidas hacia dentro de la hélice 5.

El material y el espesor de las paredes del tubo 14 y de las aletas 15 y 16 se seleccionan para dar rigidez al elemento 4 alargado hueco y auto portante a la hélice 5.

Se obtiene un elemento 4 recto hueco y elongado mediante el proceso de extrusión, el cual se enrolla luego alrededor del eje A, manteniendo sustancialmente el eje Y más pequeño paralelo al eje A para formar la hélice 5 (figura 2).

Las aletas 15 enfrentadas se deforman local y plásticamente para formar los labios 17 que están en contacto recíproco y sirven a la función de separadores para formar el espacio 13 helicoidal entre las vueltas 12 adyacentes. Los labios 17 se obtienen preferiblemente a intervalos regulares, por ejemplo 90° alrededor del eje A de la hélice 5. Los labios 17 de las aletas 15 se mantienen en contacto recíproco por una fuerza F de precarga determinada por el elemento 4 alargado hueco enrollado en hélice. Para hacer la hélice 5, el elemento 4 alargado hueco con configuración recta (no mostrado en las figuras adjuntas) está enrollado alrededor del eje A con un paso serpenteante de la hélice de tal manera que las vueltas 12 adyacentes están dispuestas en contacto recíproco o a

una distancia menor que las dimensiones del espacio 13 helicoidal, es decir, las dimensiones de proyecto del espacio 13 helicoidal. Mediante de la deformación de los labios 17, las vueltas 12 adyacentes están espaciadas por una unidad proporcional a las dimensiones de los labios 17 generando así la fuerza F de pre compilación.

5 Según una variante no mostrada, el espacio helicoidal entre las vueltas 12 adyacentes varía a lo largo de la hélice 5. En la práctica, los labios 17 tienen dimensiones mutuamente diferentes.

Las aletas 16 enfrentadas se deforman para conformar un número de labios 18 dispuestos en contacto recíproco a lo largo de al menos una sección de hélice 5 en dos vueltas 12 adyacentes.

10 Las aletas 15 en contacto con la primera pared 6 definen un compartimiento 19 helicoidal comprendido entre el tubo 14, las aletas 15 y la pared 6. De hecho, el compartimiento 19 helicoidal es paralelo y adyacente al espacio 13 helicoidal.

15 Haciendo referencia a la figura 2, las aletas 15 tienen algunas aberturas 20, a través de las cuales pueden fluir los humos de la combustión. Cada abertura 20 está formada por una porción 21 cortada y deformada de la aleta 15. Las aberturas 20 permiten obtener una comunicación fluida entre el espacio 13 helicoidal y el compartimiento 19 helicoidal. De este modo, los humos de la combustión pueden transitar a lo largo del espacio 13 helicoidal y el compartimiento 19 helicoidal, y transitar desde el espacio 13 al compartimiento 19 y viceversa a través de las aberturas 20. Las aberturas 20 también cumplen la función de dar aceleraciones, desviaciones y desaceleraciones al flujo de humos de combustión y contribuir al aumento del movimiento turbulento de los humos de combustión.

20 Con referencia a la figura 1, la pared 6 comprende una salida 23 de los humos de combustión dispuestos cerca del extremo de la pared 9. La salida 23 está dispuesta entre las dos vueltas 12 adyacentes cuyas aletas 16 están dispuestas en contacto a lo largo de los labios 18 para impedir la salida directa de los humos de la combustión desde la salida 23.

La pared 7 está separada con respecto a la primera pared 6, para formar un espacio 22 anular entre la pared 6 y la pared 7. La pared 7 comprende una salida 24 desviada con respecto a la salida 23. En la práctica, la salida 24 está dispuesta en la parte diametralmente opuesta a la salida 23 con respecto al eje A.

25 En uso, los humos de combustión generados por el quemador 10 ocupan el espacio 13 helicoidal y penetran en el compartimiento 19 helicoidal transitando a través de las aberturas 20. La unidad de penetración de los humos en el compartimiento 19 depende de las dimensiones del espacio 13 helicoidal, de las dimensiones y forma de las aberturas 20, y de la extensión de los labios 18.

30 Cualquier disminución progresiva de la dimensión axial del espacio 13 es útil para equilibrar los flujos y el intercambio térmico global del intercambiador 2.

Una vez que los humos de combustión han salido por la salida 23, ocupan el espacio 22 anular y completamente la pared 6 envolvente.

35 De hecho, el flujo de los humos de la combustión disminuye significativamente en el espacio 22 anular, tanto debido al aumento del volumen disponible como al volumen disminuido de los humos de la combustión atribuible al enfriamiento del mismo. El enfriamiento y la disminución de la velocidad de los humos de la combustión promueven la condensación y los residuos de combustión que se depositan en el fondo de la pared 7, los cuales son evacuados por medio de una trampa (no mostrada en las figuras adjuntas). Además, el hollín no puede entrar en la zona de intercambio de calor y entrar en contacto con el elemento 4 alargado hueco.

40 El número 25 de la figura 3 indica una caldera de gas del tipo de condensación en la que las partes similares a la caldera de condensación 1 de la figura 1 están indicadas con el mismo número de referencia.

45 La caldera 25 comprende un intercambiador 26 de calor de condensación, cuya longitud a lo largo del eje A es mayor que la longitud del intercambiador 2. Esencialmente, el intercambiador 26 de la caldera 25 de gas comprende dos regiones 11 y 27 de alimentación de humos de combustiones separadas, en el caso descrito, el quemador 10 y una zona de entrada de fluido de alto contenido térmico en la pared 9 del extremo. Esta fuente de calor proviene del acoplamiento entre el intercambiador 26 de calor y un motor endotérmico o exotérmico, que generalmente sirve para generar energía eléctrica. Generalmente, estos motores tienen una eficiencia entre 10% y 35%. En lugar de ser disipada en el ambiente, la energía térmica de los productos de combustión es recuperada por el intercambiador de calor 26. La salida 23 de la pared 6 está dispuesta en una posición intermedia entre las regiones 11 y 27 de alimentación de humos. Las aletas 15 enfrentadas de las vueltas 12 adyacentes están deformadas en una sección de hélice 5 en la salida 23 para evitar el escape directo de los humos de combustión

50 En términos de funcionamiento, los humos de combustión se generan en las dos regiones 10 y 26 opuestas y desplazan el compartimiento 19 helicoidal y el espacio 13 helicoidal en dos direcciones opuestas y convergentes hacia la salida 23.

- 5 Con referencia a la realización de la figura 4, el número 28 indica una caldera de gas del tipo de condensación en la que las partes similares a la caldera de condensación 1 de la figura 1 se indican con el mismo número de referencia. La caldera 28 de gas comprende un intercambiador 29 de calor de condensación que difiere del intercambiador 2 de calor porque la hélice 5 no está dispuesta en contacto con la pared 6 y porque el elemento 4 alargado hueco comprende dos aletas 30 y 31 exteriores, donde la aleta 31 tiene una altura mayor (en dirección radial con respecto al eje A) que la altura de la aleta 30.
- Aunque el extremo libre de la aleta 31 no está en contacto con la pared 6, está dispuesto cerca de la pared 6 para formar el compartimento 19 helicoidal entre dos aletas 31 adyacentes al tubo 14 y la pared 6.
- 10 Hay muchas ventajas de la presente invención y se pueden identificar en un nivel relativamente constante incrementado el intercambio de calor a lo largo del tiempo asociado con una sencillez de construcción significativa. Además, el intercambiador de calor de condensación comprende pocos elementos que se van a montar entre sí. Otra ventaja de la presente invención consiste en la facilidad de limpieza del espacio anular entre las dos paredes cilíndricas.
- 15 Por último, es evidente que pueden realizarse modificaciones, variantes y mejoras al intercambiador de calor de condensación descrito sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un intercambiador de calor de condensación para una caldera de gas, el intercambiador (2) de calor comprende una carcasa (3) para conducir humos de combustión; un elemento (4) alargado hueco para conducir un líquido y que está enrollado alrededor de un eje (A) para formar una hélice (5) alojada dentro de la carcasa (3) y que comprende un número de vueltas (12) adyacentes y un espacio (13) helicoidal; y una primera región (11) de alimentación de humo de combustión para alimentar humos de combustión en la hélice (5);
- 10 comprendiendo la carcasa (3) una primera pared (6) que se extiende alrededor del eje (A) y de la hélice (5); y una segunda pared (7) que se extiende alrededor de la primera pared (6) y está separada de la primera pared (6) para formar un espacio (22) anular entre la primera pared (6) y la segunda pared (7), caracterizado porque la primera pared comprende una única primera salida (23) para los humos de la combustión, y la segunda pared comprende una única segunda salida (24) desplazada con respecto a la primera salida (23).
- 15 2. Un intercambiador de calor según la reivindicación 1, en donde las vueltas (12), la primera pared (6), la primera salida (23) y la primera región (11) de alimentación de humo de combustión están dispuestas de modo que dirigen los humos de combustión a lo largo de una trayectoria helicoidal que se extiende a lo largo del elemento (4) hueco alargado.
3. Un intercambiador de calor según la reivindicación 1, en donde la primera pared (6) está situada cerca de las vueltas (12) a lo largo de la hélice (5).
- 20 4. Un intercambiador de calor según la reivindicación 3, en donde el elemento (4) alargado hueco comprende un tubo (14) y dos primeras aletas (15; 30, 31) longitudinales enfrentadas; y al menos una de las primeras aletas (15; 31) está situada cerca de la primera pared (6) a lo largo de la hélice (5).
5. Un intercambiador de calor según la reivindicación 4, en donde las primeras aletas (15, 30, 31) están posicionadas para definir un compartimento (19) helicoidal entre el tubo (14), las dos primeras aletas (15) y la primera pared (6).
- 25 6. Un intercambiador de calor según la reivindicación 5, en donde cada primera aleta (15, 30, 31) se deforma localmente para contactar con la otra primera aleta (15, 31, 30) y define un espacio entre las vueltas (12) adyacentes.
7. Un intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde las primeras aletas (15) tienen aberturas (20) de flujo de humo de combustión.
- 30 8. Un intercambiador de calor según la reivindicación 7, en donde cada abertura (20) está formada por una porción (21) cortada y deformada de una primera aleta (15).
9. Un intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 4 a 8, en donde la altura, medida radialmente con respecto al eje (A), de una de las primeras aletas (31) es mayor que la altura de la otra primera aleta (30).
10. Un intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en donde el elemento (4) alargado hueco comprende dos segundas aletas (16) longitudinales enfrentadas hacia dentro de la hélice (5).
- 35 11. Un intercambiador de calor según la reivindicación 10, en donde las segundas aletas (16) están situadas en contacto entre sí a lo largo de al menos dos vueltas (12) adyacentes en lados opuestos de la primera salida (23).
- 40 12. Un intercambiador de calor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la carcasa (3) comprende un primer extremo de la pared (8) y un segundo extremo de la pared (9); estando situada la primera región (11) de alimentación de humo de combustión cerca de la primer extremo de la pared (8); y el primer extremo de la pared (8) soporta preferentemente un quemador (10) de gas alojado dentro de la hélice (5) y que define la primera región (11) de alimentación de humo de combustión.
13. Un intercambiador de calor según la reivindicación 12, en donde la primera salida (23) está situada cerca de la segunda pared (9) extrema.
- 45 14. Un intercambiador de calor según la reivindicación 13, y que comprende una segunda región (26) de alimentación de humos de combustión situada cerca del segundo extremo de la pared (9); estando la primera salida (23) situada entre la primera y segunda regiones (11, 26) de alimentación de humos de combustión.

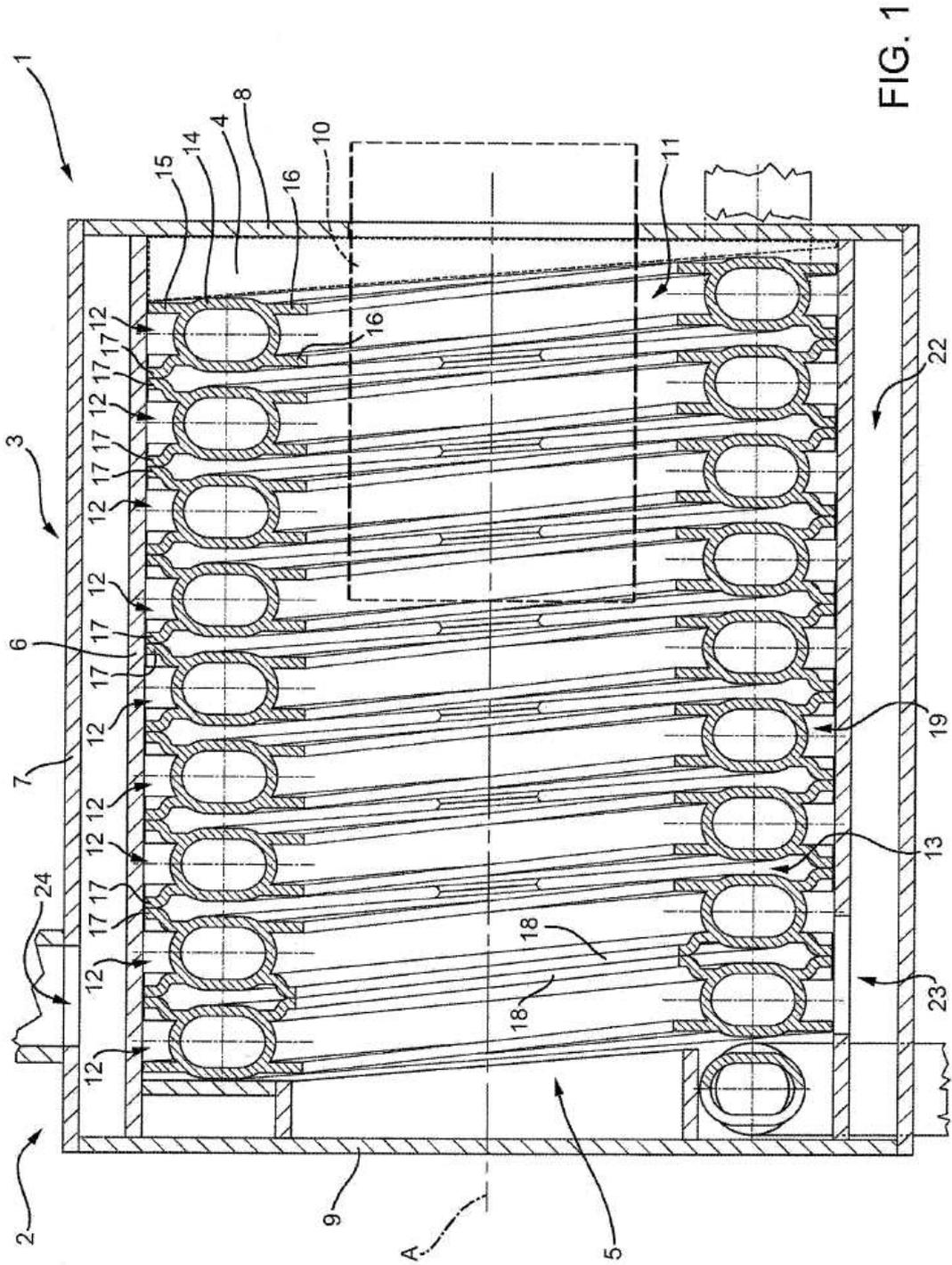


FIG. 1

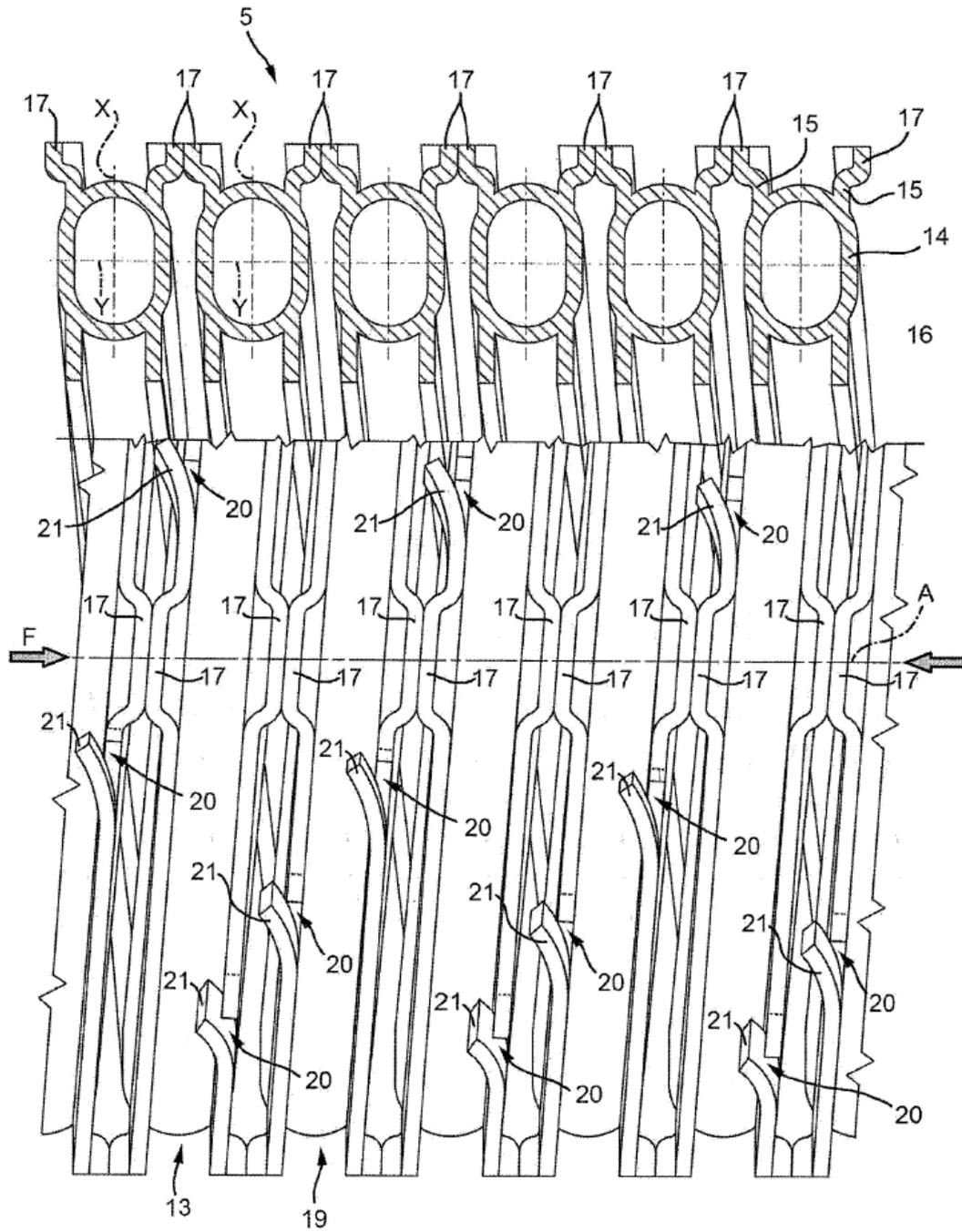


FIG. 2

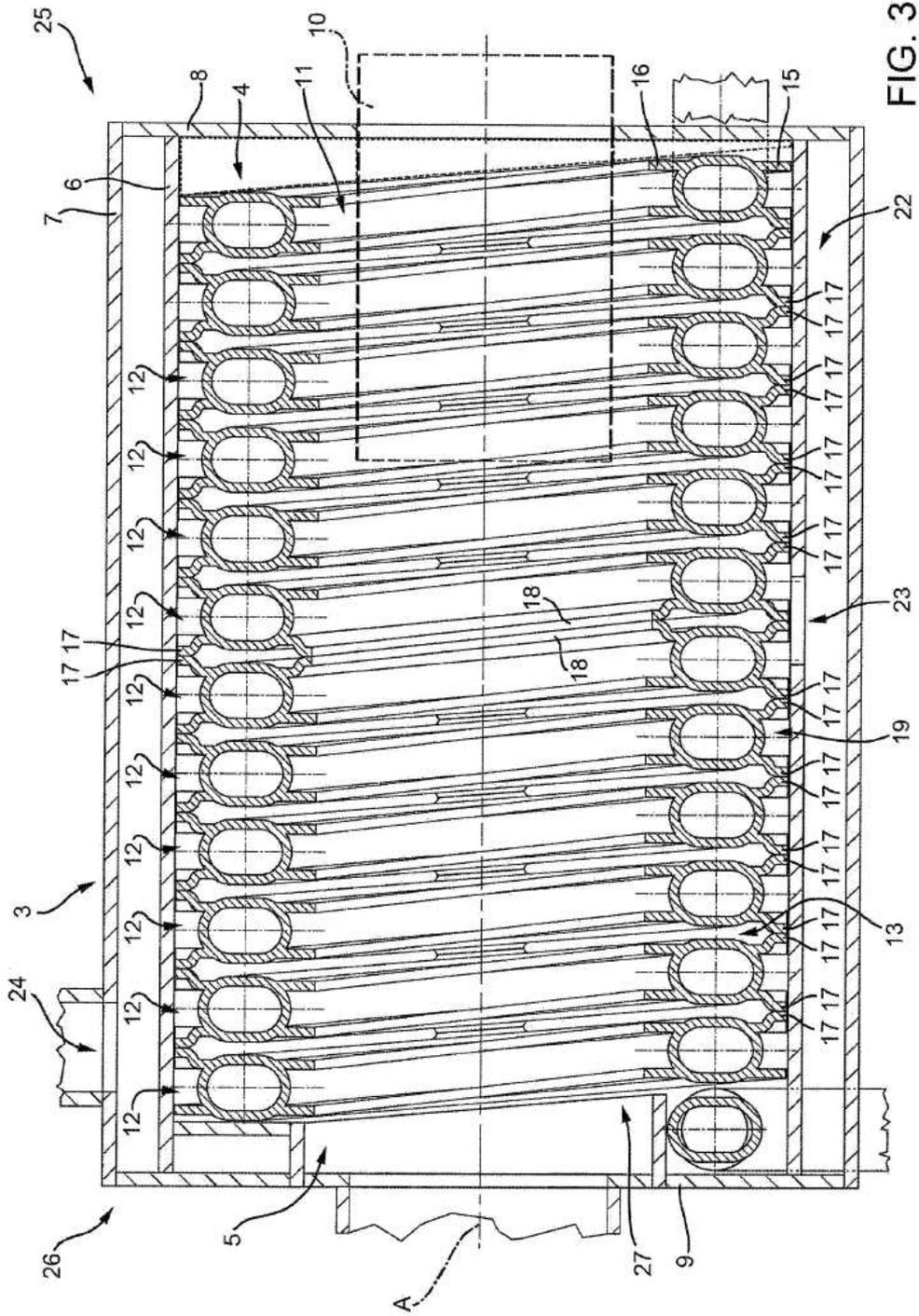


FIG. 3

