

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 179**

51 Int. Cl.:

<b>F28F 1/42</b>	(2006.01)
<b>F24H 1/36</b>	(2006.01)
<b>F24H 9/00</b>	(2006.01)
<b>F28F 13/08</b>	(2006.01)
<b>F28F 1/02</b>	(2006.01)
<b>F28F 1/06</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2016 PCT/PL2016/000095**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2017 WO17043990**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2016 E 16778124 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3347666**

54 Título: **Tubo para llama de un intercambiador de calor de condensación**

30 Prioridad:

**11.09.2015 PL 41391915**

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

**26.11.2020**

73 Titular/es:

**AIC SPÓLKA AKCYJNA (100.0%)  
Ul. Rdestowa 41  
81-577 Gdynia, PL**

72 Inventor/es:

**SZCZEPANSKI, KRZYSZTOF y  
DLUGOWSKI, DARIUSZ**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 796 179 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**

Tubo para llama de un intercambiador de calor de condensación

La invención se refiere a un tubo para llama de intercambiadores de calor de condensación diseñados para instalaciones de calefacción central y agua de servicio.

5 Se conocen tubos intercambiadores de calor equipados con dispositivos para generar turbulencia a los gases de combustión que fluyen dentro de los tubos, lo cual intensifica el proceso de intercambio de calor.

10 Se conoce de la solicitud de patente europea publicada EP2384837 un tubo intercambiador de calor de forma aparte de circular en sección transversal, rectangular en particular, hecho de un tubo circular en sección transversal y que tiene superficie ondulada con la ondulación que se extiende tanto de lado como a lo largo y la amplitud de la ondulación que oscila de 0.2 a 1.2 del diámetro exterior del tubo circular en sección transversal.

Se conoce de la solicitud de patente europea publicada EP1429085 un tubo cuya forma en sección transversal cambia a lo largo de su longitud y con una sección plana en el centro.

Los documentos US 2008/029243 A1 y US 2014/196872 divulgan tubos para llama que tienen las características en el preámbulo de la reivindicación 1.

15 El propósito de la invención es desarrollar un tubo para llama para un intercambiador de calor de condensación caldeado el cual intensificaría el proceso de intercambio de calor mientras que reduce la resistencia al flujo del gas de combustión y retiene la naturaleza de condensación de los procesos los cuales se presentan en el intercambiador.

El propósito fue logrado desarrollando una nueva geometría del tubo para llama.

20 Un tubo para llama de un intercambiador de calor de condensación que tiene pares de indentaciones longitudinales conformadas coaxialmente con respecto al eje de tubo, donde las indentaciones son trapezoidales en sección longitudinal, posicionadas opuestas entre sí, apuntando hacia el centro del tubo y formando una sección, y la distancia entre las indentaciones en la sección medida dentro del tubo es 0.5 mm o menos, y las secciones de indentaciones adyacentes están posicionadas en un ángulo de 90° entre sí, donde la relación de la longitud de tubo al diámetro interno de tubo medida en la parte cilíndrica desprovista de indentaciones cae dentro del rango de 26 a 29, de acuerdo con la invención es caracterizado porque una parte inferior de cada indentación es plana con indentaciones adicionales que apuntan hacia el centro del tubo.

25 Preferiblemente, la relación de la longitud de indentación al diámetro interno del tubo medida en la parte cilíndrica desprovista de indentaciones oscila de 2.5 a 3, y la relación de la profundidad de indentación a su longitud oscila de 0.1 a 0.2. Las secciones de indentaciones están dispuestas a cualquier distancia no igual a lo largo de la longitud de tubo.

30 Las secciones de tubo son de diferentes longitudes.

35 Las proporciones diseñadas entre las dimensiones de tubo y la forma y disposición de las indentaciones de acuerdo con la invención aseguran retener la naturaleza de condensación de los procesos los cuales se presentan en el intercambiador mientras que reducen la resistencia al flujo de los gases de combustión dentro de los tubos y aumentan las turbulencias de flujo.

Beneficios y ventajas adicionales de la presente invención serán evidentes después de una lectura cuidadosa de la descripción detallada con referencia apropiada a los dibujos acompañantes.

En los dibujos:

La figura 1 y figura 2 muestran el tubo en la proyección isométrica;

40 La figura 3 y figura 4 muestran el tubo como en la figura 1 en vista lateral;

La figura 5 representa el tubo como en la figura 1 en vista de pájaro.

La figura 6 y figura 7 ilustran el tubo como en la figura 1 en sección axial.

45 En la realización de ejemplo, un tubo para llama de un intercambiador de calor de condensación presenta pares de indentaciones 2 longitudinales conformadas a distancias uniformes a lo largo de la longitud L de tubo 1, coaxialmente con respecto al eje de tubo 1, donde las indentaciones son trapezoidales en sección longitudinal y de la misma longitud, posicionadas opuestas entre sí, apuntando hacia el centro del tubo 1 y formando una sección. Además, hay indentaciones 3 que apuntan hacia el centro de tubo 1 formado en la parte inferior de indentaciones 2. La distancia entre las indentaciones 2 en la sección medida dentro del tubo es 0.3 mm o menos, y las secciones de indentaciones adyacentes están posicionadas en un ángulo de 90° entre sí. La relación de la longitud L de tubo al diámetro S interno del tubo 1 medida en la parte cilíndrica desprovista de indentaciones es 27, y la relación de la longitud A de la

50

## ES 2 796 179 T3

indentación 2 a los diámetros S internos del tubo 1 medida en el parte cilíndrica desprovista de indentaciones es 2.8, mientras que la relación de la profundidad H de indentación 2 a su longitud A es 0.15 o más.

En otra realización de la invención las indentaciones 2 pueden estar dispuestas a distancias no uniformes.

- 5 En aún otras realizaciones de la invención la relación de longitud L de tubo a su diámetro S interno medida en la parte cilíndrica desprovista de las indentaciones cae dentro del rango de 26 a 29, la relación de la longitud de indentación al diámetro interno del tubo medida en la parte cilíndrica sin indentaciones oscila de 2.5 a 3, y la relación entre la profundidad de indentación y su longitud oscila de 0.1 a 0.2.

En las realizaciones de invención descritas anteriormente las indentaciones 2 pueden ser ya sea de las mismas o diferentes longitudes.

- 10 Se ha encontrado que con una temperatura de gas de combustión en la entrada de tubo para llama que oscila de 1450 a 1550 °C, el flujo del gas de combustión en el tubo para llama entre 7.0 y 8.0 kg/h (para gas natural, CO<sub>2</sub> = 9%), y la temperatura inicial de 26 °C y dT = 55K del líquido calentado en contraflujo de 80-90 l/h por tubo, el gas de combustión alcanza el punto de rocío a la distancia de 850 - 1050 mm desde la entrada de tubo, y la caída de presión no excede 750Pa.

15

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un tubo para llama de un intercambiador de calor de condensación que tiene pares de indentaciones (2) longitudinales conformadas coaxialmente con respecto al eje del tubo (1), donde las indentaciones son trapezoidales en sección longitudinal, posicionadas opuestas entre sí, apuntando hacia el centro del tubo (1) y formando una sección, y la distancia entre las indentaciones (2) en la sección medida dentro del tubo (1) es 0.5 mm o menos, y las secciones de indentaciones adyacentes están posicionadas en un ángulo de 90° entre sí, donde la relación de la longitud (L) de tubo al diámetro (S) interno del tubo (1) medida en la parte cilíndrica desprovista de indentaciones cae dentro del rango de 26 a 29, caracterizado porque una parte inferior de cada indentación (2) es plana con indentaciones (3) adicionales apuntando hacia el centro del tubo (1).
- 10 2. El tubo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la relación de la longitud (A) de la indentación (2) al diámetro (S) interno del tubo (1) medida en la sección cilíndrica desprovista de indentaciones oscila de 2.5 a 3.
3. El tubo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la relación de la profundidad (H) de la indentación (2) a su longitud (A) oscila de 0.1 a 0.2.
- 15 4. El tubo de acuerdo con las reivindicaciones 1, o 2, o 3, caracterizado porque las secciones de las indentaciones (2) son de diferentes longitudes (A).

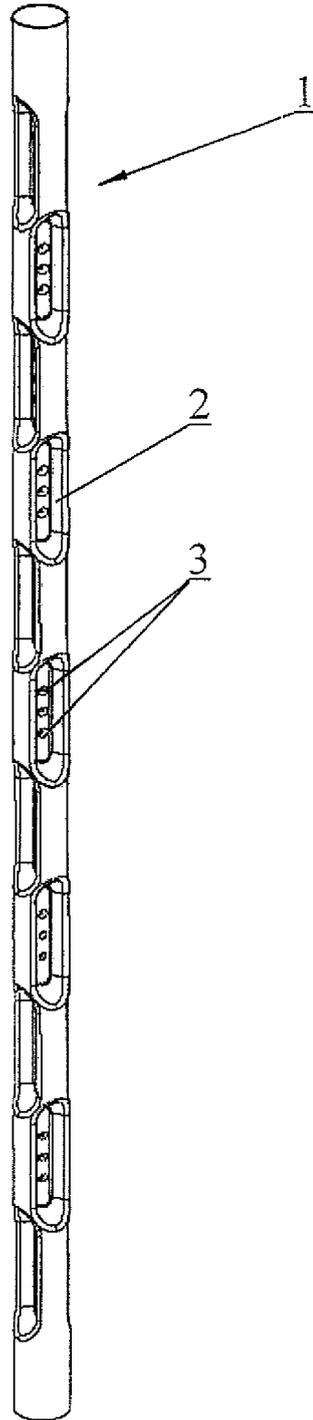


Fig. 1

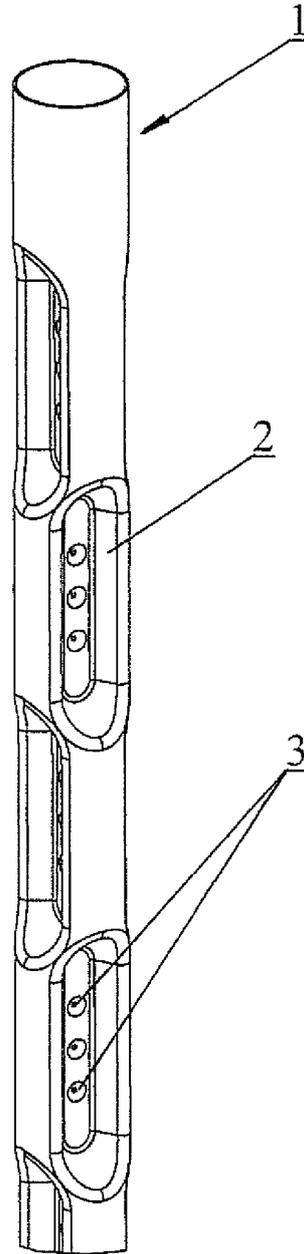


Fig. 2

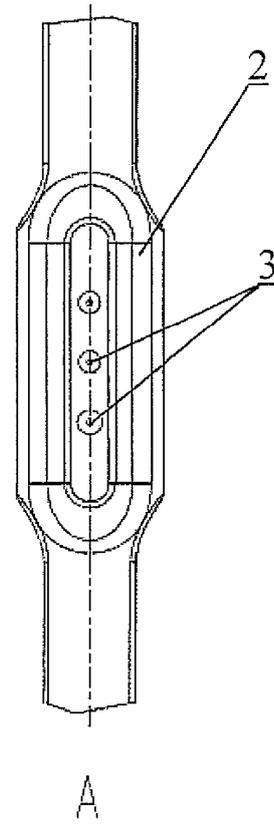
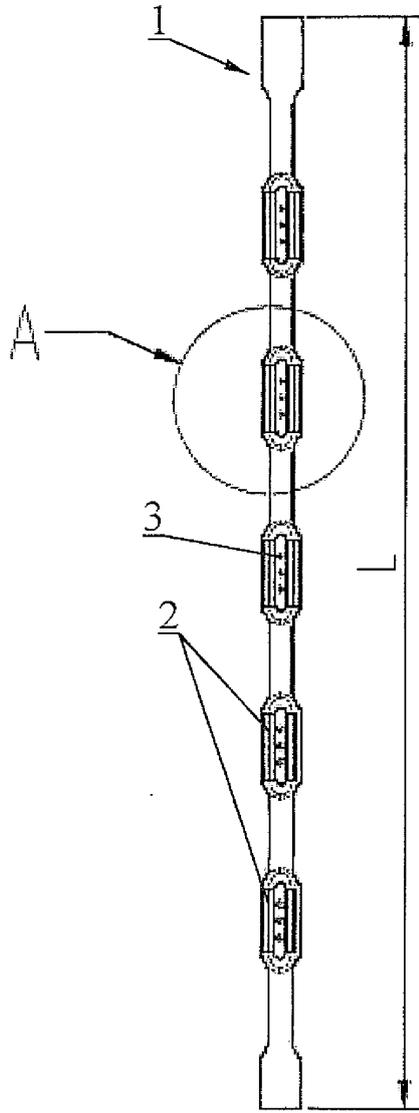


Fig. 3

Fig. 4

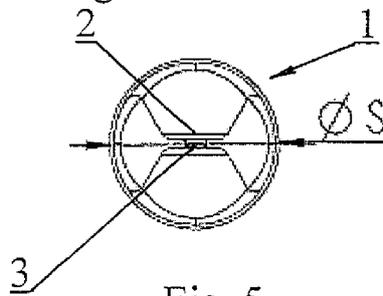


Fig. 5

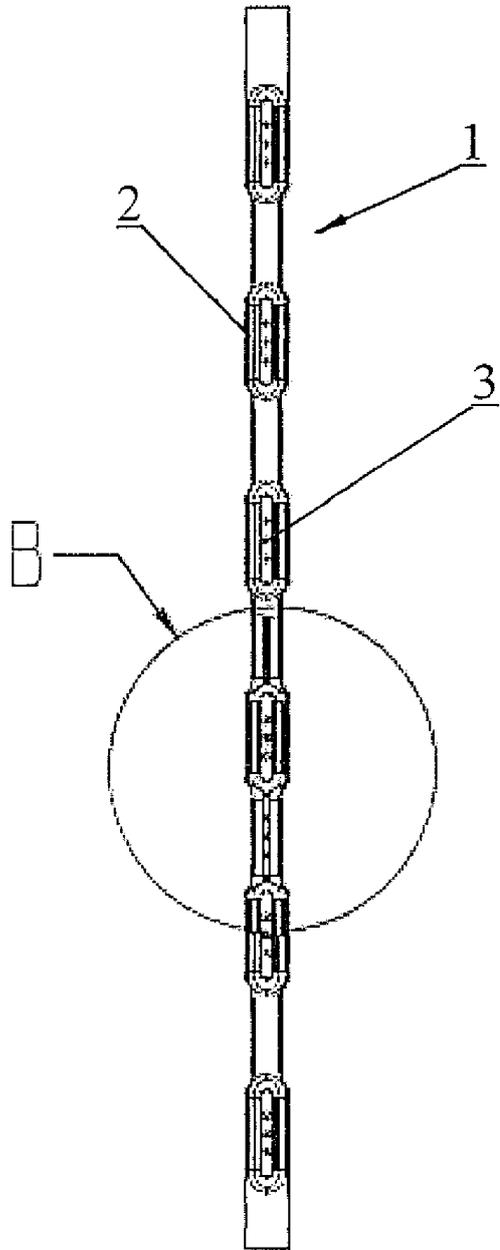


Fig. 6

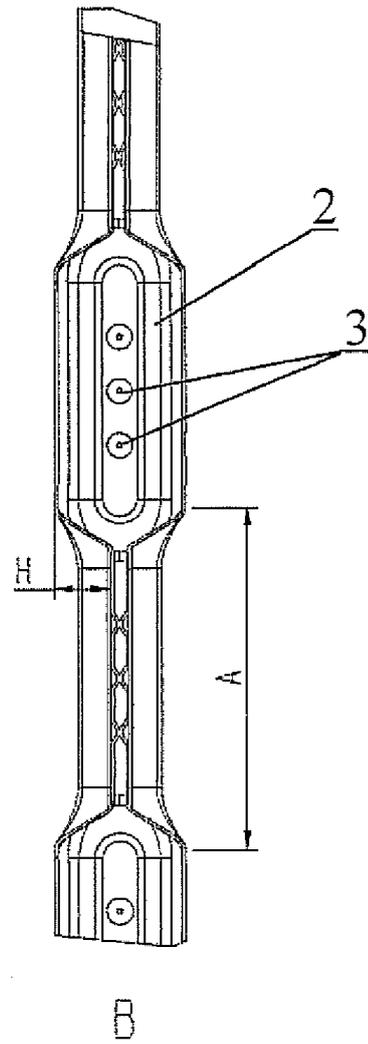


Fig. 7