

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 173**

51 Int. Cl.:

F23N 5/02 (2006.01)
F23N 5/24 (2006.01)
F28F 19/00 (2006.01)
F24H 1/28 (2006.01)
F24H 9/00 (2006.01)
G05D 23/00 (2006.01)
F28F 9/22 (2006.01)
F24H 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2015 PCT/PL2015/000192**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2016 WO16089233**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2015 E 15816897 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 3227617**

54 Título: **Método de protección de la pared de tamiz de la cámara de combustión de un intercambiador de calor con quemadores, y un intercambiador de calor con quemadores equipado con protección de la pared de tamiz de la cámara de combustión**

30 Prioridad:

04.12.2014 PL 41038514

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.02.2019

73 Titular/es:

**AIC S.A. (100.0%)
ul. Rdestowa 41
81-577 Gdynia, PL**

72 Inventor/es:

**SZCZEPANSKI, KRZYSZTOF y
SIEMIENCZUK, TOMASZ**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 700 173 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

5 Método de protección de la pared de tamiz de la cámara de combustión de un intercambiador de calor con quemadores, y un intercambiador de calor con quemadores equipado con protección de la pared de tamiz de la cámara de combustión.

10 La invención se refiere a un método de protección de la pared de tamiz de la cámara de combustión de un intercambiador de calor con quemadores, y a un intercambiador de calor con quemadores equipado con protección de la pared de tamiz de la cámara de combustión. La solución puede aplicarse a todos los dispositivos equipados con intercambiadores de calor con quemadores, y particularmente en calderas de instalaciones de calentamiento de agua doméstica.

15 En los intercambiadores de calor con quemadores, los gases que se forman en la cámara de combustión fluyen a través de los conductos conectados a la cámara de combustión a través de la pared del tamiz y calientan el agua que fluye alrededor de los conductos en la cámara de agua. Se conocen muchas estructuras de tales intercambiadores de calor y sistemas de dispositivos que emplean intercambiadores de calor del tipo. Las diferentes estructuras y formas de los elementos estructurales individuales de los intercambiadores de calor se usan para ajustarlos a las ubicaciones específicas de su aplicación y tienen como objetivo mejorar sus parámetros térmicos. En particular, se conocen diferentes soluciones en las que el propósito de formas específicas y el posicionamiento mutuo de los elementos individuales del intercambiador, es mejorar la efectividad del intercambio de calor, economizar en los materiales, etcétera. Por lo general, los dispositivos equipados con intercambiadores de calor con quemadores funcionan en sistemas que permiten medir la temperatura de los gases y el agua que calientan, donde el funcionamiento de elementos como la válvula de combustible, el extractor o el electrodo de encendido se controlan de acuerdo con la temperatura medida. La precipitación que se produce cuando el dispositivo equipado con un intercambiador de calor con quemadores se encuentra en funcionamiento, conduce a la acumulación de sedimentos (la llamada cal) en la pared del tamiz de la cámara de combustión, en el lado de la cámara de agua. La cal es un buen aislante y, cuando se acumula en la superficie del tamiz, evita la transferencia de calor desde la superficie del tamiz al agua. Por lo tanto, una acumulación excesiva de cal no solo deteriora los parámetros térmicos del intercambiador de calor, sino que también puede provocar daños a la pared del tamiz como consecuencia del sobrecalentamiento. Para evitarlo, se definen los tiempos de trabajo permisibles para tipos específicos de dispositivos equipados con intercambiadores de calor con quemadores, después de los cuales el dispositivo debe apagarse y la cal debe eliminarse. Esta es la única forma conocida hasta ahora de proteger la pared del tamiz de la cámara de combustión contra daños, aunque a menudo no es efectiva, ya que los usuarios del dispositivo tienden a no cumplir con las instrucciones de mantenimiento.

35 A partir de la solicitud de patente internacional publicada bajo el núm. WO 2012/158050 A1, se conoce el intercambiador de calor con quemador que comprende una cubierta exterior que encierra un conjunto de elementos de tuberías que corren verticalmente anclados en las paredes del tamiz en ambos extremos, una cámara de combustión de gas situada sobre la pared superior del tamiz y un deflector que se monta transversalmente a los elementos de tuberías.

40 El intercambiador de calor descrito en la publicación US 2012/0138278 tiene una cubierta exterior con un conjunto interno de elementos de tubería verticales sujetos en sus extremos opuestos a las paredes superior e inferior del tamiz, la cámara de combustión de gas ubicada sobre la pared superior del tamiz y las particiones montadas en forma transversal de los elementos de la tubería, de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes. Los componentes principales en la estructura de los intercambiadores de calor con quemadores conocidos hasta la fecha son: la cámara de combustión con un fondo de tamiz y los conductos de gases en la cámara de agua conectada al fondo del tamiz. Todo el sistema se encierra en la cubierta exterior y se cierra con la cubierta de la cámara de combustión; se equipa con entrada y salida de agua, escape de gases y elementos de quemador. Dichos intercambiadores de calor generalmente funcionan en sistemas equipados con sensores de temperatura en la entrada y salida de agua, así como en los conjuntos de válvulas y una unidad que controla el funcionamiento del intercambiador. En los intercambiadores de calor con quemadores conocidos, la protección de la pared del tamiz de la cámara de combustión se garantiza mediante un tratamiento previo apropiado del agua o la selección de formas específicas para elementos estructurales individuales, lo que pretende reducir la acumulación de cal. En la actualidad, no se conocen intercambiadores de calor con quemadores en los que la pared del tamiz de la cámara de combustión se proteja completamente contra daños provocados por la acumulación de cal, independientemente de las formas, tamaños o disposición mutua de elementos claves del intercambiador de calor.

60 El método para proteger la pared del tamiz de la cámara de combustión de un intercambiador de calor con quemadores, que consiste en la eliminación por cualquier forma conocida de la acumulación de cal en la pared del tamiz de la cámara de combustión, en el lado de la cámara de agua de acuerdo con la invención, consiste en que antes de encender un intercambiador de calor con quemadores, la unidad de control del intercambiador de calor con quemadores se programa previamente con una temperatura umbral T_g definida para la pared del tamiz de la cámara de combustión, con lo cual, durante el funcionamiento del intercambiador de calor con quemadores, la temperatura real T_a de la pared del tamiz de la cámara de combustión se mide en el lado de la cámara de agua, mediante el uso de un sensor de temperatura adicional. La señal del sensor de temperatura adicional se transmite a la unidad de control y se procesa, después de lo cual el valor de la temperatura real T_a se compara con la temperatura umbral T_g . Cuando ambos valores de temperatura son iguales, la unidad de control genera una señal de alarma que informa que el intercambiador de calor

ES 2 700 173 T3

con quemadores debería apagarse/se está apagando. Posteriormente, una vez que se apaga el intercambiador de calor, la cal acumulada en la pared del tamiz de su cámara de combustión se elimina por cualquier forma conocida.

5 La señal de alarma generada es la señal de control principal que cierra automáticamente la válvula que suministra combustible al intercambiador de calor con quemadores.

Preferentemente, la señal de control principal transmitida desde la unidad de control se acompaña por una señal adicional que inicia un mensaje luminoso y/o sonoro en la unidad de señalización.

10 En una de las modalidades, la señal de alarma generada es solo una señal acústica y/o sonora, en respuesta a la cual el intercambiador de calor se apaga manualmente.

Preferentemente, la temperatura real T_a de la pared del tamiz se mide y se registra de forma continua.

15 En otra modalidad, la temperatura real T_a de la pared del tamiz se mide y se registra cíclicamente a intervalos predeterminados.

20 El intercambiador de calor con quemadores con protección de la pared del tamiz de la cámara de combustión, equipado con una cubierta exterior que encierra la cámara de combustión, a la que se conectan los conductos de gases colocados en la cámara de agua adyacente a la cámara de combustión, a través de la pared del tamiz y donde se conecta el intercambiador de calor de quemadores a la unidad de control, de acuerdo con la invención, se caracteriza porque se equipa con un sensor de temperatura adicional montado en el zócalo en la pared del tamiz de la cámara de combustión en el lado de la cámara de agua y conectado, ya sea a través de un cable o de forma inalámbrica, a la unidad de control, que no es parte del intercambiador de calor con quemadores.

25 El sensor de temperatura adicional se conecta a la unidad de control a través de un cable de conexión conducido a través del puerto de paso fijo firmemente en la pared de la cubierta exterior.

30 En la primera modalidad, el zócalo del sensor de temperatura adicional es un elemento separado fijo a la pared del tamiz.

En otra modalidad, el zócalo del sensor de temperatura adicional toma la forma de una muesca en la pared del tamiz.

35 En otra modalidad adicional del intercambiador, el sensor de temperatura adicional es inalámbrico.

El método y el intercambiador de calor de acuerdo con la invención resuelven el problema de asegurar una protección confiable y efectiva de la pared del tamiz de la cámara de combustión contra daños provocados por sobrecalentamiento, cualquiera que sea el tipo de intercambiador de calor con quemadores y sin importar el mantenimiento imprudente.

40 Una modalidad ilustrativa de la solución de acuerdo con la invención se muestra en las figuras, donde la Figura 1 representa el diagrama del sistema en el que funciona el intercambiador, la Figura 2 muestra un fragmento del intercambiador de calor con la protección de la pared del tamiz en la primera modalidad, la Figura 3, Figura 4, Figura 5 y Figura 6 - la pared del tamiz del intercambiador en la modalidad dos, tres, cuatro y cinco, respectivamente.

45 Un método ilustrativo para proteger la pared del tamiz se ejecuta en el sistema que se muestra en la Figura 1. Un intercambiador de calor 1 se equipa con una cubierta exterior 2, dentro de la cual se encuentra la cámara de combustión 3 y la cámara de agua 4 separadas por una pared de tamiz 5, y equipadas con tubos cortos de entrada y salida para el suministro y la descarga de agua y gases. El intercambiador se equipa con una válvula 6 que alimenta el combustible, el soplador 7 y el electrodo de encendido 8, todos conectados a la unidad de control 9. Otros elementos conectados a la unidad de control 9 son: el sensor uno de temperatura T_1 en la salida de agua, el sensor dos de temperatura T_2 en la entrada de agua, el sensor tres de temperatura T_3 en la salida de gases y un sensor adicional de temperatura T_4 montado en la pared del tamiz 5 de la cámara de combustión 3, en el lado de la cámara de agua 4. La unidad de control 9 se programa previamente con los parámetros de operación para el intercambiador de calor con quemadores específico 1, y posteriormente, cuando el intercambiador se encuentra en funcionamiento, el primer, segundo y tercer sensor de temperaturas T_1 , T_2 y T_3 envían información a la unidad de control 9, es decir, la temperatura del agua en la entrada y la salida, la temperatura de los gases descargados del intercambiador y los datos relativos a la velocidad del flujo de agua. Los datos se procesan de una manera conocida en la unidad de control 9 para generar la señal SS que controla el funcionamiento de la válvula 6 a través de la cual se suministra el combustible y del soplador 7 mediante la selección de una mezcla óptima de aire y combustible, y la velocidad del flujo de gas. Antes de encender el dispositivo, la unidad de control 9 también se programa con el valor de umbral de temperatura T_g de la pared del tamiz 5, definido para el intercambiador de calor con quemadores 1 específico. En la modalidad ilustrativa, $T_g = 130$ °C. Después de que se haya encendido el dispositivo que contiene un intercambiador de calor con quemadores 1, la temperatura real T_a de la pared del tamiz 5 en el lado de la cámara de agua 4 se mide continuamente por un sensor adicional de temperatura T_4 . Los datos se registran y procesan en la unidad de control 9 donde la temperatura real medida T_a se compara con la temperatura umbral adoptada T_g . Cuando el dispositivo se encuentra en funcionamiento, la cal se acumula gradualmente en la pared del tamiz 5 que constituye el fondo de la cámara de combustión 3, en el lado de la cámara de

5 agua 4, lo que reduce así la recepción de calor por el agua que fluye alrededor de la pared del tamiz y, en consecuencia, aumenta la temperatura de la pared del tamiz 5. Cuando la temperatura real T_a se vuelve igual al valor de la temperatura umbral T_g , es decir, cuando $T_a = T_g$, la unidad de control 9 genera una señal de alarma transmitida a la válvula 6, al soplador 7 y al electrodo de encendido 8, en forma de la señal de control principal SG. La señal de control principal SG cierra la válvula 6 que suministra el combustible y apaga el soplador 7 que suministra el aire a la mezcla quemada en la cámara de combustión 3. Esto apaga el intercambiador automáticamente. Al mismo tiempo, una señal SD adicional se transmite desde la unidad de control 9 a la unidad de señalización 10, la cual acciona un mensaje luminoso, como una comunicación de texto en la pantalla de la unidad de señalización 10, que informa que se requiere mantenimiento del dispositivo. La señal adicional SD también puede activar una alarma acústica. Una vez que el dispositivo se apaga automáticamente como se describió anteriormente, se elimina la acumulación de cal en la pared del tamiz 5. Esto se realiza bajo cualquier tecnología conocida apropiada para la instalación específica y el tipo de sedimento. La instalación debe desconectarse del sistema de circulación de agua, que luego debe llenarse con una solución adecuada de un preparado de disolución de sedimentos. Una vez que se completa el desincrustado y el lavado, la instalación vuelve a conectarse al sistema de circulación de agua en el que funciona el dispositivo que contiene el intercambiador de calor con quemadores.

20 El intercambiador de calor con la protección de la pared del tamiz en la modalidad ilustrativa es un intercambiador de calor con quemadores 1 de una caldera de condensación, utilizado en instalaciones de calefacción central doméstica, conectado a la unidad de control 9. El intercambiador se equipa con una cubierta exterior cilíndrica 2 que encierra la cámara de agua 4 que tiene una cámara de combustión cilíndrica 3 instalada en su parte superior. Formando fondo de la cámara de combustión 3 se encuentra la pared del tamiz 5 con aberturas, en las cuales se anclan los tubos verticales para servir como conductos 11 en los cuales los gases formados en la cámara de combustión fluyen a través de la cámara de agua 4. La pared del tamiz 5 es de forma cónica con su vértice apuntando hacia abajo. En la primera modalidad ilustrativa mostrada en la Figura 2, hay un zócalo 12 que aloja el sensor adicional de temperatura T_4 , que se fija en el borde de la superficie de la pared del tamiz 5, en el lado de la cámara de agua 4. El terminal 13 del sensor adicional de temperatura T_4 se conduce a través del puerto de paso 14, se fija firmemente a la pared de la cubierta exterior 2 y se conecta posteriormente a través de un cable a la unidad de control 9. El zócalo 12 tiene forma de cuña y el sensor adicional de temperatura T_4 y su terminal 13 se colocan horizontalmente. La Figura 3 y la Figura 4 muestran dos modalidades en las que el sensor adicional de temperatura T_4 se coloca en un ángulo, paralelo a la pared cónica del tamiz 5, donde el zócalo del sensor 12 toma la forma de una muesca de forma apropiada en la pared del tamiz 5. En otra modalidad mostrada en la Figura 5, el sensor adicional de temperatura T_4 con el terminal 13 se colocan en un ángulo inclinado hacia abajo dentro de la cámara de agua 4, donde su cabezal de medición se fija en el zócalo 12 formado en la pared del tamiz 5, y el terminal 13 tiene cables 15 conducidos afuera a través del puerto de paso en la pared de la cubierta exterior 2. La solución también puede llevarse a cabo mediante el uso de un sensor inalámbrico adicional de temperatura T_4 , como se muestra en la Figura 6. En esta modalidad, las señales que contienen información sobre la temperatura real medida T_a se transmiten de forma inalámbrica desde el sensor adicional de temperatura T_4 a la unidad de control 9.

40 En las modalidades ilustrativas, la unidad de control apagará automáticamente el intercambiador cuando la temperatura de la pared del tamiz aumenta aproximadamente $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ por encima de su temperatura medida en un intercambiador sin cal.

45 Las modalidades descritas no agotan todas las variantes estructurales posibles de intercambiadores de calor con quemadores, o fijaciones del sensor de temperatura adicional a la pared del tamiz, a través de la cual la cámara de combustión se conecta con los conductos en los cuales los gases fluyen en los intercambiadores del tipo.

Reivindicaciones

- 5 1. Un método para proteger la pared del tamiz de la cámara de combustión de un intercambiador de calor con quemadores, que consiste en la eliminación, por cualquier forma conocida, de la acumulación de cal en la pared del tamiz de la cámara de combustión en el lado de la cámara de agua, caracterizado porque antes de poner en marcha un intercambiador de calor, la unidad de control (9) del intercambiador de calor (1) se programa con una temperatura umbral Tg definida para la pared del tamiz (5) de la cámara de combustión (3), con la cual, durante el funcionamiento del intercambiador de calor con quemadores (1) la temperatura real Ta de la pared del tamiz (5) de la cámara de combustión (3) se mide en el lado de la cámara de agua (4) mediante la utilización de un sensor de temperatura adicional (T4), cuya señal se transfiere a la unidad de control (9) y se procesa, después de lo cual el valor de la temperatura real Ta se compara con la temperatura de umbral Tg, y cuando ambos valores de temperatura son iguales, la unidad de control (9) genera una señal de alarma de desconexión del intercambiador de calor con quemadores (1); una vez apagado el intercambiador de calor con quemadores (1), la cal acumulada en la pared del tamiz (5) de su cámara de combustión (3) se elimina por cualquier manera conocida.
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la señal de alarma generada es la señal de control principal (SG) que cierra automáticamente la válvula (6) que suministra combustible al intercambiador de calor con quemadores (1).
- 25 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la señal de control principal (SG) transmitida desde la unidad de control (9) se acompaña por una señal adicional (SD) que inicia un mensaje luminoso y/o sonoro en la unidad de señalización (10).
- 30 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la señal de alarma generada es una señal acústica y/o sonora, en respuesta a la cual el intercambiador de calor (1) se apaga manualmente.
- 35 5. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado porque la temperatura real Ta de la pared del tamiz (5) se mide y registra de forma continua.
- 40 6. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado porque la temperatura real Ta de la pared del tamiz (5) se mide y registra cíclicamente a intervalos predeterminados.
- 45 7. Un intercambiador de calor con quemadores con protección de la pared del tamiz de la cámara de combustión, equipado con una cubierta exterior (2) que encierra la cámara de combustión (3), a la que se colocan los conductos de gases (11) en la cámara de agua (4) adyacente a la cámara de combustión (3) se conecta a través de la pared del tamiz (5) y donde el intercambiador de calor con quemadores puede conectarse a una unidad de control (9), caracterizada porque se equipa con un sensor de temperatura adicional (T4) montado en el zócalo (12) en la pared del tamiz (5) de la cámara de combustión (3) en el lado de la cámara de agua (4) y que puede conectarse, ya sea a través de un cable o de forma inalámbrica, a la unidad de control (9), que no es parte del intercambiador de calor con quemadores.
- 50 8. El intercambiador de calor con quemadores de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el sensor de temperatura adicional (T4) puede conectarse a la unidad de control (9) a través de un terminal (13) a través del puerto de paso (14) que se fija firmemente en la pared de la cubierta exterior (2).
- 55 9. El intercambiador de calor con quemadores de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el zócalo (12) del sensor de temperatura adicional (T4) es un elemento separado que se fija a la pared del tamiz (5).
10. El intercambiador de calor con quemadores de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el zócalo (12) del sensor de temperatura adicional (T4) adopta la forma de una muesca en la pared del tamiz (5).
11. El intercambiador de calor con quemadores de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el sensor de temperatura adicional (T4) es inalámbrico.

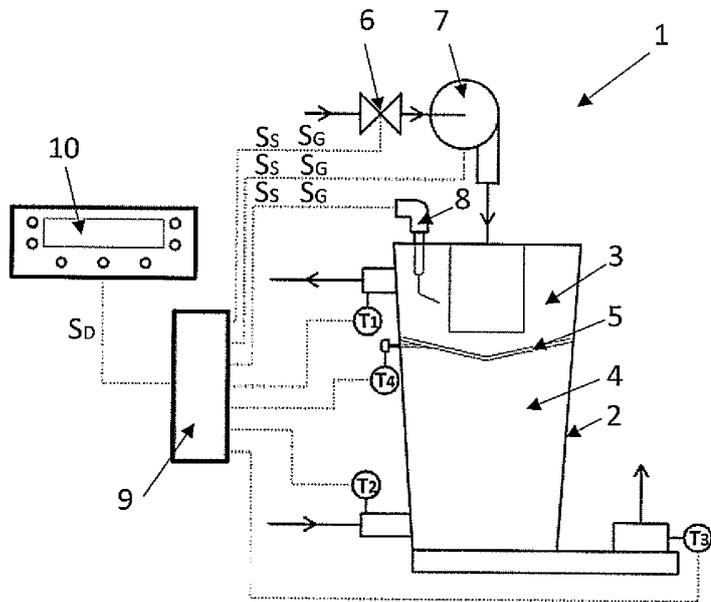


Fig.1

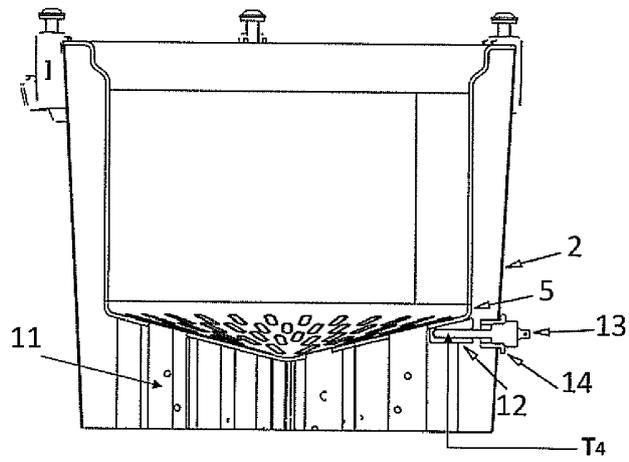


Fig.2

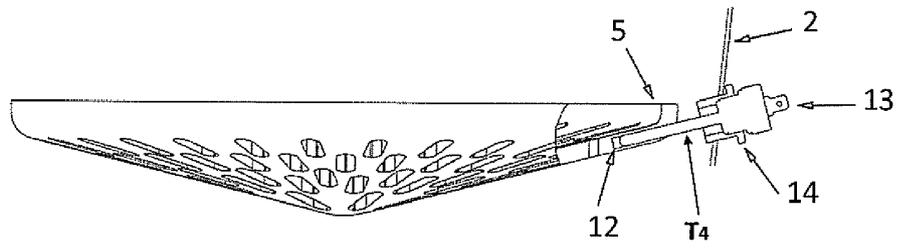


Fig.3

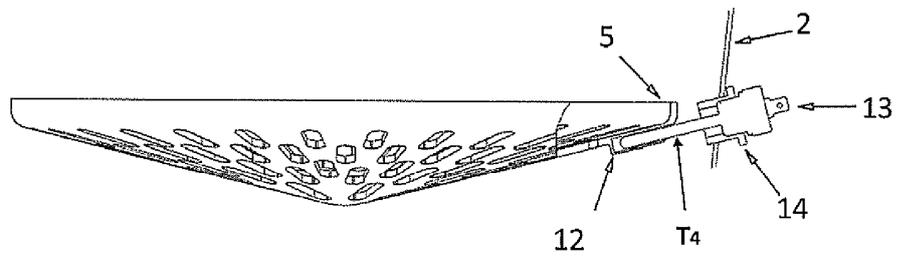


Fig.4

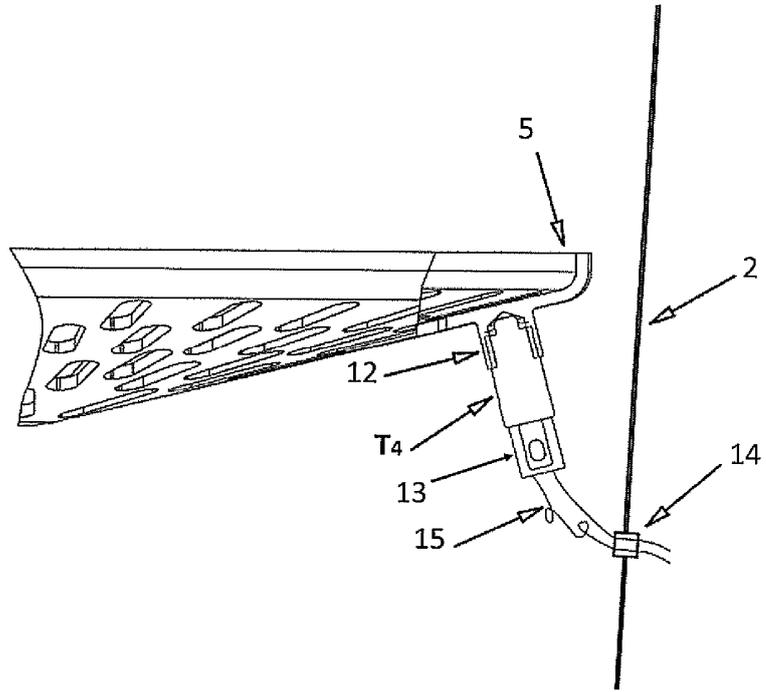


Fig.5

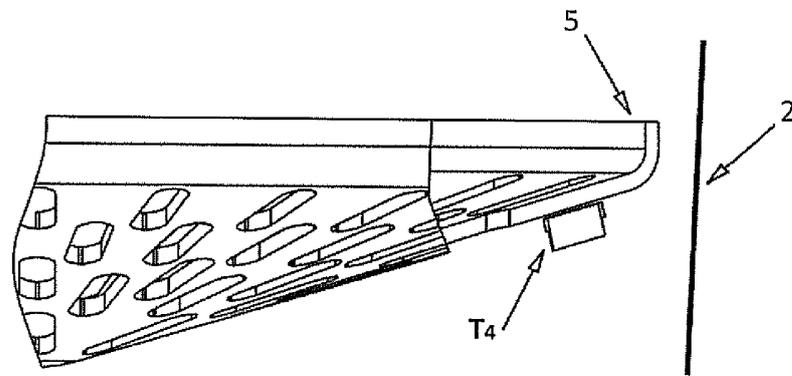


Fig.6