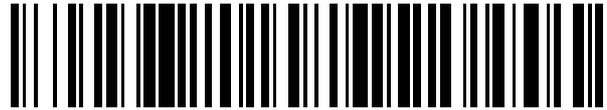


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 040**

51 Int. Cl.:

F23D 14/14 (2006.01)

F23D 14/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2011** **E 11739170 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015** **EP 2577165**

54 Título: **Dispositivo de rayos infrarrojos para calefacción ambiental**

30 Prioridad:

25.05.2010 IT BS20100098

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

22.10.2015

73 Titular/es:

LA RUDE SRL (100.0%)
Via Ferrini 14
25128 Brescia, IT

72 Inventor/es:

TENCI, PIER LUIGI

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 549 040 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

Dispositivo de rayos infrarrojos para calefacción ambiental

Campo de la invención

- 5 La presente invención versa acerca de un dispositivo para calentar el ambiente por medio de rayos infrarrojos, en particular para calentar el ambiente por medio de una radiación infrarroja con una longitud de onda entre 3 y 5 micrómetros.

Estado de la técnica

- En el campo de los termogeneradores, se conoce el uso de la energía eléctrica o de la energía química potencial de un combustible como energía primaria.
- 10 Los termogeneradores eléctricos tienen costes energéticos considerables debido a su baja eficacia final en comparación con la energía eléctrica disponible al usuario, eficacia que no supera normalmente el 30% de la energía del combustible primario utilizado en la central energética termoeléctrica. En la práctica, en la mayoría de entornos normales de trabajo, la demanda de energía eléctrica, incluso para una calefacción infrarroja, tendría entonces un impacto insostenible, en particular debido a la cantidad de energía eléctrica requerida.
- 15 De forma alternativa a los termogeneradores eléctricos, hay disponibles termogeneradores de gas que emiten radiaciones infrarrojas obtenidas al convertir el calor generado por la combustión de combustibles gaseosos tales como, por ejemplo, gas natural, metano, gas licuado, LPG, gas urbano de diversas composiciones, gas de cualquier tipo, utilizados normalmente para alimentar quemadores de caldera, estufas y cocinas industriales, para uso público y/o doméstico. Tales dispositivos emiten normalmente radiaciones infrarrojas a la altura de un ser humano, es decir, a una altura desde el suelo ocupada normalmente por los usuarios.
- 20 Normalmente, el calor generado por la combustión es convertido en radiación infrarroja por medio de una fibra mineral de sílice amorfa, caracterizada por un grado de pureza superior al 99%, asociado con el medio radiante.
- A su vez, los termogeneradores de gas pueden ser fijos o amovibles.
- 25 En los termogeneradores de gas del tipo fijo, la radiación infrarroja se consigue normalmente mediante una combustión directa de gas en una tubería apropiada. Estos generadores están colocados, en general, a una altura de al menos cuatro metros, para permitir una cierta distribución del calor hacia abajo por medio de parábolas reflectoras, sin hacer daño a las personas más expuestas a ello. Sin embargo, este requisito de una ubicación fija tiene como resultado pérdidas considerables de energía: las parábolas reflectoras irradian calor no solamente hacia abajo sino también hacia el techo del entorno.
- 30 Además, la eficacia final de los termogeneradores infrarrojos alimentados por combustible gaseoso también se ve penalizada debido a que los gases de escape son expulsados a la atmósfera a una temperatura relativamente elevada de aproximadamente 250°C: esto significa que se pierde una proporción elevada del calor sensible y latente.
- 35 Además, existen termogeneradores de gas dotados de placas cerámicas en las que se quema el gas directamente en la superficie de las placas a una temperatura elevada de aproximadamente 700°C. Estos generadores están deficientemente adaptados a entornos de trabajo, debido a que, por razones de seguridad, deben colocarse muy elevados, más allá del alcance de cualquier contacto accidental con los usuarios. Las placas cerámicas, calentadas hasta una temperatura elevada, emiten radiaciones con una longitud de onda de aproximadamente 3 micrómetros, siendo desfavorable este valor para su absorción por el cuerpo humano irradiado, que absorbe más fácilmente longitudes de onda de aproximadamente 4-5 micrómetros. Por lo tanto, su aportación térmica en su conjunto y también la sensación de bienestar térmico en las superficies irradiadas del cuerpo son pequeñas.
- 40 También hay disponibles termogeneradores amovibles, alimentados por una botella de combustible y dotados de superficies para la llama y paneles metálicos radiantes sujetos en una posición elevada y orientados hacia abajo. Estos tipos de generadores son utilizados a menudo en lugares públicos para calentar áreas que están al aire libre o expuestas a corrientes de aire. Estos tipos de generadores también tienen una eficacia reducida. Ciertamente, la necesidad de limitar la temperatura de las superficies calientes a las que pueden acceder los individuos y, por lo tanto potencialmente peligrosas debido a contactos accidentales, tiene un impacto negativo sobre la eficacia.
- 45 Se describen algunos generadores conocidos en el modelo de utilidad alemán DE 29915469U1, que describe las características del preámbulo de la reivindicación 1, al igual que en los documentos FR-A-1375471 y FR-A-1450282.

50

Objeto y sumario de la invención

El objeto de la presente invención es superar las limitaciones operativas mencionadas anteriormente y, por lo tanto, proporcionar un dispositivo para calentar el ambiente por medio de rayos infrarrojos, con una eficacia térmica elevada, que también pueda ser utilizado de forma segura a altura humana.

5 Este objeto se consigue, según la invención, con un dispositivo según la reivindicación 1.

En particular, el dispositivo según la presente invención comprende:

- una carcasa hueca sustancialmente vertical, que delimita una cámara central con una entrada en su base, una salida radial y cerrada por una cubierta superior,
- 10 - un quemador para la combustión de un gas, colocado en la base de dicha carcasa hueca para la descarga de gas de escape en dicha cámara,
- un orificio al nivel de la entrada de dicha cámara para proporcionar una entrada para el aire de combustión y para mezclarlo con el gas de escape que proviene de dicho quemador y dirigido hacia la salida radial de dicha carcasa, y
- 15 - medios radiantes colocados entre la entrada y la salida de dicha cámara, incluyendo dichos medios radiantes un colchón de fibra de sílice amorfa para radiación infrarroja que define la salida para el gas de desecho, y en el que dicha fibra de sílice amorfa tiene un contenido de sílice (SiO₂) superior o equivalente a 99%, y una densidad, por unidad de superficie, desde entre 90 y 120 g/m².

20 De forma ventajosa, los gases calientes de desecho de la combustión pasan a través de un colchón de múltiples capas de fibra de sílice amorfa para convertir el calor del gas de combustión que pasa a través de él en una radiación infrarroja dirigida hacia el ambiente. El uso de sílice amorfa maximiza la eficacia del intercambio térmico y la cantidad de irradiación de la radiación infrarroja difundida en el ambiente calentado, y minimiza los consumos de combustible y las emisiones de monóxido de carbono.

25 Preferentemente, la carcasa hueca es sustancialmente cilíndrica y comprende una pared reticular interna y una pared reticular externa separadas concéntricamente; el colchón de fibra de sílice amorfa está colocado y sujeto entre dichas paredes.

Según una realización preferente de la invención, dicha fibra de sílice amorfa tiene un contenido (SiO₂) de sílice de aproximadamente un 99,99%. El contenido elevado de sílice evita la desvitrificación de las fibras del colchón, lo que es sumamente ventajoso para la vida útil del dispositivo. De hecho, la desvitrificación de las fibras de sílice reduce sustancialmente la eficacia de intercambio térmico y hace que el dispositivo sea poco rentable.

30 Además, el contenido de iones OH en el colchón es inversamente proporcional al grado de pureza de la fibra de sílice. En el caso en el que el contenido de sílice amorfa es de 99% o más, los iones OH están ausentes casi por completo; esta característica hace que sea posible mantener la eficacia de la transmisión infrarroja del colchón con el paso del tiempo, minimizando, de esta manera, el consumo de combustible del dispositivo.

35 Preferentemente, el colchón de fibra de sílice amorfa contiene fibras largas con un diámetro de entre 2 y 13 micrómetros, más preferentemente con un diámetro medio de aproximadamente 9 micrómetros.

Preferentemente, la fibra de sílice amorfa que forma el colchón tiene una densidad, por unidad de área superficial, de 110 g/m².

40 Los anteriores valores de diámetro y/o de densidad para la fibra de sílice permiten que se minimicen las pérdidas de presión encontradas por el flujo de combustible y de comburente en el quemador, en beneficio de una combustión completa y una conformidad con los límites fijados para las emisiones de monóxido de carbono. Preferentemente, las emisiones de monóxido de carbono son inferiores 210 ppm.

Preferentemente, la superficie del colchón de fibra de sílice amorfa está expuesta hacia la salida radial de la carcasa del dispositivo, y está rodeada por un tejido también fabricado de fibra de sílice amorfa con un contenido de sílice (SiO₂) de la menos un 99% en masa. Tal tejido se encuentra en contacto con la pared externa de la carcasa hueca.

45 Preferentemente, el tejido mencionado anteriormente tiene una densidad de 80 – 180 gramos/m², preferentemente aproximadamente 140 ± 640 gramos/m².

Preferentemente, las paredes reticulares interna y externa que rodean el colchón de fibra de sílice amorfa tienen una relación de vacío a lleno desde entre 80% hasta 90%, más preferentemente aproximadamente 88%.

50 Preferentemente, el colchón de fibra de sílice amorfa tiene una porción interna orientada hacia la pared reticular interna, cubierta por metales nobles, preferentemente pertenecientes al grupo del platino.

Más preferentemente, la porción interna del colchón cubierta con metales nobles tiene una profundidad de entre 5-30 mm, por ejemplo entre 20 mm y 30 mm. Este valor de la profundidad permite que se mantengan las emisiones de

monóxido de carbono (CO) muy por debajo del límite de 1000 ppm fijado por el estándar UNI EN 301-1 para quemadores del tipo 6, con la ventaja de poder utilizar el dispositivo según la invención en entornos de trabajo.

El dispositivo según la invención es alimentado por medio de cualquier gas combustible, preferentemente gas licuado (LPG) y/o gas natural tal como metano.

5 **Breve descripción de los dibujos**

Sin embargo, surgirán detalles adicionales del dispositivo según la invención a partir de la siguiente descripción de una realización preferente, únicamente proporcionada a modo de ejemplo no limitante y mostrada en los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 La Fig. 1 es una vista frontal en sección de una primera realización de la invención;
la Fig. 2 es una sección tomada a lo largo de las flechas A-A en la Fig. 3;
la Fig. 3 es una vista en desde arriba parcialmente cortada del dispositivo 1; y
las Figuras 4a, 4b, 4c y 4d muestran detalles de cuatro componentes distintos.

Descripción detallada de la invención

15 Con referencia a las Figuras 1 y 2, el dispositivo según la invención se denota, en general, mediante **1** y, como se ha indicado anteriormente, se proporciona para conseguir una radiación infrarroja mediante una conversión directa del calor de la combustión en un quemador **6** utilizando combustibles gaseosos. El dispositivo **1** comprende sustancialmente una carcasa hueca vertical **2** que tiene en su base una entrada **3** y una salida radial **4** en la dirección de las flechas **F** en la Fig. 1.

20 La entrada **3** está dispuesta de forma que se canaliza un flujo de aire que ha de ser mezclado con los gases resultantes de dicha combustión, mezclados ellos mismos con aire que pasa desde el exterior hacia el interior de la carcasa hueca **2**, a través de un miembro perforado **26** que es normalmente cilíndrico y está fabricado de chapa metálica.

25 La salida radial **4** permite que se evacuen a la atmósfera los gases de desecho; interpuestos entre el interior de la carcasa hueca **2** y la salida **4** hay medios de conversión y de radiación, denotados en general mediante **5**, que están compuestos de fibra de sílice amorfa.

La carcasa hueca **2** tiene una estructura sustancialmente cilíndrica con un extremo inferior anular **24** conectado, en uso, a una estructura **27** de soporte **que** soporta el quemador **26** y el miembro perforado **26** mencionado anteriormente, que permite que el aire de combustión mezclado con los gases de escape pase del exterior al interior.

30 El miembro perforado **26** también rodea medios para transportar, ajustar e inflamar el combustible, al igual que una porción **28** —sin embargo no esencial—, que sirve de panel de control para inflamar el combustible y ajustar el flujo por medio de una llave **10**. En su extremo inferior **29**, el miembro perforado **26** está conectado, en uso, a un bastidor metálico abierto **16**, preferentemente con forma cilíndrica, que soporta el dispositivo **1** de calefacción y, por medio de un brazo **13**, una parábola reflectora **30** que dirige la radiación infrarroja hacia un usuario preferente.

35 En la parte superior de la carcasa hueca **2** se proporciona una cubierta metálica **25** que contiene un material aislante **25a**, tal como fibra cerámica, sujeto en el interior de una placa base **39** y adaptado para limitar la dispersión térmica ascendentemente.

40 La placa base **39** está anclada a la cubierta **25** por medio de al menos un trinquete metálico **40** que está soldado a la propia placa base. Colocado por encima de la cubierta **25**, a una cierta distancia, hay un miembro **31** de malla —Figuras 3, 4a— de forma que delimitan entre ellos un espacio **41** en el que se sujeta, mediante una presión radial, una malla soldada **7** —Figuras 3, 4b— que rodea la carcasa **2** para proteger contra un contacto manual.

En particular, la carcasa hueca **2** tiene una pared interna **35** y una pared externa **36** separadas de forma concéntrica, ambas compuestas de una malla metálica alargada —Fig. 4— con una relación de vacío a lleno de al menos un 85%, para permitir el máximo rendimiento de productos quemados sin pérdida de carga.

45 La pared interna **35** está anclada a la parte superior del borde externo de la placa base **39** de la cubierta **25**; la pared externa **36** está anclada en la parte superior a un borde periférico de dicha cubierta **25**; tanto la pared interna como la externa están fijadas mecánicamente en la parte inferior por medio de un anillo metálico que forma parte de la estructura **24** en la base de la carcasa hueca **2**.

50 Los medios **5** de conversión y de radiación a los que se ha hecho referencia anteriormente están dispuestos y sujetos entre la pared reticular interna **35** y la pared reticular externa **36**. Consisten en un colchón de fibras minerales, en particular fibra de sílice amorfa que tiene de forma ventajosa una densidad, por unidad de área superficial, de **110 g/m²** y un diámetro medio de la fibra de aproximadamente 9 micrómetros.

- En particular, se trata una capa **38** del colchón de fibra de sílice de los medios **5** de conversión-radiación que se encuentra en contacto con la pared reticular interna **35** de la carcasa cilíndrica **2** con metales nobles con capacidad para catalizar cualquier residuo no quemado emitido por el quemador. Preferentemente, estos metales nobles son del grupo del platino. En cambio, el colchón de fibra de sílice de los medios **5** de conversión y radiación está revestido externamente de un tejido **37** colocado adyacente a la pared reticular externa **36** de la carcasa hueca **2** —Figuras 3, 4d—. Preferentemente, este tejido comprende sílice amorfa y/o lavada con al menos un 96% de SiO₂ para contribuir a una máxima transparencia a la radiación infrarroja.
- En el conjunto descrito anteriormente, el panel **28** soporta la llave **10** de regulación de gas, y una tapa **11** permite un acceso a un soporte **32** de batería para el dispositivo **34** de encendido, conectado a la batería **32** por medio del cable **9**. Además, una conexión doble **33** conecta la batería **32** en una dirección a un microinterruptor que forma parte integral de la llave **19**, y conecta en la dirección contraria el microinterruptor al dispositivo de encendido para cerrar el circuito de batería - microinterruptor - dispositivo de encendido.
- En el interior del miembro intermedio **26**, corriente arriba de la llave, hay una tubería **18** para transportar el gas desde una botella **15** hasta el quemador **6**, mientras que corriente abajo de la llave **10** hay tuberías **41** que alimentan el quemador **6**. Hay cables **42** saliendo del quemador **6** que se conectan al dispositivo **34** y **43** de encendido procedentes de un termopar del quemador y conectado al dispositivo de seguridad incorporado en la llave **10**.
- En el extremo de la tubería **18**, anclado en **8** al panel **28**, hay un elemento **19** de sujeción, de caucho, para fijar una manguera **20** procedente del regulador **17** de presión conectado a la botella **15**.
- La botella **15** de gas está ubicada en el interior de una campana **16** cuya base **21** está dotada de ruedas **22** de pivote y/o de parada automática para permitir que el dispositivo **1** sea movido dentro de su lugar de uso.
- La campana que cubre la botella está formada, preferentemente, de dos semiarmazones. La parábola reflectora **30** está anclada a uno **16** de estos por medio del brazo respectivo **13**; el otro semiarmazón **14** está dotado de un asa **12** y puede ser abierto por medio de las bisagras **44** para insertar la botella en una superficie horizontal **21** de soporte, y/o para retirarla de la misma.
- En la base de la campana **16** existe un agujero **23** concebido para pasar una manguera para alimentar el dispositivo **1** con gas si el área que ha de ser tratada tiene una red de distribución de gas. En este caso, la botella **15** puede ser utilizada como reserva en aquellos lugares del área no atendida por la red de distribución de gas (LPG) o la red de distribución interna, o puede ser omitida completamente si hay disponible gas metano.
- Cuando opera el dispositivo **1** de calefacción, el flujo de gas quemado de desecho, mezclado con el aire de la abertura **3** del cuerpo cilíndrico **2**, pasa a través de los medios **5** de conversión y radiación.
- El contenido de SiO₂ en la fibra que caracteriza el colchón que comprende los medios **5** de radiación es de un 99% o más, con un índice de refracción óptica de aproximadamente 1,46 y una dispersión de aproximadamente 67, que tiene una banda de transparencia absoluta de 0,2-4 micrómetros, capaz de producir una energía térmica transmitida de 17-30 kW/m² a una temperatura en el interior de la carcasa **2** de 450°-590°C.
- En conjunto, aunque la temperatura media de los medios **5** de radiación es de aproximadamente 330°C, la temperatura de la porción periférica de los medios **5** de radiación en contacto con la pared reticular **36** es de aproximadamente 105°-190°C, cuya longitud de onda emitida en su mayoría puede ser absorbida fácilmente por los usuarios, se encuentra en el intervalo desde 4 hasta 5 micrómetros, y permite una absorción del 80-100 % por parte del usuario.
- La carcasa cilíndrica **2**, fabricada como se ha descrito anteriormente y que tiene una relación de vacío a lleno superior a un 80% no provoca una pérdida de carga para el gas de combustión de desecho. El valor teórico de pérdida de carga, que puede calcularse como 9×10^{-4} - 12×10^{-4} pascales, es absolutamente insignificante para los fines de una combustión completa en el quemador, sin alterar los valores de emisión de cualquier producto no quemado.
- Puramente a modo de ejemplo no limitante, se puede ajustar la energía térmica que puede ser suministrada por el dispositivo **1** desde 1 kW hasta 7,5 kW. El intervalo límite de disfrute térmico se encuentra a menos de aproximadamente 5 metros desde los medios radiantes **5**. Cuando está montada la parábola reflectora **30**, la máxima distancia de disfrute térmico puede ser de hasta 6 metros.
- De forma ventajosa, el dispositivo de calefacción puede estar dispuesto con sus medios radiantes **5** a la altura de un ser humano, de forma que el usuario pueda disfrutar de sus efectos directamente en un área superficial grande del cuerpo.
- Además, la malla metálica **7** proporciona una protección contra un contacto accidental con la superficie emisora **4** desde el exterior, y la parábola reflectora permite que se oriente y se dirija, si es necesario, la radiación térmica infrarroja por medio de la superficie **4** de la carcasa **2**. Otro aspecto importante de la calefacción de radiación

infrarroja proporcionado por el dispositivo **1** es la uniformidad de difusión térmica en el área circundante, evitando concentraciones de calor localizado que no son deseables para el usuario.

5 La operación del dispositivo **1** se origina en el quemador **6**, que utiliza combustibles gaseosos para generar el calor requerido para la conversión subsiguiente en radiación infrarroja a través de la fibra de sílice amorfa contenida en los medios radiantes **5**.

10 Para conseguir una eficacia elevada en función de la energía térmica transmitida y, por lo tanto, un ahorro de energía, teniendo aún suficiente energía para calentar los usuarios en el lugar deseado, el dispositivo **1** tiene una temperatura radiante media de aproximadamente 330°C y, al mismo tiempo, utiliza el calor sensible y latente del flujo de gas quemado en el quemador **6** y emitido al ambiente circundante. Estos requisitos también son satisfechos gracias a los valores casi insignificantes de cualquier emisión residual de productos no quemados tales como: monóxido de carbono (CO), procedente de la combustión en el quemador **6**.

15 El quemador **6** libera los productos no quemados muy por debajo de los límites legales para ser utilizado en entornos tales como hangares, por ejemplo. Los productos no quemados liberados en el interior de la carcasa hueca **2** por el quemador **6** se encuentran en el intervalo de 150-700 ppm, dependiendo de la potencia de operación, expresados en cantidad de monóxido de carbono (CO).

Entonces, la fibra de sílice amorfa incorporada en los medios **5** de conversión-radiación lleva a cabo una reducción adicional de las emisiones de monóxido de carbono que alcanzan valores de 45-210 ppm al salir de la superficie **4**, siendo tales valores considerablemente menores que los límites legales para los quemadores del tipo **6** según se utiliza en el dispositivo **1**.

20 Se favorece el logro tanto de esta ventaja ambiental como del disfrute térmico mejorado por parte del usuario por medio del revestimiento metálico catalizador **28** en la superficie interna de los medios **5** de conversión y radiación, es decir, en la fibra de sílice amorfa expuesta al flujo de gas procedente directamente de la llama del quemador **6**, teniendo, por lo tanto, dichos medios **5** de conversión y radiación una capacidad elevada para convertir los productos no quemados en vapor de agua y CO₂.

25 De hecho, los medios **5** de conversión y radiación, fabricados como se ha descrito anteriormente, permiten que se reduzca cualquier residuo no quemado en más del 70%, dejando principalmente vapor de agua y CO₂ como los componentes de la combustión.

30 En otras palabras, el dispositivo de la invención permite que se consiga una eficacia térmica elevada porque permite el uso tanto del calor sensible del gas quemado como del calor latente del vapor de agua contenido en el gas quemado de desecho, que es expulsado directamente al ambiente que ha de ser calentado y que se añade a lo irradiado fundamentalmente como radiaciones infrarrojas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para calentar el ambiente por medio de rayos infrarrojos, que comprende
- una carcasa hueca sustancialmente vertical (2), que delimita una cámara central con una entrada (3) en su base, una salida radial (4) y cerrada por una cubierta superior,
 - 5 - un quemador (6) para la combustión de un gas, colocado en la base de dicha carcasa hueca para la descarga de gas de escape en dicha cámara,
 - un orificio al nivel de la entrada de dicha cámara para proporcionar una entrada para el aire de combustión y para mezclarlo con el gas de escape procedente de dicho quemador y dirigido hacia la salida radial de dicha carcasa, y
 - 10 - medios radiantes (5) colocados entre la entrada (3) y la salida (4) de dicha cámara
- caracterizado porque** dichos medios radiantes (5) incluyen un colchón de fibra de sílice amorfa para radiación infrarroja que define la salida para el gas de escape, teniendo dicha fibra de sílice amorfa un contenido de sílice (SiO₂) superior o equivalente a un 99%, y una densidad, por unidad de superficie, desde entre 90 y 120 g/m².
- 15 2. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicha carcasa hueca (2) es sustancialmente cilíndrica y comprende una pared reticular interna (35) y una pared reticular externa (36) separadas de forma concéntrica y en el que el colchón de fibra de sílice amorfa está colocado y sujeto entre dichas paredes.
3. Un dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que el colchón de fibra de sílice amorfa (5) contiene fibras largas con un diámetro de entre 2 y 13 micrómetros, preferentemente con un diámetro medio de 9 micrómetros.
- 20 4. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la fibra de sílice amorfa que forma el colchón tiene una densidad, por unidad de superficie, de aproximadamente 110 g/m².
5. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el colchón de fibra de sílice amorfa tiene la superficie expuesta hacia la salida radial (4) rodeada por un tejido (37), fabricado de fibra de sílice amorfa con un contenido de sílice (SiO₂) de al menos un 99%, haciendo contacto dicho tejido con la pared
- 25 externa de la carcasa hueca (2).
6. Un dispositivo según la reivindicación 5, en el que dicho tejido (37) tiene una densidad de entre 80 - 180 gramos/m², preferentemente 140 ± 40 gramos/m².
7. Un dispositivo según la reivindicación 2, en el que la pared reticular interna (35) y la pared reticular externa (36) que rodean el colchón de fibra de sílice amorfa (5) tienen una relación entre vacío y lleno desde entre 80% hasta 90%, preferentemente 88%.
- 30 8. Un dispositivo según la reivindicación 2, en el que el colchón de fibra de sílice amorfa (5) tiene una porción interna (38) orientada hacia la pared reticular interna (35), cubierta por metales nobles, pertenecientes, preferentemente, al grupo del platino.
9. Un dispositivo según la reivindicación 8, en el que la porción (38) del colchón de fibra de sílice amorfa (5) tratada con un metal noble tiene una anchura de entre 5-30 mm, preferentemente de entre 20 mm y 30 mm.
- 35 10. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el quemador (6) es alimentado con cualquier tipo de gas combustible, preferentemente gas licuado de petróleo (LPG) y/o gas natural, metano.

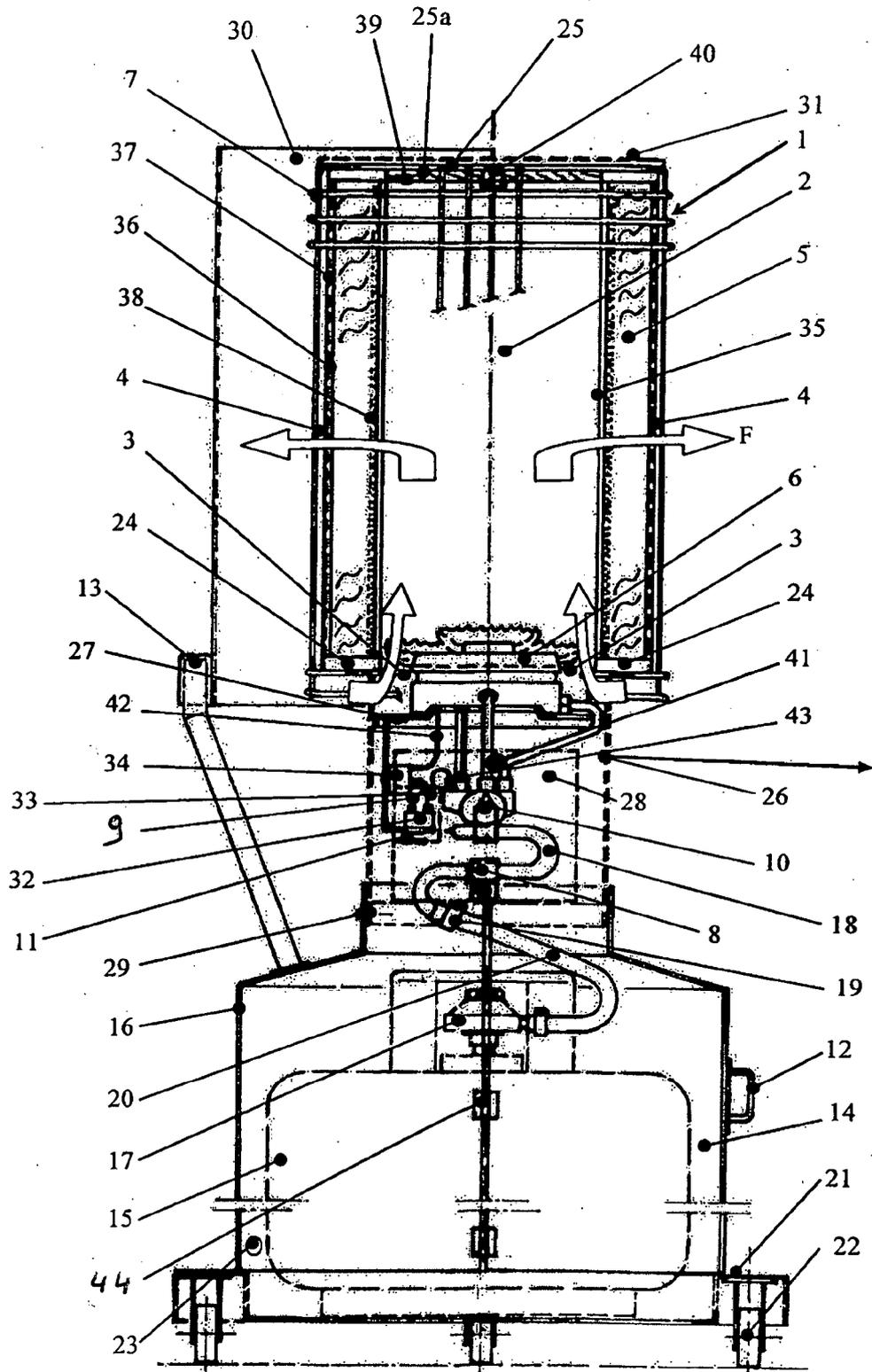
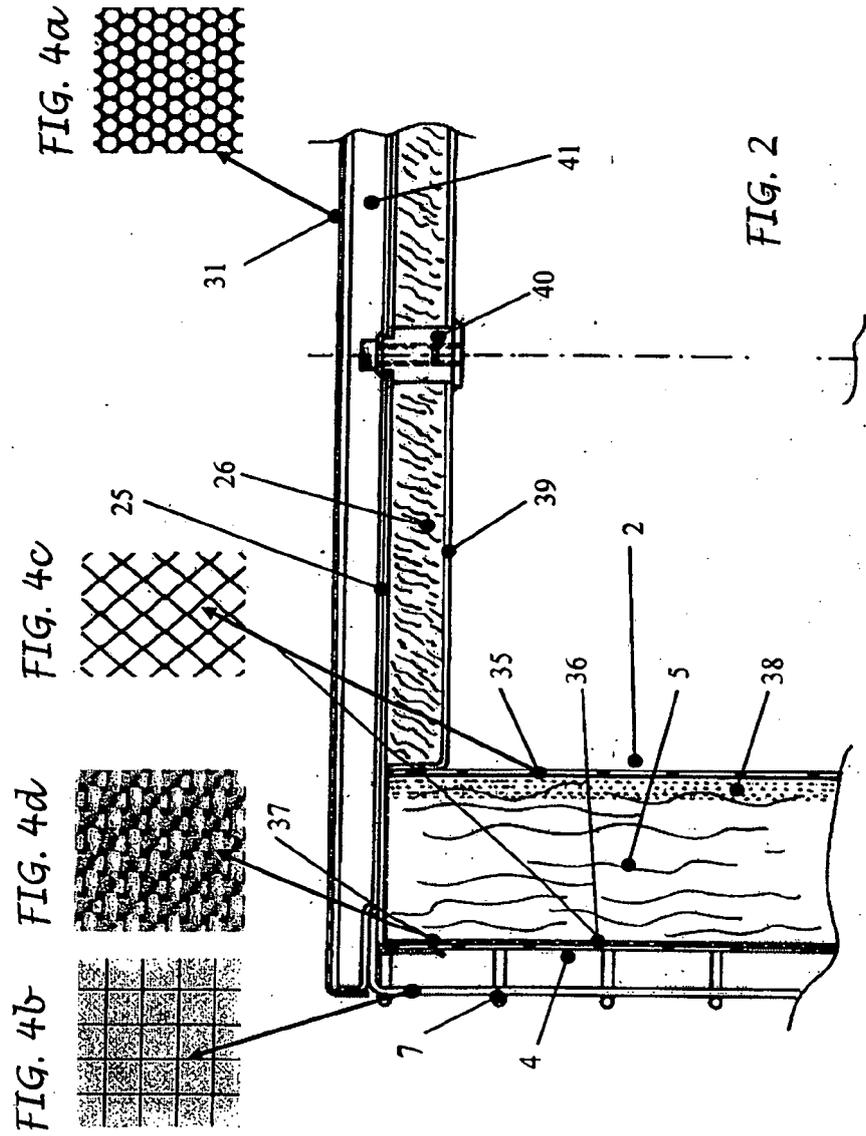


FIG. 1



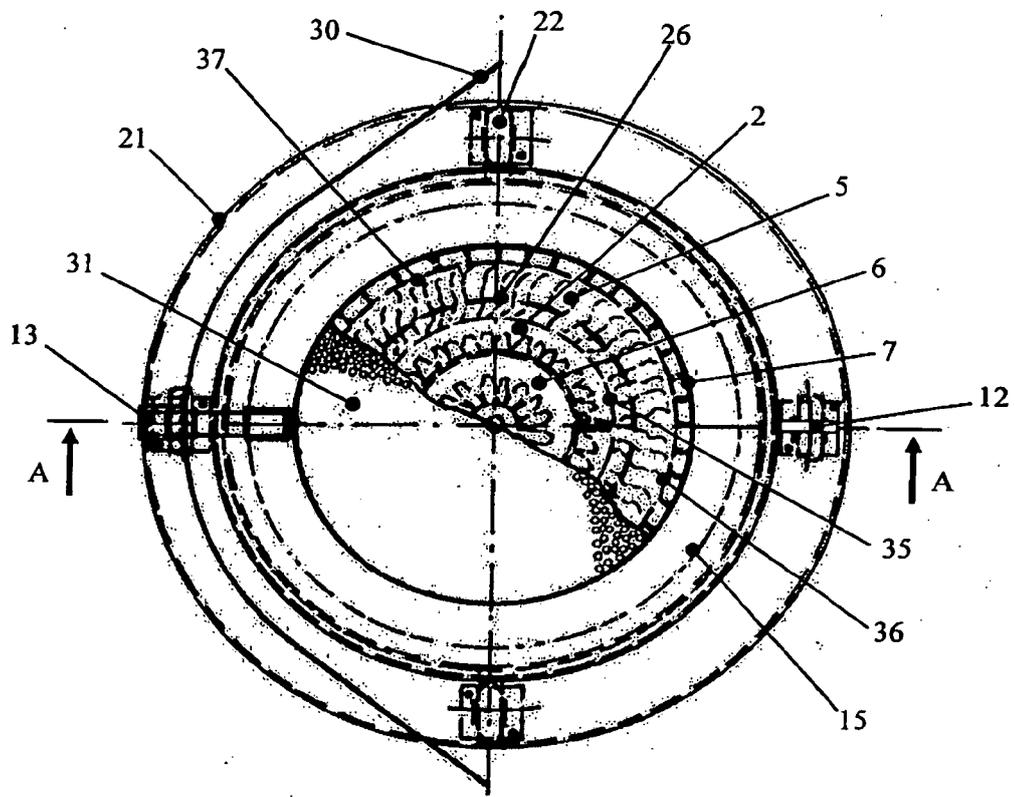


FIG. 3