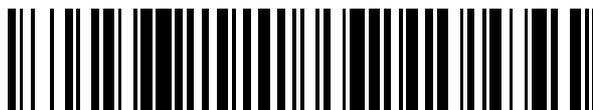


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 343**

51 Int. Cl.:

C23C 14/24 (2006.01)

C23C 14/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2010 E 10306524 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 2468917**

54 Título: **inyector para una fuente de evaporación al vacío**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2013

73 Titular/es:

**RIBER (100.0%)
31 rue Casimir Périer
95870 Bezons, FR**

72 Inventor/es:

**GUYAUX, JEAN LOUIS;
STEMMELEN, FRANCK y
GRANGE, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 429 343 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

Inyector para una fuente de evaporación al vacío.

5 La presente invención se refiere a un inyector para una fuente de evaporación al vacío destinada a evaporar o sublimar materiales en una cámara de deposición al vacío.

Dicha cámara de deposición al vacío se utiliza en la realización de células solares CIGS (cobre, indio, galio, selenio) o diodos OLED (dispositivo orgánico emisor de luz), por ejemplo.

10 Dicha fuente de evaporación al vacío se utiliza, en particular, para evaporar el selenio para seleniar paneles de cristal en sistemas en línea horizontales descendentes o ascendentes.

15 El documento WO 2008/079209 da a conocer una fuente de evaporación al vacío conocida destinada a evaporar materiales orgánicos o inorgánicos para la realización de diodos OLED.

Dicha fuente de evaporación al vacío comprende un cuerpo que se puede unir a un sistema de deposición al vacío. El cuerpo comprende unas partes de cuerpo primera y segunda que se pueden separar entre sí. Se conecta una válvula a un inyector que presenta una forma longitudinal y varios orificios de salida destinados a difundir el material vaporizado. El inyector se calienta con unos medios de calentamiento dispuestos en la superficie externa del mismo.

20 Cuando el inyector se utiliza en la configuración horizontal ascendente, las boquillas se disponen en la parte inferior del inyector.

25 Cada boquilla comprende un canal que une el interior y el exterior del inyector. El canal emerge en el interior del inyector a través de la cara superior de la boquilla.

30 Durante la deposición, una parte de los materiales vaporizados se adsorbe y se oxida en las paredes interiores del inyector. Debido a las variaciones de temperatura, se agrietan los materiales oxidados. Se desprenden de la pared del inyector algunas escamas de los materiales oxidados y caen en la cara superior de las boquillas, lo que provoca la obstrucción de una parte de las boquillas.

35 La obstrucción de las boquillas provoca una pulverización irregular de los materiales vaporizados en los paneles destinados a cubrirse con el material.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un inyector que permita evitar la obstrucción de las boquillas a causa de los materiales oxidados.

40 Con este propósito, el inyector comprende:

- un conducto de inyección que presenta un eje longitudinal y que comprende un orificio de entrada que se puede conectar a una fuente de evaporación al vacío y por lo menos una boquilla destinada a difundir un material vaporizado, presentando dicha boquilla una cara lateral y una cara superior.

45 Según la presente invención, la boquilla comprende:

- un canal principal que emerge hacia el exterior de dicho conducto de inyección y por lo menos un canal de alimentación lateral que conecta el interior del conducto de inyección con el canal principal, presentando dicho canal de alimentación lateral un orificio lateral que emerge en el interior de dicho conducto de inyección a través de la cara lateral de dicha boquilla a fin de evitar la obstrucción de dicha boquilla a causa de los materiales oxidados.

55 La presente invención proporciona un inyector que evita la obstrucción de las boquillas a causa de los materiales oxidados.

Si la abertura de la parte superior de un canal principal de una boquilla queda cubierta por una escama de materiales oxidados, el material vaporizado se pulveriza a través del canal de alimentación lateral.

60 Permite garantizar una pulverización uniforme del material vaporizado sobre la superficie de un panel de células solares en una cámara de procesamiento al vacío en línea horizontal ascendente, independientemente de la presencia de escamas de materiales oxidados.

Aumenta el período entre dos procedimientos de limpieza del inyector, lo que origina unos costes inferiores.

65 Al desconectarse el inyector de la cámara de procesamiento al vacío para limpiar el mismo, se interrumpe el proceso de deposición con menos frecuencia, con lo que aumenta la productividad.

Según diversas formas de realización, la presente invención se refiere asimismo a las características siguientes, consideradas individualmente o en todas sus combinaciones técnicas posibles:

- 5 - el orificio lateral del canal de alimentación lateral se dispone en la proximidad de la cara superior de dicha boquilla;
- ello permite evitar que los materiales que se han condensado en la parte inferior del inyector, fluyan hacia la boquilla.
- 10 - la boquilla comprende dos canales de alimentación laterales que son perpendiculares a dicho canal principal, siendo dicho canal principal y dichos canales de alimentación laterales perpendiculares al eje longitudinal;
- 15 - dicho canal principal comprende una parte superior que emerge en el interior de dicho conducto de inyección a través de la cara superior de dicha boquilla mediante una abertura superior;
- la cara superior de dicha boquilla presenta una forma cónica o angular.

20 Dicha forma geométrica permite evitar la obstrucción de la abertura superior del canal principal de la boquilla a causa de una escama de materiales oxidados que se aloje en la cara superior de la boquilla.

La descripción de la presente invención se ilustra mediante los dibujos siguientes en los que:

25 la figura 1 representa una vista tridimensional de un inyector, según una forma de realización de la presente invención;

 la figura 2 representa dicho inyector según una sección longitudinal;

30 la figura 3 representa dicho inyector según una sección A-A;

 la figura 4 representa el detalle de dicho inyector según una sección longitudinal.

35 Tal como se ilustra en las figuras 1 y 2, el inyector comprende un conducto de inyección 1 que delimita un primer volumen de vacío 10. El conducto de inyección 1 se extiende longitudinalmente y presenta una forma tubular con una sección circular.

40 El conducto de inyección 1 comprende un orificio de entrada 2 que se puede conectar a una fuente de evaporación al vacío y por lo menos una boquilla 3 destinada a difundir los materiales vaporizados hacia una cámara de deposición al vacío (no representada).

45 En el ejemplo de la figura 4, el conducto de inyección 1 comprende diversas boquillas 3, que son equidistantes y se alinean según un eje longitudinal 11.

 Preferentemente, las boquillas 3 se encuentran integradas en un conjunto lineal de boquilla 12 que constituye un bloque de donde proceden las boquillas 3.

 Cada boquilla 3 comprende un canal principal 6 que emerge hacia el exterior del conducto de inyección 1 y por lo menos un canal de alimentación lateral 7 que conecta el conducto de inyección 1 con el canal principal 6.

50 El canal de alimentación lateral 7 presenta un orificio lateral 8 que emerge en el interior del primer volumen de vacío 10 del conducto de inyección 1 y a través de la cara lateral 4 de la boquilla 3. Dicha disposición lateral del orificio 8 está destinada a evitar la obstrucción de la boquilla 3 con materiales oxidados.

55 Preferentemente, el canal principal 6 y el canal de alimentación lateral 7 presentan una sección circular. La sección puede ser distinta, por ejemplo, ovoide.

 Los diámetros del canal principal 6 y el canal de alimentación lateral 7 pueden ser idénticos o distintos.

60 Preferentemente, el diámetro del canal principal 6 es superior al diámetro del canal de alimentación lateral 7.

 El diámetro de cada canal principal 6 puede ser distinto.

 El canal de alimentación lateral 7 se dispone aguas arriba del canal principal 6.

65 El material de una fase de vapor del primer volumen de vacío 10 del inyector pasa a través del canal de alimentación lateral 7 y luego al canal principal 6 para pulverizarse en una cámara de procesamiento al vacío.

ES 2 429 343 T3

- En el ejemplo de las figuras 1 a 4, cada boquilla 3 comprende dos canales de alimentación laterales 7 dispuestos enfrentados al canal principal 6 y perpendiculares al mismo y al eje longitudinal 11. El canal principal 6 es perpendicular al eje longitudinal 11.
- 5 Son posibles otras configuraciones. El canal principal 6 se puede inclinar con respecto al eje longitudinal 11, por ejemplo. Todos los canales principal 6 puede estar alineados o no.
- 10 Alternativamente, los canales de alimentación laterales 7 se pueden orientar en una dirección distinta a la perpendicular con respecto al canal principal 6.
- El canal de alimentación lateral 7 y el canal principal 6 se pueden alinear para que constituyan un canal único que está inclinado con respecto al eje longitudinal 11.
- 15 Alternativamente, cada boquilla 3 puede comprender más de dos canales de alimentación laterales 7.
- Preferentemente, el orificio lateral 8 del canal de alimentación lateral 7 se dispone en la proximidad de la cara superior 5 de la boquilla 3.
- 20 En una forma de realización posible, el canal principal 6 comprende una parte superior 9 que presenta una abertura superior 29 que emerge en el interior del conducto de inyección 11 y a través de la cara superior 5 de la boquilla 3.
- Alternativamente, el principal canal 6 no emerge en el inyector.
- 25 En una forma de realización posible, la cara superior 5 de la boquilla 3 presenta una forma cónica o inclinada.
- La cara superior 5 de la boquilla 3 puede comprender dos planos inclinados unidos para formar un ángulo.
- 30 El conducto de inyección 1 comprende una primera parte 13a que presenta un diámetro superior y una segunda parte 13b que presenta un diámetro inferior.
- El conjunto de boquilla 12 se dispone en la primera parte 13a.
- 35 La primera parte 13a y la segunda parte 13b del conducto de inyección 1 se unen mediante una parte cónica 14.
- El inyector 1 comprende un dispositivo de calentamiento 15, 15' que rodea la pared del conducto de inyección 1.
- 40 El inyector 1 comprende una pared adicional 16 que rodea por lo menos parcialmente el conducto de inyección 1. La pared adicional 16 y el conducto de inyección 1 delimitan un segundo volumen de vacío 17 que es distinto y se encuentra herméticamente aislado del primer volumen de vacío 10 y del exterior del inyector 1.
- El dispositivo de calentamiento 15, 15' se dispone en el interior del segundo volumen de vacío 17, lo que evita el contacto entre el dispositivo de calentamiento 15, 15' y los materiales vaporizados.
- 45 La presión en el segundo volumen de vacío 17 está comprendida entre 10^{-2} Torr y 10^{-4} Torr, y es preferentemente de 10^{-3} Torr.
- La presión en el primer volumen de vacío 10 puede alcanzar 10^{-6} Torr.
- 50 El dispositivo de calentamiento 15, 15' se alimenta mediante los conectores 18. El inyector 1 comprende un sensor térmico 19 destinado a controlar la temperatura del dispositivo de calentamiento 15, 15'.
- La pared adicional 16 forma una carcasa adicional en la que se integra el conducto de inyección 1. La carcasa adicional presenta una forma tubular.
- 55 La pared adicional 16 puede comprender una abertura 20 en la parte frontal del conjunto de boquilla 12. Las boquillas 3 emergen a través de la pared adicional 16.
- 60 Cada boquilla 3 comprende una parte superior 26 en resalte por encima de la superficie interior del conducto de inyección 1 y una parte inferior 27 en resalte por encima de la superficie exterior del conducto de inyección 1, tal como se representa en la figura 3. La parte inferior 27 se dispone entre el conducto de inyección 1 y la pared adicional 16 y se encuentra rodeada por elementos de calentamiento 28, por ejemplo, cartuchos.
- 65 La parte superior 26 de la boquilla 3 se dispone en el primer volumen de vacío 10 del conducto de inyección 1 y comprende los dos canales de alimentación laterales 7.

ES 2 429 343 T3

El canal principal 6 atraviesa vertical y completamente la boquilla 3. El canal principal 6 emerge hacia el exterior del inyector a través de la pared adicional 16.

5 La pared adicional 16 se extiende hasta la proximidad de la abertura de entrada 2 del conducto de inyección 1.

La pared adicional 16 comprende una parte intermedia 21 dispuesta entre el orificio de entrada 2 y las boquillas 3 del inyector 1.

10 La parte intermedia 21 comprende por lo menos un fuelle 22, 22' que rodea el conducto de inyección 1. El fuelle se puede extender para contrarrestar la dilatación longitudinal del conducto de inyección 1 cuando este se calienta.

El conducto de inyección 1 se calienta a una temperatura comprendida entre 450 °C y 550 °C, por ejemplo .

15 Preferentemente, la parte intermedia 21 comprende dos fuelles 22, 22', que son metálicos.

La parte intermedia 21 rodea parcialmente la segunda parte 13b del conducto de inyección 1. La parte intermedia 21 se dispone en la proximidad de la abertura de entrada 2 del conducto de inyección 1.

20 El dispositivo de calentamiento 15, 15' comprende unos primeros medios de calentamiento 15 que rodean por lo menos la primera parte 13a del conducto de inyección 1 hasta la parte intermedia 21.

Los primeros medios de calentamiento 15 se disponen a lo largo de la pared adicional 16 y pueden comprender diversos cartuchos dispuestos longitudinalmente.

25 El dispositivo de calentamiento 15, 15' comprende unos segundos medios de calentamiento 15' que rodean la segunda parte 13b del conducto de inyección 1.

Los segundos medios de calentamiento 15' se extienden desde el orificio de entrada 2 del conducto de inyección 1 hasta la parte cónica 14.

30 La parte intermedia 21 comprende una primera brida 23 destinada a conectar la parte intermedia 21 con una fuente de evaporación al vacío, y una segunda brida 24 destinada a conectar la parte intermedia 21 con una cámara de deposición al vacío. La primera brida 23 y la segunda brida 24 se disponen enfrentadas. Cada brida comprende una placa que forma una pieza con la pared de la parte intermedia 21.

35 Los fuelles primero y segundo 22, 22' se pueden extender y comprimir longitudinalmente a lo largo del conducto de inyección 1 según la longitud del conducto de inyección 1 que varía en función de la temperatura.

40 El inyector puede comprender un elemento aislante 25 que cubre el dispositivo de calentamiento 15, 15'.

El inyector se utiliza para pulverizar materiales que presentan una presión de vapor superior a 10^{-3} Torr cuando se calientan a una temperatura comprendida entre 300 °C y 500 °C.

45 Preferentemente, el material es, por ejemplo, selenio o fósforo.

Por ejemplo, la parte del inyector dispuesta en el interior de la cámara de deposición presenta una longitud comprendida entre 2200 y 2600 mm, la longitud total del inyector puede ser de 3000 a 3500 mm, el diámetro de 100 a 130 mm y por lo menos 100 boquillas se distribuyen a lo largo de una longitud comprendida entre 500 y 1800 mm.

REIVINDICACIONES

1. Inyector para una fuente de evaporación al vacío, que comprende:

- 5 - un conducto de inyección (1) que presenta un eje longitudinal (11) y que comprende un orificio de entrada (2) que puede ser conectado a una fuente de evaporación al vacío y por lo menos una boquilla (3) destinada a difundir un material vaporizado, presentando dicha boquilla (3) una cara lateral (4) y una cara superior (5),

caracterizado porque:

- 10 - dicha boquilla (3) comprende un canal principal (6) que emerge hacia el exterior de dicho conducto de inyección (1) y por lo menos un canal de alimentación lateral (7) que conecta el interior del conducto de inyección (1) con el canal principal (6), presentando dicho canal de alimentación lateral (7) un orificio lateral (8) que emerge en el interior de dicho conducto de inyección (1) a través de la cara lateral (4) de dicha boquilla (3) para evitar la obstrucción de dicha boquilla (3) por los materiales oxidados.
- 15

2. Inyector para una fuente de evaporación según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho orificio lateral (8) del canal de alimentación lateral (7) está colocado en la proximidad de la cara superior (5) de dicha boquilla (3).

20 3. Inyector para una fuente de evaporación según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque dicha boquilla (3) comprende dos canales de alimentación laterales (7) que son perpendiculares a dicho canal principal (6), siendo dicho canal principal (6) y dichos canales de alimentación laterales (7) perpendiculares al eje longitudinal (11).

25 4. Inyector para una fuente de evaporación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicho canal principal (6) comprende una parte superior (9) que presenta una abertura superior (29) que emerge en el interior del conducto de inyección (11) y a través de la cara superior (5) de dicha boquilla (3).

30 5. Inyector para una fuente de evaporación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la cara superior (5) de dicha boquilla (3) presenta una forma cónica o angular.

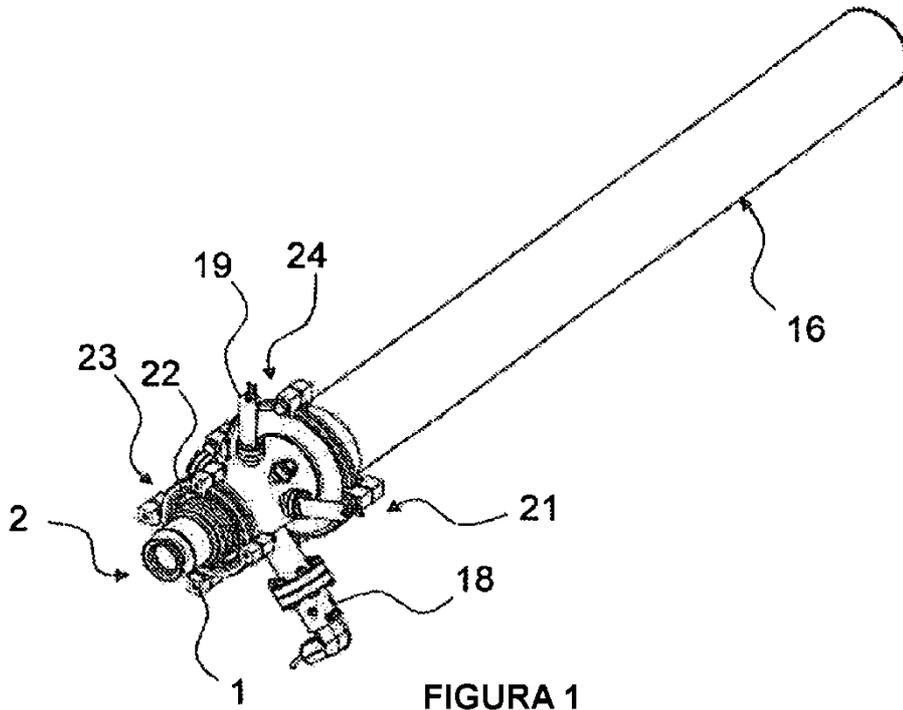


FIGURA 1

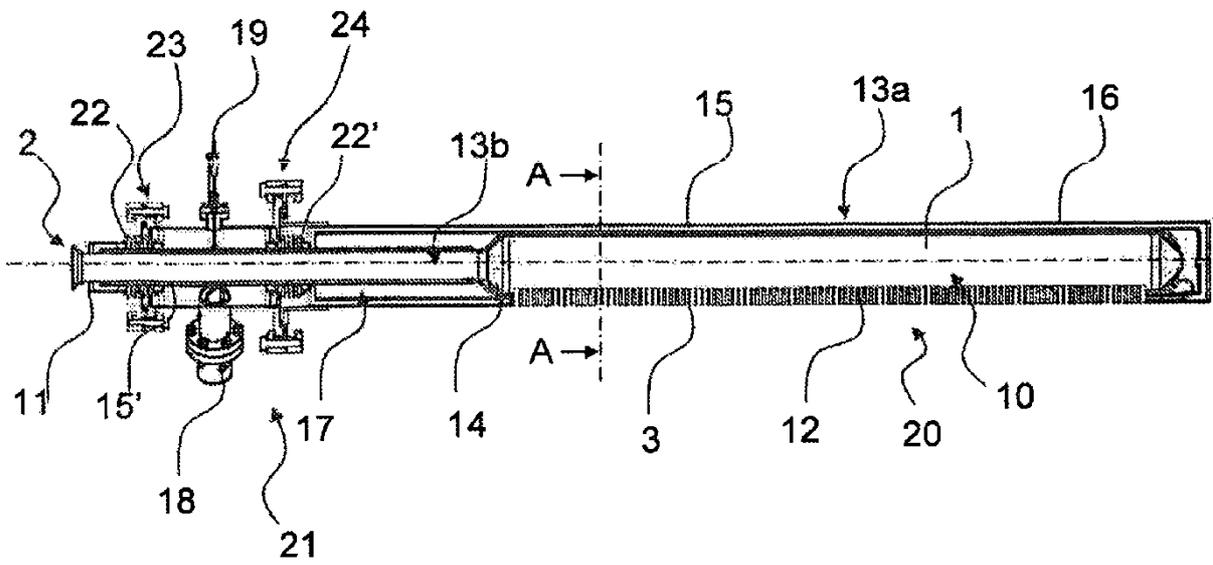
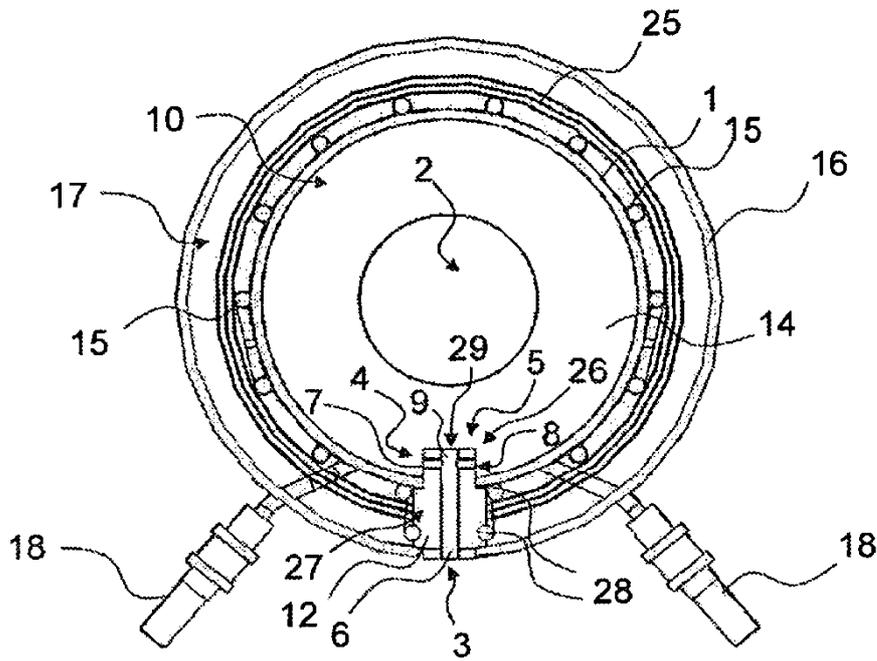


FIGURA 2



Sección A-A
FIGURA 3

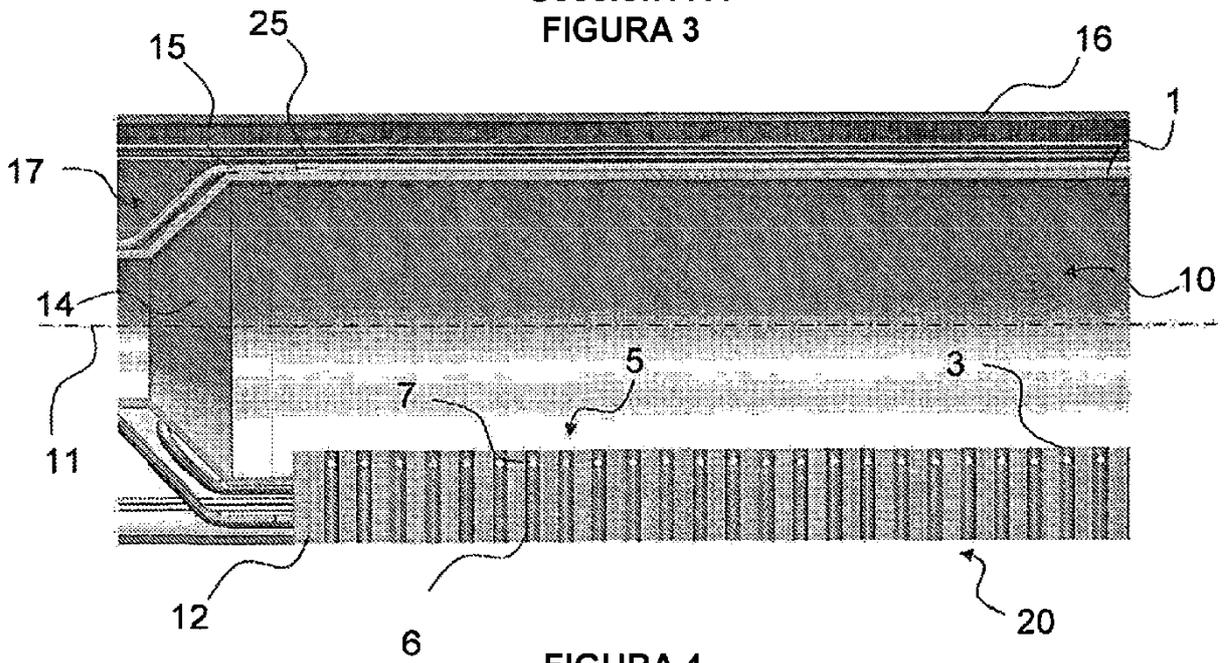


FIGURA 4