

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 322**

51 Int. Cl.:

B08B 7/00 (2006.01)

B08B 15/04 (2006.01)

B23K 26/14 (2006.01)

B23K 9/32 (2006.01)

B08B 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2009** **E 09804192 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012** **EP 2379237**

54 Título: **Sumidero de aspiración de partículas finas y dispositivo de ablación láser de una capa superficial de una pared que comprende dicho sumidero**

30 Prioridad:

23.12.2008 FR 0859052

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

27.03.2013

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (100.0%)
Bâtiment "Le Ponant D" 25, rue Leblanc
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**CHAMPONNOIS, FRANÇOIS y
LECOFFRE, YVES**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 399 322 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

Sumidero de aspiración de partículas finas y dispositivo de ablación láser de una capa superficial de una pared que comprende dicho sumidero.

Campo técnico general

La invención se refiere a un sumidero de aspiración de partículas finas, utilizado en particular en un dispositivo para la ablación láser de una capa superficial de una pared tal como un revestimiento mural de pintura, por ejemplo en una instalación nuclear.

Estado de la técnica

La descontaminación y el saneamiento de las instalaciones nucleares que han quedado obsoletas o que han llegado a su límite de edad se han convertido en una prioridad para la industria nuclear. Se intenta limpiar las partes contaminadas de estas instalaciones, evitando producir desechos también contaminantes y procurando minimizar los efluentes de limpieza.

Una solución conocida para efectuar la descontaminación de instalaciones nucleares consiste en utilizar la ablación láser.

El documento EP 0 823 292 A describe un sumidero de aspiración de partículas finas según el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento FR 2 887 161 describe un dispositivo de ablación láser para realizar la ablación de una capa de pintura mural que se debe descontaminar, por ejemplo en una instalación nuclear. En la figura 1 se representa un dispositivo de este tipo.

Un dispositivo de este tipo comprende un bastidor 10 en el que está montado por lo menos una fuente láser 4b, un deflector 4 óptico montado aguas abajo de la fuente láser 4b para recibir los haces láser 6. El deflector 4 óptico comprende en su salida un cabezal 4a de deflexión que comprende una lente de enfoque 4c para enfocar los haces láser 6 sobre una capa 2 que se debe ablacionar.

La ablación láser consiste en retirar una capa de espesor reducido del material contaminante que se debe retirar, mediante la interacción de los haces láser pulsados enfocados procedente de la fuente láser 4b con este material. Durante el impacto del láser, el material se desconcha y se crean unas partículas de dimensiones muy variadas, presentando las más finas una dimensión característica muy inferior al micrómetro. Se crean asimismo unas partículas mucho más gruesas que pueden alcanzar algunos cientos de micrómetros.

Al estar contaminadas las partículas, para evitar que se propaguen a la atmósfera está previsto un sumidero 1 que comprende:

- una embocadura 3b que se aplica en la proximidad de la pared 2;
- una base 3a frente a la embocadura 3b;
- una parte intermedia 5a convergente entre la embocadura 3b y la base 3a; y
- una salida de aspiración 5 dispuesta en la parte intermedia 5a del sumidero 1 para aspirar las partículas.

El sumidero 1 está aplicado en la proximidad de la pared 2 tal como se ilustra en la figura 1 y aspira el aire atmosférico exterior 8. Este aire 8, después de haber entrado en el sumidero, se carga con partículas producidas por el láser y este aire 9, cargado con partículas, se evacua a través de la salida de aspiración 5a.

Por otro lado, con el fin de evitar que se depositen partículas sobre el deflector óptico o la lente de enfoque, está prevista una ventana 3 que está dispuesta sobre la base 3a y que está fijada por ejemplo por medio de tornillos 7. Una ventana 3 de este tipo está tratada en superficie para dejar pasar un haz láser 6 con el menor número de pérdidas posible.

No obstante, un problema es que se pueden depositar unas partículas en la ventana e impedir una transmisión correcta del haz láser necesario para la ablación.

Estas partículas, además, por el contacto con el haz láser, pueden degradar el tratamiento de superficie de la ventana.

Presentación de la invención

La invención permite evitar que se depositen partículas en la ventana.

Así, según un primer aspecto, la invención se refiere a un sumidero de aspiración de partículas finas según la reivindicación 1.

El sumidero de la invención podrá presentar además, facultativamente, por lo menos una de las características siguientes:

- comprende un elemento convergente, dispuesto al nivel de la entrada de aire, adecuado para hacer que el aire penetre en el sumidero tangencialmente a la ventana y después que fluya en el sumidero desde la ventana hacia la embocadura según una dirección perpendicular a la ventana;
- el elemento convergente comprende una pared con una sección en forma de "S";
- las entradas de aire son unas aberturas longitudinales y/o circulares
- la parte intermedia entre la embocadura y la base es convergente.

Asimismo, según un segundo aspecto, la invención se refiere a un dispositivo de ablación láser de una capa superficial de una pared según la reivindicación 7 que comprende un sumidero de aspiración de partículas finas según la reivindicación 1.

Presentación de las figuras

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto además en la descripción siguiente, que es meramente ilustrativa y no limitativa, y debe leerse con respecto a las figuras adjuntas en las que, además de la figura 1 ya comentada:

- la figura 2 ilustra una vista detallada de la base de un sumidero;
- las figuras 3a y 3b ilustran dos implementaciones posibles de un elemento convergente en un sumidero;
- las figuras 4a y 4b ilustran la colocación de una aleta móvil en el sumidero según la invención; y
- la figura 5 ilustra un perfil de flujo de aire en un sumidero.

Descripción detallada

Un sumidero de aspiración de partículas finas comprende, tal como se representa en la figura 1,

- una embocadura 3b destinada a estar dispuesta en la proximidad de una pared 2;
- una base 3a que comprende una ventana 3 adecuada para dejar pasar un haz láser 6;
- una parte intermedia 5a convergente entre la embocadura 3b y la base 3a;
- una salida de aspiración 5 dispuesta en la parte intermedia 5a del sumidero 1 destinada a aspirar las partículas finas.

El sumidero 1 se utiliza ventajosamente, aunque no de manera limitativa, en un dispositivo de ablación láser de una capa superficial de la pared tal como se presenta en la figura 1.

En la figura 2 se ilustra una vista detallada de la base 3a del sumidero 1 de aspiración de partículas finas.

La base 3a comprende por lo menos una entrada de aire 110, de modo que, en funcionamiento, y durante la aspiración efectuada por la salida de aspiración 5, se crea una corriente de aire al nivel de la base 3a, yendo la corriente de aire desde la entrada 110 hacia la salida 5. Esta corriente de aire impide al máximo el depósito de partículas finas en la ventana 3, ya que las partículas finas procedentes de la ablación son arrastradas por la corriente de aire.

El sumidero 1 comprende preferentemente varias entradas de aire 110 que están dispuestas por todo el contorno de la base 3a del sumidero 1, con el fin de mejorar aún más la eficacia del sumidero y garantizar que salga del sumidero el mayor número de partículas por la salida de aspiración 5.

Estas entradas de aire 110 son por ejemplo unas aberturas 11a, 11b y 11c longitudinales y/o circulares, de pequeña dimensión o de pequeño diámetro (por ejemplo del orden de 2 mm), para limitar por ejemplo la entrada de polvo del exterior en el sumidero (véase la figura 2 por ejemplo).

Con el fin de limpiar la ventana 3 en el caso en el que por lo menos una partícula se hubiera depositado no obstante en la ventana o con el fin de crear una cortina de aire que pueda cubrir toda la ventana 3 para impedir aún más dicho depósito, el sumidero 1 comprende además un elemento 12 convergente dispuesto al nivel de las entradas de

aire 110, por el contorno interno de la base 3a. El elemento 12 convergente se extiende desde la parte 5a intermedia hacia la ventana 3, formando una salida de aire 15 interna y periférica hacia la ventana 3. La salida 15 presenta por ejemplo una altura del orden de 5 mm.

- 5 Este elemento convergente 12 puede presentar una sección en forma de "S" (figura 3a), aunque son posibles otras formas, como por ejemplo una pared dispuesta perpendicularmente (figura 3b) u oblicuamente a la ventana 3.

En las figuras 3a y 3b se representa la disposición del elemento convergente 12 al nivel de las entradas de aire 110.

- 10 El elemento convergente 12 forma con las entradas 110, y aguas arriba de la salida 15, una cámara de tranquilización en la que se reduce la velocidad del aire. Gracias al elemento convergente 12, el aire penetra por las aberturas 11a, 11b, 11c, que pueden ser numerosas con el fin de maximizar la entrada de aire, y se homogeniza el flujo de aire en la cámara de tranquilización.

- 15 Debido a la aspiración por la salida 5, el flujo de aire, una vez homogenizado, se acelera al nivel de la salida 15 entre la ventana 3 y el elemento convergente 12, para formar, gracias a un flujo de aire centrípeto, una cortina 16 de aire que cubre así toda la ventana 3 (como se muestra en la figura 5).

- 20 Teniendo en cuenta la disposición del elemento convergente 12 y la salida 15, el flujo de aire es tangencial a la ventana 3 al nivel de la salida 15 periférica, y normal a la ventana 3 en su centro. El flujo del aire al nivel de la ventana 3 es por tanto casi axisimétrico, tal como se representa en la figura 5.

El flujo de aire según este perfil permite empujar cualquier partícula que penetre en el sumidero 1 por la embocadura 3b, empujándola hacia la salida de aspiración 5.

- 25 En efecto, cualquier partícula fina que entre en el flujo de aire tangencial centrípeto de la figura 5 no tiene tiempo de depositarse en la ventana 3, y se hace pasar al flujo normal a la ventana 3, cuyo caudal se evacua al nivel de la salida 5.

- 30 Cualquier partícula que se encuentre en el flujo normal es empujada por el flujo.

Con el fin de precisar algunos órdenes de magnitud, se puede dar a la salida 15 un grosor de 5 mm, según un cuadrado de 150 mm de lado.

- 35 Si la velocidad del aire en la sección de la salida 15 es de 4 m/s, el caudal de aire que pasa por la salida 15 es de 12 l/s.

El diámetro ϕ del flujo normal es de 62 mm aproximadamente.

- 40 El tiempo de permanencia medio del aire en el flujo tangencial centrípeto de aire es de 0,01125 segundos. Dicho flujo centrípeto impide el depósito de una partícula cuya velocidad de caída es de 0,4 m/s, lo cual corresponde a unas partículas esféricas cuya densidad aparente es de 2000 kg/m³ y el diámetro de 80 micrómetros.

- 45 Se debe observar que, con el fin de tener en cuenta un punto del flujo (situado en el eje AA' del sumidero 1 visible en las figuras 2 y 5), punto en el que la velocidad del flujo del aire es nula (no es posible por tanto limpiar una partícula que se encuentra en este punto en la ventana), se dispone una aleta 14, móvil entre una posición abierta y una posición cerrada, al nivel de una parte de las entradas 110 de aire del sumidero 1 (véanse las figuras 4a y 4b).

- 50 De manera más precisa, la aleta 14 está dispuesta de manera que obtura o limita por lo menos parcialmente las entradas de aire 11a, 11b, 11c, a través de la salida 15, por ejemplo de manera intermitente, para destruir, por lo menos temporalmente, el carácter axisimétrico del flujo. Así, el flujo ya no presenta una velocidad nula al nivel del punto. Por tanto, en el caso en el que una partícula llegase al nivel de este punto, esta última será empujada hacia la salida 5 del sumidero 1.

- 55 La apertura y el cierre de la aleta 14 se podrían realizar por medio de un pequeño motor.

Ventajosamente, la aleta 14 no es totalmente estanca, para mantener un flujo en su nivel y evitar el depósito de partículas en la ventana 3. Así, se deja un juego 16 de algunos milímetros, por ejemplo 2 mm incluso cuando la aleta está en posición cerrada.

- 60 En consecuencia, además del hecho de que las partículas son empujadas lejos de la ventana 3, es posible limpiar la ventana 3 en el punto de manera intermitente.

- 65 Así, se garantiza que no haya ninguna partícula en la ventana sin tener que utilizar un dispositivo adicional que debería estar dispuesto en el trayecto del haz láser.

REIVINDICACIONES

1. Sumidero de aspiración de partículas finas que comprende

- 5 - una embocadura (3b) destinada a estar dispuesta en la proximidad de una pared (2);
- una base (3a) que comprende una ventana (3) adecuada para dejar pasar un haz láser (6);
- 10 - una parte intermedia (5a) entre la embocadura (3b) y la base (3a);
- una salida de aspiración (5) dispuesta en la parte intermedia (5a) del sumidero (1) destinada a aspirar las partículas finas;
- 15 - una pluralidad de entradas (110) de aire dispuesta al nivel de la base (3a), adecuada para crear, en funcionamiento, una corriente de aire al nivel de la base (3a) del sumidero (1) impidiendo el depósito de partículas finas en la ventana (3);

estando el sumidero caracterizado porque comprende una aleta (14) móvil destinada a obturar por lo menos parcialmente algunas entradas de aire.

20 2. Sumidero según la reivindicación 1, que comprende un elemento convergente (12), dispuesto al nivel de la entrada (110) de aire, adecuado para hacer que el aire penetre en el sumidero tangencialmente a la ventana (3) y después hacer que fluya en el sumidero (1) a partir de la ventana (3) hacia la embocadura (3b) según una dirección perpendicular a la ventana (3).

25 3. Sumidero según la reivindicación 2, en el que el elemento convergente (12) comprende una pared con una sección en forma de "S".

30 4. Sumidero según una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende varias entradas (110) de aire dispuestas sobre un contorno de la base (3a) del sumidero.

 5. Sumidero según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las entradas de aire (110) son unas aberturas longitudinales y/o circulares.

35 6. Sumidero según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte intermedia (5a) entre la embocadura (3b) y la base (3a) es convergente.

40 7. Dispositivo de ablación láser de una capa superficial de una pared que comprende por lo menos una fuente láser de ablación, caracterizado porque comprende un sumidero de aspiración de partículas finas según una de las reivindicaciones anteriores.

FIG. 1

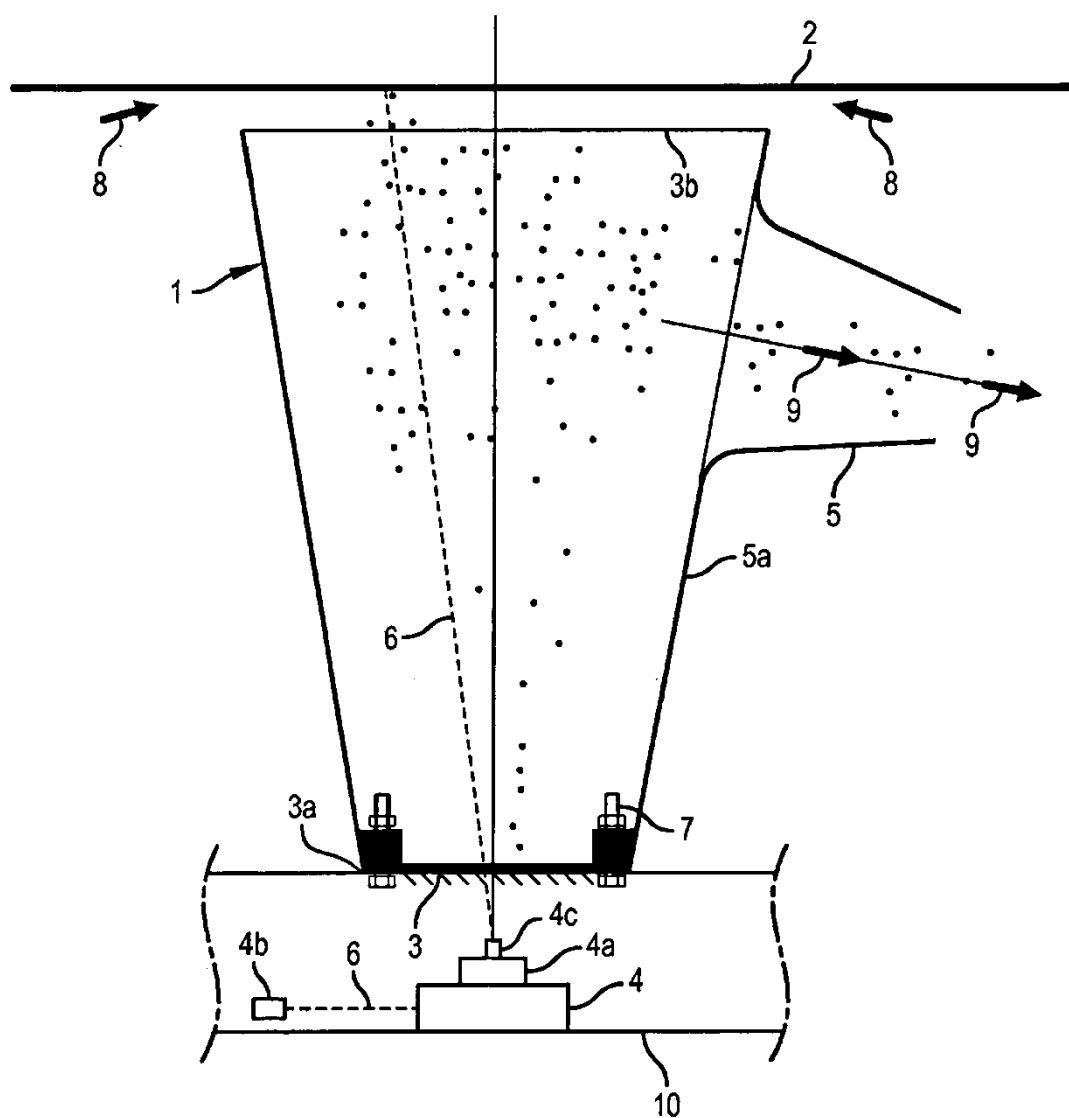


FIG. 2

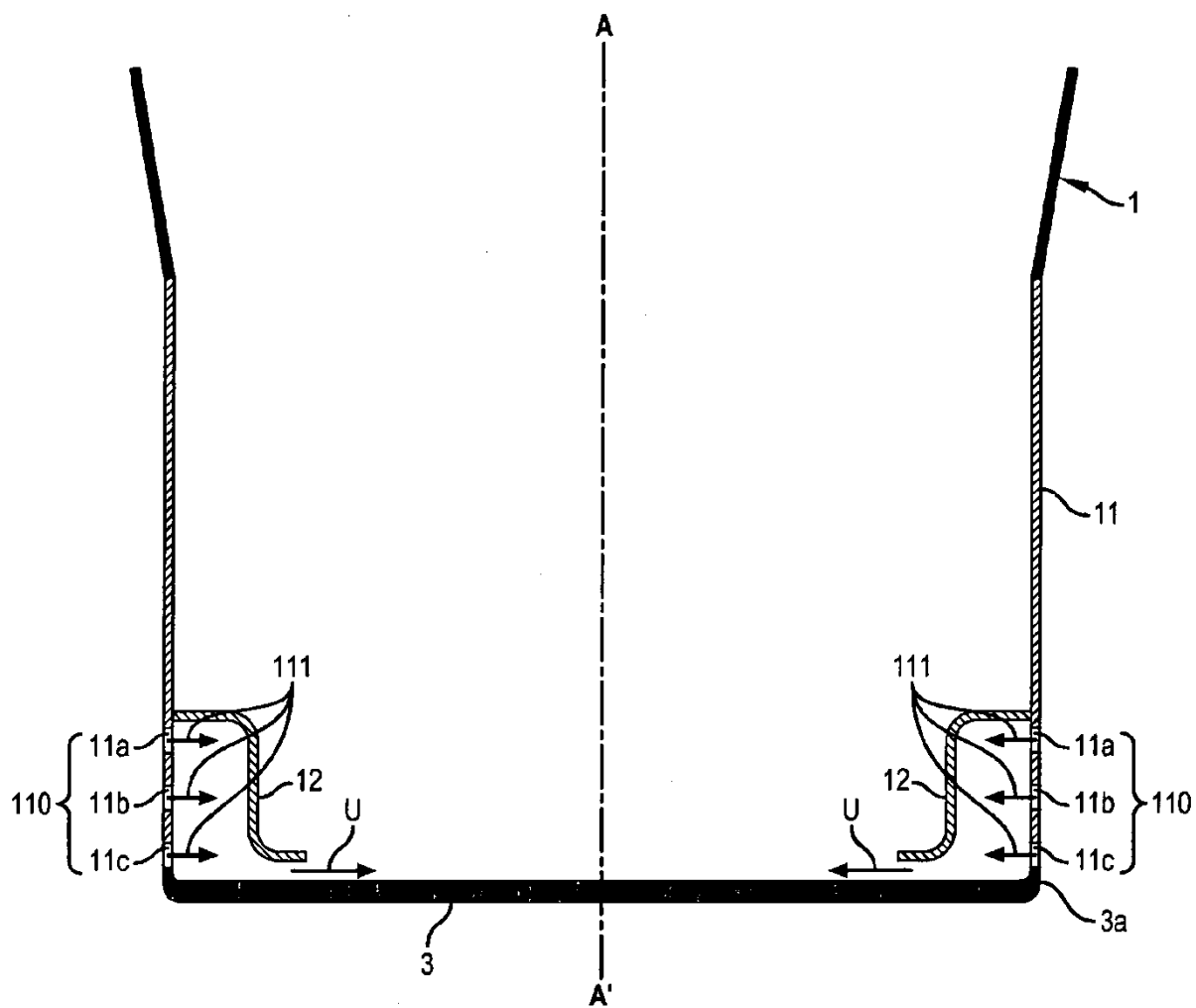


FIG. 3a

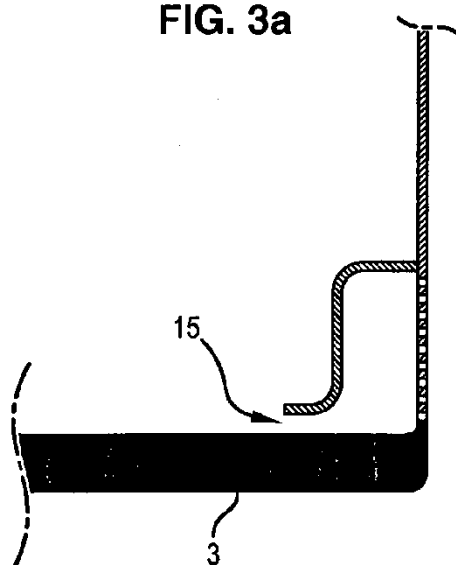


FIG. 3b

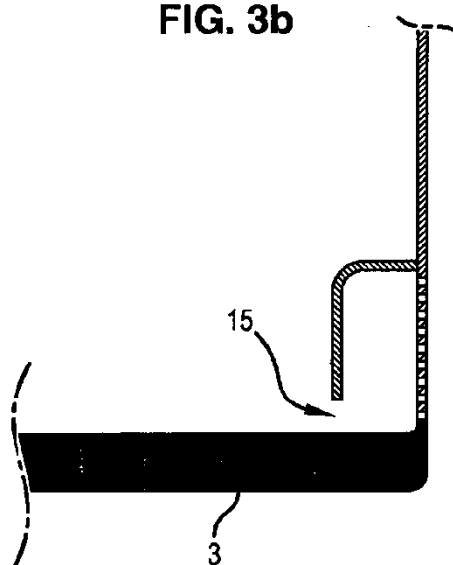


FIG. 4a

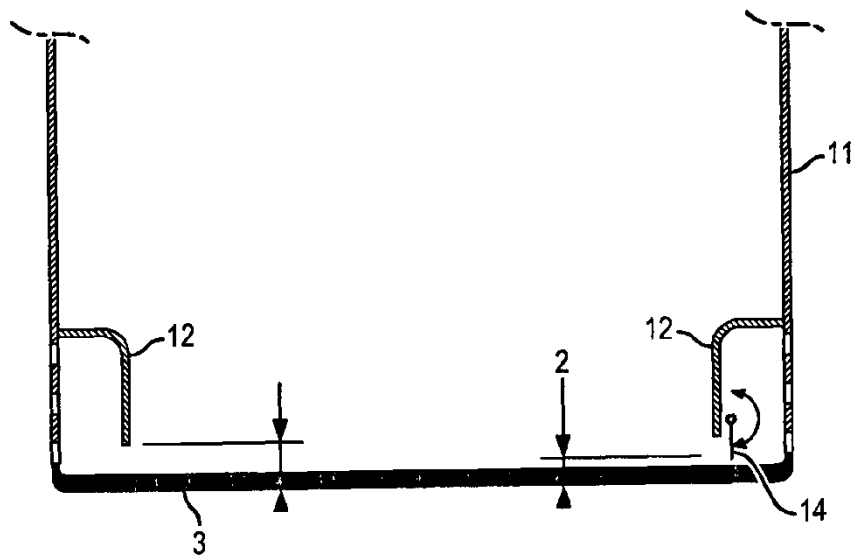


FIG. 4b

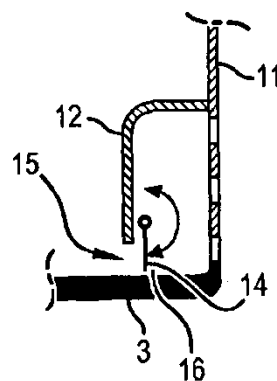


FIG. 5

