

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 571**

51 Int. Cl.:

B23K 20/227 (2006.01)

C21B 7/10 (2006.01)

C21C 5/46 (2006.01)

F27D 1/12 (2006.01)

B23K 20/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2009 E 09772627 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 2304362**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un elemento de enfriamiento y un elemento de enfriamiento**

30 Prioridad:

30.06.2008 FI 20085671

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

10.07.2015

73 Titular/es:

OUTOTEC OYJ (100.0%)

Puolikkotie 10

02230 Espoo, FI

72 Inventor/es:

PEURANIEMI, ESA;

SEPPÄLÄ, KAI y

JÄFS, MIKAEL

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 540 571 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

Procedimiento para fabricar un elemento de enfriamiento y un elemento de enfriamiento.

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 para recubrir el elemento de base de un elemento de enfriamiento usado en conexión con un horno metalúrgico o similares, estando hecho dicho elemento de base principalmente de cobre, al menos parcialmente con un recubrimiento de metal en el
10 que en dicho elemento de enfriamiento se dispone un sistema de canales de agua de enfriamiento.

La invención también se refiere a un elemento de enfriamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 11, particularmente para ser usado en conexión con hornos metalúrgicos o similares, cuyo elemento de enfriamiento comprende un elemento de base hecho principalmente de cobre, en cuyo elemento de base se dispone un
15 sistema de canales de agua de enfriamiento, estando recubierto dicho elemento de base del elemento de enfriamiento al menos parcialmente con un recubrimiento de metal.

Por la publicación WO-02/37044 y US-2004/200419-A1 se conoce un elemento de enfriamiento, para ser usado particularmente en conexión con hornos metalúrgicos o similares, comprendiendo dicho elemento de enfriamiento un
20 elemento de base, en el que se dispone un sistema de canales de agua de enfriamiento para el agua de enfriamiento. Al menos parte de la superficie del elemento de enfriamiento que se puede poner en contacto con metal fundido está hecha de acero.

Breve descripción de la invención

Un objeto de la invención es realizar un procedimiento para recubrir el elemento de base de un elemento de enfriamiento, provisto de un sistema de canales de agua de enfriamiento, para ser usado en conexión con un horno metalúrgico o similares, estando hecho dicho elemento de base principalmente de cobre, al menos parcialmente con un recubrimiento de metal, de manera que se obtenga un elemento de enfriamiento en el que el contacto térmico
30 entre el elemento de base y el recubrimiento de metal sea mejor que en las disposiciones de la técnica anterior.

El objeto de la invención se consigue mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación independiente 1 para recubrir el elemento de base de un elemento de enfriamiento, provisto de un sistema de canales de agua de enfriamiento, para ser usado en conexión con un horno metalúrgico o similares, estando hecho dicho elemento de
35 base principalmente de cobre, al menos parcialmente con un recubrimiento de metal y el sistema de canales de agua de enfriamiento se maquina al menos parcialmente perforando orificios desde el exterior del elemento de base, de manera que en la superficie del elemento de base, se creen orificios. En esta forma de realización preferida, al menos parte de los orificios se tapan al menos parcialmente mediante un tapón, que se encaja en el orificio al nivel de la superficie externa del elemento de base, de manera que los orificios perforados en el elemento de base formen
40 al menos parte del sistema de canales de agua de enfriamiento. En esta forma de realización preferida, el elemento de base se recubre con un recubrimiento de metal en los tapones mediante soldadura por explosión, de manera que el recubrimiento de metal cubra al menos parcialmente los tapones encajados en los orificios.

Las formas de realización preferidas del procedimiento de acuerdo con la invención se exponen en las
45 reivindicaciones dependientes 2 - 9.

La invención también se refiere a un elemento de enfriamiento de acuerdo con la reivindicación independiente 10, particularmente para ser usado en conexión con hornos metalúrgicos o similares, comprendiendo dicho elemento de enfriamiento un elemento de base hecho principalmente de cobre, en cuyo elemento de base se dispone un sistema
50 de canales de agua de enfriamiento, estando recubierto dicho elemento de enfriamiento al menos parcialmente con un recubrimiento de metal.

Las formas de realización preferidas del elemento de enfriamiento de acuerdo con la invención se exponen en las
55 reivindicaciones dependientes 12 - 17.

Soldando por explosión un recubrimiento de metal al elemento de base, se consigue una junta entre el elemento de base y el recubrimiento de metal, teniendo dicha junta particularmente buenas capacidades para transferir energía térmica entre el elemento de base y el recubrimiento de metal. Mediante la soldadura por explosión, se consigue preferentemente, pero no necesariamente, una junta metalúrgica entre el elemento de base y el recubrimiento de

metal.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, se hace un recubrimiento de metal, cuyo grosor es inferior a 100 mm, de forma ventajosa de aproximadamente 1 - aproximadamente 20 mm de grosor, preferentemente de aproximadamente 10 mm de grosor.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, un elemento de enfriamiento se fabrica fundiendo primero un tocho de base hecho principalmente de cobre, cuyo tocho de base se recubre al menos parcialmente soldando por explosión un recubrimiento de metal al tocho de base, de manera que se obtenga un tocho de base provisto de un recubrimiento de metal. El tocho de base provisto de un recubrimiento de metal se maquina de manera que el elemento de enfriamiento obtenga su forma final; y el elemento de enfriamiento es provisto de juntas tubulares posiblemente requeridas para conducir el flujo de circulación de agua de enfriamiento al sistema de canales de agua de enfriamiento del elemento de enfriamiento.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, el recubrimiento de metal se hace de acero inoxidable, con un contenido de cromo de más del 10,5%, de forma ventajosa de acero inoxidable refractario de acuerdo con la norma EN 10095 (Aceros y aleaciones de níquel refractarios).

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, el recubrimiento de metal se hace de acero inoxidable, con un contenido de cromo del orden del 17 - 30%, como del 22 - 24%, 24 - 28% ó 29 - 30%.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, el recubrimiento de metal se hace de aleación de níquel.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, el recubrimiento de metal se hace de aleación de plomo.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, el recubrimiento de metal se recubre al menos parcialmente con un revestimiento cerámico.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, se recubre, al menos parcialmente con un recubrimiento de metal, la superficie del elemento de base que durante el uso del elemento de enfriamiento se gira para mirar al metal fundido puesto en un horno metalúrgico o similares.

Lista de dibujos

Algunas formas de realización preferidas de la invención se describen en más detalle a continuación, con referencia a los dibujos anexos, en los que

La Figura 1 es una ilustración lateral en despiece ordenado de un tocho de base,

La Figura 2 es una ilustración lateral en despiece ordenado de un tocho de base provisto de un recubrimiento de metal,

La Figura 3 es una ilustración lateral en despiece ordenado de un elemento de enfriamiento, y

La Figura 4 es una ilustración lateral en despiece ordenado de un elemento de enfriamiento provisto de un revestimiento cerámico.

Descripción detallada de la invención

El dibujo muestra una vista en despiece ordenado de un elemento de enfriamiento que comprende un elemento de base 1 hecho principalmente de cobre. En el elemento de base 1, se dispone un sistema de canales de agua de enfriamiento 2. El elemento de base 1 del elemento de enfriamiento está recubierto al menos parcialmente con un recubrimiento de metal 3.

El procedimiento de acuerdo con la invención y las formas de realización preferidas del procedimiento de acuerdo con la invención se describen en más detalle a continuación.

En el procedimiento de acuerdo con la invención para recubrir el elemento de base de un elemento de enfriamiento 1 para ser usado en conexión con un horno metalúrgico o similares, estando hecho dicho elemento de enfriamiento principalmente de cobre, al menos parcialmente con un recubrimiento de metal 3, el recubrimiento de metal 3 se 5 suelda por explosión al elemento de enfriamiento que está hecho principalmente de cobre.

El procedimiento de acuerdo con la invención comprende preferentemente, pero no necesariamente, una etapa en la que el elemento de base 1 es provisto de un sistema de canales de agua de enfriamiento 2, perforando al menos 10 parcialmente orificios 4 desde el exterior del elemento de base 1, de manera que en la superficie del elemento de base 1 se creen orificios 4, es decir de manera que un orificio 4 se extienda a la superficie del elemento de base 3. Ahora al menos parte de los orificios se tapan al menos parcialmente mediante un tapón 5, que se encaja en el orificio al nivel de la superficie externa del elemento de base 1, de manera que los orificios perforados en el elemento de base 1 formen al menos parte del sistema de canales de agua de enfriamiento 2 del elemento de enfriamiento. Ahora el elemento de base 1 se recubre preferentemente, pero no necesariamente, con un 15 recubrimiento de metal 3 en los tapones 5 mediante soldadura por explosión, de manera que el recubrimiento de metal 3 cubra al menos parcialmente los tapones 5 encajados en los orificios 4.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, en el elemento de base 1 se proporciona, de forma ventajosa mediante soldadura por explosión, un recubrimiento de metal 3, cuyo grosor es inferior a 100 mm, de forma 20 ventajosa de aproximadamente 1 - aproximadamente 20 mm, preferentemente de aproximadamente 10 mm.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, el elemento de enfriamiento se fabrica preferentemente, pero no necesariamente, de manera que primero se funda un tocho de base 8 hecho principalmente de cobre, como se ilustra en la Figura 1. Después de eso dicho tocho de base 8 se recubre soldando por explosión el recubrimiento de 25 metal 3 al tocho de base hecho principalmente de cobre, de manera que se obtenga un tocho de base provisto de un recubrimiento de metal 3, como se ilustra en la Figura 2. A continuación dicho tocho de base 8 provisto de un recubrimiento de metal 3 se maquina de manera que el elemento de enfriamiento obtenga su forma final, y el elemento de enfriamiento es provisto de juntas tubulares posiblemente requeridas para conducir el flujo de circulación de agua de enfriamiento al sistema de canales de agua de enfriamiento 2 del elemento de enfriamiento, 30 como se ilustra en la Figura 3.

El recubrimiento de metal 3 se hace preferentemente, pero no necesariamente, al menos parcialmente de acero inoxidable, con un contenido de cromo de más del 10,5%, de forma ventajosa de acero inoxidable refractario de 35 acuerdo con la norma EN 10095 (Aceros y aleaciones de níquel refractarios).

Por ejemplo, el recubrimiento de metal 3 se puede hacer al menos parcialmente de acero inoxidable, con un contenido de cromo del orden del 17 - 30%, como del 22 - 24%, 24 - 28% ó 29-30%. En caso de que el recubrimiento de metal 3 se haga al menos parcialmente de acero, el acero es preferentemente, pero no necesariamente, al menos acero inoxidable, acero a prueba de ácido, acero resistente al calor, o bien acero 40 refractario. Como una alternativa o además, el recubrimiento de metal 3 se puede hacer al menos parcialmente de níquel o plomo, o de una aleación de níquel o plomo.

En el procedimiento, el recubrimiento de metal 3 es provisto preferentemente, pero no necesariamente, de anclajes de conexión 6 para el revestimiento cerámico 7. 45

El recubrimiento de metal 3 se recubre preferentemente, pero no necesariamente, con un revestimiento cerámico 7.

En el procedimiento, se recubre con un recubrimiento de metal 3 al menos parcialmente, de forma ventajosa esencialmente por completo, la superficie del elemento de base 1 que durante el uso del elemento de enfriamiento 50 se gira para mirar al metal fundido puesto en un horno metalúrgico o similares.

El elemento de enfriamiento de acuerdo con la invención, así como algunas formas de realización preferidas del elemento de enfriamiento de acuerdo con la invención, se describen en más detalle a continuación.

55 Un elemento de enfriamiento de acuerdo con la invención comprende un elemento de base 1 hecho principalmente de cobre, en cuyo elemento de base 1 se dispone un sistema de canales de agua de enfriamiento 2. El elemento de base del elemento de enfriamiento 1 está recubierto al menos parcialmente con un recubrimiento de metal 3, que está soldado por explosión al elemento de base 1 del elemento de enfriamiento, estando hecho dicho elemento de base principalmente de cobre.

- Los canales de agua de enfriamiento 2 se maquinan preferentemente, pero no necesariamente, perforando al menos parcialmente orificios 4 en el elemento de base 1 desde el exterior del elemento de base, de manera que en la superficie del elemento de base 1, se creen orificios 4. Ahora al menos parte de los orificios se tapan al menos parcialmente mediante tapones 5, que se encajan en los orificios 4 al nivel de la superficie externa del elemento de base 1, de manera que los orificios perforados en el elemento de base 1 formen al menos parte del sistema de canales de agua de enfriamiento 2. De ese modo el elemento de base 1 se recubre preferentemente, pero no necesariamente, con un recubrimiento de metal 3 en los tapones 5 mediante soldadura por explosión, de manera que el recubrimiento de metal 3 cubra al menos parcialmente los tapones 5 encajados en los orificios 4.
- 10 El grosor del recubrimiento de metal 3 es preferentemente, pero no necesariamente, inferior a 100 mm, de forma ventajosa de aproximadamente 1 - aproximadamente 20 mm, preferentemente de aproximadamente 10 mm.
- 15 El elemento de enfriamiento se fabrica preferentemente, pero no necesariamente, de manera que primero se funda un tocho de base 8 hecho principalmente de cobre. Después de eso dicho tocho de base 8 se recubre soldando por explosión el recubrimiento de metal 3 al tocho de base 8 hecho principalmente de cobre, de manera que se obtenga un tocho de base 8 provisto de un recubrimiento de metal 3. A continuación el tocho de base 8 provisto de un recubrimiento de metal 3 se maquina, de manera que el elemento de enfriamiento haya obtenido su forma final, y el elemento de enfriamiento es provisto de juntas tubulares posiblemente requeridas para conducir el flujo de circulación de agua de enfriamiento al sistema de canales de agua de enfriamiento 2 del elemento de enfriamiento.
- 20 El recubrimiento de metal 3 está hecho preferentemente, pero no necesariamente, al menos parcialmente de acero inoxidable, con un contenido de cromo de más del 10,5%, de forma ventajosa de acero inoxidable refractario de acuerdo con la norma EN 10095 (Aceros y aleaciones de níquel refractarios).
- 25 Por ejemplo, el recubrimiento de metal 3 puede estar hecho al menos parcialmente de acero inoxidable, con un contenido de cromo del orden del 17 - 30%, como del 22 - 24%, 24 - 28% ó 29 - 30%. En caso de que el recubrimiento de metal 3 esté hecho al menos parcialmente de acero, el acero es preferentemente, pero no necesariamente, al menos acero inoxidable, acero a prueba de ácido, acero resistente al calor, o bien acero refractario. Como una alternativa o además, el recubrimiento de metal 3 puede estar hecho al menos parcialmente de níquel o plomo, o de una aleación de níquel o plomo.
- 30 El recubrimiento de metal 3 está provisto preferentemente, pero no necesariamente, de anclajes de conexión 6 o de otros elementos de sujeción para el revestimiento cerámico 7.
- 35 El recubrimiento de metal 3 está recubierto preferentemente, pero no necesariamente, con un revestimiento cerámico 7.
- 40 Al menos la superficie del elemento de base 1 que durante el uso del elemento de enfriamiento se gira para mirar al metal fundido puesto en un horno metalúrgico o similares está recubierta preferentemente, pero no necesariamente, al menos parcialmente con un recubrimiento de metal 3.
- 45 Para un hombre experto en la materia, es obvio que junto con el desarrollo de la tecnología, la idea básica de la invención se puede realizar de muchos modos diferentes. De ese modo la invención y sus formas de realización preferidas no están restringidas a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del ámbito de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para recubrir un elemento de base de un elemento de enfriamiento (1) para ser usado en conexión con un horno metalúrgico o similares, principalmente hecho de cobre, al menos parcialmente con un recubrimiento de metal (3), en el que en dicho elemento de base del elemento de enfriamiento (1) se dispone un sistema de canales de agua de enfriamiento (2), **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) se suelda por explosión al elemento de base de un elemento de enfriamiento (1) que está hecho principalmente de cobre,
- porque el sistema de canales de agua de enfriamiento (2) se maquina al menos parcialmente perforando orificios (4) desde el exterior del elemento de base (1), de manera que se creen orificios (4) en la superficie del elemento de base (1),
- porque al menos parte de los orificios (4) se tapan al menos parcialmente mediante un tapón (5), que se encaja en un orificio al nivel de la superficie externa del elemento de base (1), de manera que los orificios (4) perforados en el elemento de base (1) formen al menos parte del sistema de canales de agua de enfriamiento (2), y
- porque el elemento de base (1) se recubre con un recubrimiento de metal (3) en los tapones (5) mediante soldadura por explosión, de manera que el recubrimiento de metal (3) cubra al menos parcialmente los tapones (5) encajados en los orificios (4).
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque se hace un recubrimiento de metal (3), cuyo grosor es inferior a 100 mm, de forma ventajosa de 1 20 mm, preferentemente de 10 mm.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque
- el elemento de enfriamiento (1) se fabrica fundiendo primero un tocho de base (8) hecho principalmente de cobre,
- el tocho de base (8) se recubre al menos parcialmente soldando por explosión el recubrimiento de metal (3) al tocho de base (8), de manera que se obtenga un tocho de base provisto de un recubrimiento de metal (3), y
- el tocho de base (8) provisto de un recubrimiento de metal (3) se maquina de manera que el elemento de enfriamiento (1) obtenga su forma final.
4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) se hace al menos parcialmente de acero inoxidable, con un contenido de cromo de más del 10,5%.
5. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) se hace al menos parcialmente de acero inoxidable, con un contenido de cromo del orden del 17 - 30%, como del 22 - 24%, 24 - 28% ó 29 - 30%.
6. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) se hace al menos parcialmente de níquel o plomo, o de una aleación de níquel o plomo.
7. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) es provisto de anclajes de conexión (6) para el revestimiento cerámico (7).
8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) se recubre al menos parcialmente con un revestimiento cerámico (7).
9. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, **caracterizado** porque se recubre con un recubrimiento de metal (3) al menos parcialmente la superficie del elemento de base (1) que durante el uso del elemento de enfriamiento se gira para mirar al metal fundido puesto en un horno metalúrgico o similares.
10. Un elemento de enfriamiento para ser usado particularmente en conexión con hornos metalúrgicos o similares, comprendiendo dicho elemento de enfriamiento un elemento de base (1) hecho principalmente de cobre, en cuyo elemento de base (1) se dispone un sistema de canales de agua de enfriamiento (2), y estando recubierto dicho elemento de base del elemento de enfriamiento (1) al menos parcialmente con un recubrimiento de metal (3), **caracterizado**

porque el recubrimiento de metal (3) está soldado por explosión al elemento de base (1) que está hecho principalmente de cobre,

5 - porque los canales de agua de enfriamiento (2) se maquinan al menos parcialmente perforando orificios (4) desde el exterior del elemento de base (1), de manera que en la superficie del elemento de base (1) se creen orificios (4),

- porque al menos parte de los orificios (4) se tapan al menos parcialmente mediante tapones (5), que se encajan en los orificios (4) perforados al nivel de la superficie externa del elemento de base (1), de manera que los orificios (4) perforados en el elemento de base (1) formen al menos parte de los canales de agua de enfriamiento (2), y

10

- porque el elemento de base (1) se recubre con un recubrimiento de metal (3) en los tapones (5) mediante soldadura por explosión, de manera que el recubrimiento de metal (3) cubra al menos parcialmente los tapones (5) encajados en los orificios (4).

15 11. Un elemento de enfriamiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque el grosor del recubrimiento de metal (3) es inferior a 100 mm, de forma ventajosa de 1-20 mm, preferentemente de 10 mm.

12. Un elemento de enfriamiento de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) está hecho al menos parcialmente de acero inoxidable, con un contenido de cromo de
20 más del 10,5%.

13. Un elemento de enfriamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 - 12, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) está hecho al menos parcialmente de acero inoxidable, con un contenido de cromo del orden del 17 - 30%, de forma ventajosa del 22 - 28%, preferentemente del 22 - 22% ó 24-28%.

25

14. Un elemento de enfriamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-13, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) está hecho al menos parcialmente de níquel o plomo o de una aleación de níquel o plomo.

30 15. Un elemento de enfriamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 - 14, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) está provisto de anclajes de conexión (6) para el revestimiento cerámico (7).

16. Un elemento de enfriamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 - 15, **caracterizado** porque el recubrimiento de metal (3) está recubierto al menos parcialmente con un revestimiento cerámico.

35

17. Un elemento de enfriamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 - 11, **caracterizado** porque al menos la superficie del elemento de base (1) que durante el uso del elemento de enfriamiento se gira para mirar al metal fundido puesto en un horno metalúrgico o similares está recubierta al menos parcialmente con un recubrimiento de metal (3).

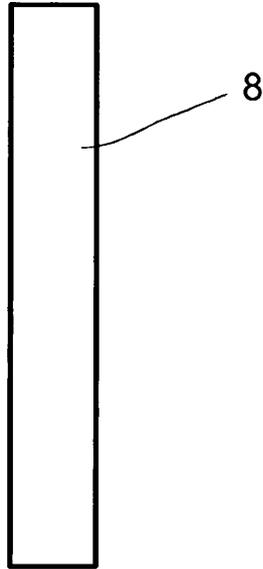


Fig.1

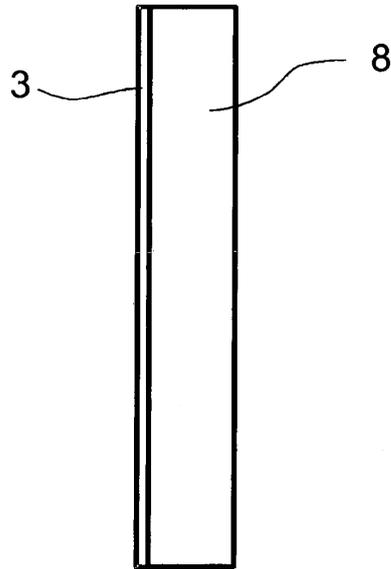


Fig.2

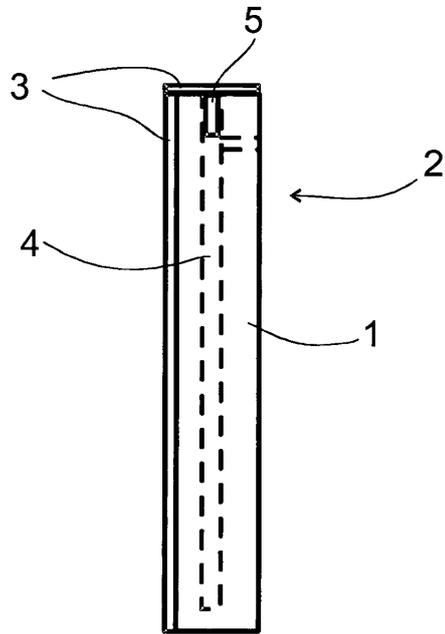


Fig.3

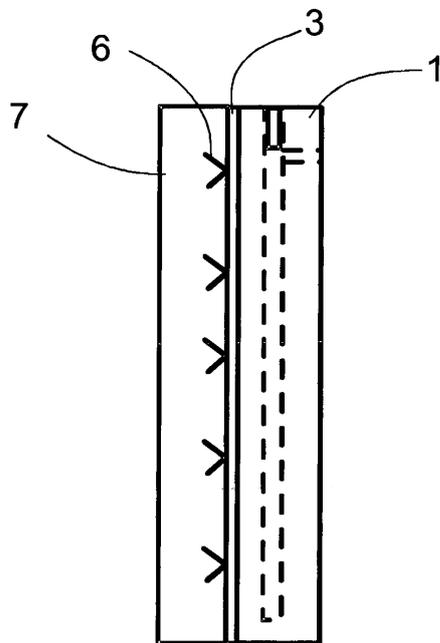


Fig.4