



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 203**

51 Int. Cl.:
H01S 5/022 (2006.01)
H01L 23/26 (2006.01)
H01L 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01949875 .7**
96 Fecha de presentación : **15.06.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1295370**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2003**

54 Título: **Dispositivos captadores de agua para amplificadores láser y procedimiento para su fabricación.**

30 Prioridad: **16.06.2000 IT MI00A1365**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.08.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.08.2009

73 Titular/es: **SAES GETTERS S.p.A.**
Viale Italia, 77
20020 Lainate, Milano, IT

72 Inventor/es: **Della Porta, Paolo;**
Battilana, Paolo y
Pisoni, Luciano

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 324 203 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

Dispositivos captadores de agua para amplificadores láser y procedimiento para su fabricación.

5 La presente invención se refiere a dispositivos captadores de agua para amplificadores láser y a un procedimiento para su fabricación.

10 Los amplificadores láser son utilizados en el sector de telecomunicaciones en guías de ondas ópticas. Tal como es conocido, en esta aplicación, la señal es un impulso de luz que se desplaza a lo largo de una fibra de vidrio. Cuando se desplaza a lo largo de la fibra, la señal óptica sufre atenuación y como consecuencia de ello se requieren amplificaciones de la señal a distancias determinadas, comprendidas en general entre 50 y 100 km o en cada ramificación de la línea.

15 Con este objetivo, se utilizan dispositivos que se llaman amplificadores ópticos, de manera que la señal es llevada nuevamente a la intensidad inicial. De manera general, los amplificadores ópticos comprenden componentes electrónicos y un dispositivo láser, por ejemplo, un láser de arseniuro de galio de alta potencia (GaAs), que es el elemento activo en la amplificación de una señal óptica. El dispositivo láser está situado en un contenedor que tiene el objetivo de mantener bajo control el ambiente gaseoso alrededor del propio dispositivo, para asegurar su funcionamiento. En particular, es necesario evitar que el dispositivo láser establezca contacto con humedad, lo que podría provocar cortocircuitos en la electrónica del dispositivo o corrosión del material del que está fabricado.

20 El agua puede encontrarse presente en el contenedor como residuo del proceso de fabricación; por otra parte, se puede producir dentro del amplificador durante su funcionamiento como consecuencia de la reacción entre oxígeno y el hidrógeno liberados por las paredes del amplificador o incluso puede ser generada por reacción entre trazas de componentes orgánicos (tales como alcoholes o colas, que se utilizan en la producción de los amplificadores) y oxígeno. De acuerdo con la materia de la patente USA 5.392.305, el oxígeno se añade en general con el objetivo de llenar la atmósfera del dispositivo (en general, nitrógeno o un gas raro) en una cantidad mínima de 100 ppm, a efectos de eliminar trazas de compuestos orgánicos que, como es sabido, tienen efectos perjudiciales sobre la vida del amplificador.

30 La utilización de materiales captadores de agua en amplificadores láser se describe, por ejemplo, en la patente USA 5.696.785 que da a conocer un sistema para la absorción de diferentes gases, entre ellos agua, consistiendo como mínimo en una zeolita natural o sintética, un compuesto escogido entre sílice poroso, carbono activado, alúmina y algunas zeolitas y un agente orgánico con la función de unión con los componentes mencionados. La mezcla es compactada utilizando tratamientos térmicos adecuados con formación de láminas con un grosor no superior a un milímetro que se adhieren a una de las superficies interiores del contenedor amplificador. No obstante, el sistema de absorción descrito en esta patente es algo complejo y no especifica la forma como se fija en el interior del contenedor del láser. Además, con esta solución existe el riesgo de que materiales en polvo o fragmentos del material captador son susceptibles de movimientos libres dentro del contenedor del amplificador láser, pudiendo interaccionar dichas partículas químicamente o producir daños de forma mecánica con los diferentes componentes del amplificador o podían también interponerse en una trayectoria óptica dentro del dispositivo, perjudicando en cualquier caso su funcionamiento.

40 La solicitud de patente europea EP-A-720260 da a conocer otro sistema para la absorción de gas en amplificadores láser. En este caso, el material captador en forma de una pastilla o tableta tal como se describe en la anteriormente mencionada patente USA 5.696.785 o en forma de un material en polvo libre, queda dispuesto para su mantenimiento en un cuerpo envolvente adecuado y en contacto con la atmósfera gaseosa dentro del amplificador solamente a través de una superficie permeable a los gases pero capaz de retener partículas sólidas. Esta construcción debe impedir que fragmentos o material en polvo del producto captador sean capaces de movimientos libres dentro del contenedor. La superficie permeable al gas (tal como una chapa metálica microperforada) es fijada a las otras paredes del cuerpo envolvente del material captador directamente a la pared del contenedor del dispositivo láser por medio de soldadura, pudiendo ser realizada la soldadura de diferentes maneras, por ejemplo soldadura por resistencia o debido a las pequeñas dimensiones, soldadura por láser. Para asegurar que ese sistema no pierde partículas, se requiere que dicha soldadura sea una soldadura continua (soldadura por "costura continua"). No obstante, es conocido que una soldadura con una longitud de algunos milímetros o décimas de mm es difícilmente llevada a cabo sin mostrar discontinuidad alguna. Estas discontinuidades son puntos críticos para los dispositivos captadores de agua tal como se describe en la solicitud EP-A-720260 puesto que pueden formar vías para el paso del material captador en polvo a través del cual éste puede llegar al espacio interno del amplificador con los inconvenientes que se han mencionado antes. Además, con la soldadura de "costura continua" siempre se producen pequeñas rebabas mal conectadas que se pueden soltar, dando lugar a los mismos problemas que ya se han comentado con los materiales en polvo del producto captador.

60 Es un objetivo de la presente invención dar a conocer dispositivos captadores de agua para amplificadores láser que no muestran los inconvenientes de la técnica anterior, proporcionando además un procedimiento para su fabricación.

65 Estos y otros objetivos se consiguen según la presente invención que en un primer aspecto de la misma se refiere a dispositivos captadores de agua formados mediante:

- un contenedor metálico de forma cilíndrica con fondo cerrado, abierto en su parte superior y que tiene un elemento de retención mecánica en su borde superior;

ES 2 324 203 T3

- un elemento anular metálico con un perfil en forma de L insertado en el contenedor y que tiene una altura inferior a éste último, con una superficie cilíndrica que tiene un diámetro externo ligeramente más reducido que el diámetro interno del contenedor y con una superficie plana dirigida hacia el interior del contenedor y que no se encuentra en contacto con el fondo del mismo;

- un elemento metálico impermeable a los gases pero capaz de retener partículas sólidas, fijado entre dicha superficie plana del elemento metálico con perfil en forma de L y dicho elemento de retención mecánica del contenedor, que define un espacio con el fondo del contenedor y la superficie cilíndrica del elemento en forma de L; y

- un material captador de agua en dicho espacio.

La invención se describirá a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 muestra una sección transversal de un posible dispositivo según la invención;

La figura 2 muestra un elemento metálico anular con un perfil en forma de L, utilizado en los dispositivos de la invención;

Las figuras 3-5 muestran posibles formas de fijación del dispositivo captador de agua de la invención en el interior de un amplificador láser;

Las figuras 6-8 muestran varias etapas intermedias o productos en la obtención de los dispositivos de la invención.

Haciendo referencia a las figura 1 y 2, el dispositivo (10) según la invención está formado por un contenedor principal (11) dentro del cual está dispuesto un elemento anular de forma acanalada (13) con un perfil en forma de L. El contenedor (11) tiene en su borde superior una parte (12) que forma el elemento de retención antes mencionado y que coopera con la superficie (15) del elemento (13) para mantener en posición y fijado de manera rígida al elemento (16). El elemento (16) tiene la función de permitir el paso de los gases desde el exterior hacia el espacio interno (17) del dispositivo, que está definido por las paredes internas de los elementos (11), (13) y (16) impidiendo por lo tanto al mismo tiempo que partículas del captador de agua (18) puedan salir de dicho espacio interno hacia el espacio interno del amplificador. La figura 1 muestra solamente un llenado parcial del espacio (17) con material (18) para permitir una mejor representación del propio espacio, pero habitualmente, en los dispositivos de la invención, el llenado del espacio (17) es total.

Evidentemente, el dispositivo (10) puede tener unas dimensiones generales distintas de acuerdo con el específico amplificador láser para el cual ha sido diseñado. Son dimensiones típicas, por ejemplo, un diámetro comprendido entre 4 y 8 mm y una altura comprendida entre 1,5 y 3 mm.

En una posible realización alternativa, el dispositivo de la invención está dotado de una serie de elevaciones en el fondo que sirven para fijar el dispositivo a la pared interior del amplificador láser; esta realización alternativa que se ha mostrado en el dispositivo (10') de la figura 3 es absolutamente similar al dispositivo (10), excepto por las elevaciones y no se describirá en detalle. Las elevaciones del fondo del dispositivo (10') son generalmente tres, puesto que, tal como es bien sabido, esta estructura permite disponer de la mejor estabilidad mecánica para fijación; preferentemente, las elevaciones están situadas a una distancia angular de 120° entre sí sobre el fondo del contenedor.

El contenedor (11) está realizado de manera general por corte y embutición de una chapa metálica. De modo general, se utilizan chapas de acero que combinan características de moldeabilidad, solidez mecánica y carácter inoxidable; utilizándose preferentemente acero AISI 304. El grosor del acero y, como consecuencia de las paredes del contenedor (11), está comprendido de manera típica entre 0,1 y 0,3 mm aproximadamente.

El elemento anular (13) que tiene perfil en forma de L es obtenido por la misma técnica y con los mismos materiales que el contenedor (11). Dicho elemento tiene una superficie cilíndrica (14) y una superficie anular plana (15). Este elemento está realizado de manera general con un diámetro externo más reducido que el diámetro interno del contenedor en unas centésimas de milímetro, a efectos de hacer más fácil la introducción del elemento (13) en el contenedor (11), reduciendo simultáneamente a un mínimo la posibilidad de movimiento libre de éste último. La altura de este elemento está comprendida en general entre 0,5 y 1 mm aproximadamente. La anchura de la superficie (15) está determinada por un compromiso entre las necesidades de proporcionar al elemento (16) un soporte estable y de tener la reducción más ligera posible de la superficie de paso de gas hacia el material captador de agua (18), siendo dicha anchura típicamente de 1 mm aproximadamente.

El elemento (16) puede ser cualquier elemento metálico que muestre buena permeabilidad a los gases, pero capaz de retener partículas sólidas. Puede ser, por ejemplo, una placa metálica con microorificios, pero es preferentemente un disco de material en polvo sinterizado que se consigue usualmente en el comercio para diferentes aplicaciones, especialmente en el sector de filtrado. Para los objetivos de la presente invención es preferible la utilización de tabiques de acero sinterizado tales como AISI 316L, con valores de porosidad comprendidos entre 0,5 y 1 μm : tabiques con porosidad de tamaño más reducido dan lugar a la reducción de la conductividad de gas y reducen, por lo tanto, la velocidad de absorción y son por lo tanto más caros, mientras que los tabiques con porosidad mayor podrían dejar

ES 2 324 203 T3

pasar partículas de material sólido. El elemento (16) tiene aproximadamente el mismo diámetro que el elemento (13) y un grosor de algunas décimas de mm, en general de 0,5 mm aproximadamente.

El espacio interno (17) del dispositivo (10) está lleno de cualquier material (18) captador de agua. Es preferible utilizar zeolitas sintéticas o naturales o bien óxido de boro fabricado de acuerdo con las etapas descritas en la solicitud de patente europea EP-A-960647 a nombre de la misma solicitante.

Algunas posibles formas en las que el dispositivo captador de agua de la invención puede ser fijado a la pared interna de un amplificador láser, se han mostrado en las figuras 3-5. La pared a la cual está fijado el dispositivo de la invención es de manera ventajosa la tapa que cierra el amplificador realizada, en general de Kovar (aleación de cobalto, hierro y níquel) pero otros materiales son también posibles.

La figura 3 muestra un tipo específico de dispositivo (10'), según la invención, en el que el contenedor (11') está dotado de elevaciones (30), (30') y (30'') en el fondo. El dispositivo (10') está fijado a la pared (31) por medio de puntos de soldadura formados en dichas elevaciones.

La figura 4 muestra un dispositivo (10) según la invención que es mantenido en posición por medio de un elemento metálico (40) conformado de manera adecuada y fijado en la pared (41) con puntos de soldadura (42, 42', 42'', 42'''); el elemento (40) muestra en su superficie principal una abertura de forma general circular (43) que tiene un diámetro más reducido que el del dispositivo (10), pero tal que libera parcialmente la parte (12) del contenedor (11) y libera por completo el elemento (16), de manera que no se provoca reducción en la conductividad de gases hacia el material captador de agua.

Otra posible realización del elemento de retención se ha mostrado en la sección de la figura 5. En este caso, el dispositivo (10) es mantenido en posición por un elemento anular (50) con perfil en forma de L; habiéndose mostrado el elemento (50) en sección parcial. La base de la pared cilíndrica (51) del elemento (50) está fijada, por medio de soldadura blanda o puntos de soldadura (52), (52'), ..., a la pared (53) del amplificador láser, mientras que la superficie plana (54) del elemento (50) retiene el dispositivo (10). De manera similar al elemento (40) de la figura anterior, el elemento (50) está dotado también de una abertura superior con un diámetro tal que no obstruye la superficie del elemento (16) del dispositivo (10).

Otras realizaciones de los elementos de retención similares (40) o (50) tales como, por ejemplo, una "jaula" de alambres metálicos fijados a la pared con puntos de soldadura serán evidentes para los técnicos en la materia.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de dispositivos captadores de agua tales como los que se han descrito en lo anterior.

El procedimiento comprende las siguientes etapas:

- disponer un elemento anular con un perfil en forma de L e insertando el mismo con la superficie plana dirigida hacia abajo en un molde de geometría adecuada con fondo cerrado;

- introducir materiales en polvo de un material captador de agua o de un precursor del mismo dentro de la cavidad formada por el elemento con el perfil en forma de L y comprimir el material en polvo obteniendo de esta manera una pastilla de materiales en polvo comprimidos, que forma conjunto integral con dicho elemento en forma de L;

- girar hacia abajo dicha pastilla e introducir la misma dentro del contenedor cilíndrico con fondo cerrado que tiene un diámetro ligeramente superior al de la pastilla;

- poner dentro del contenedor cilíndrico un elemento metálico permeable a los gases pero capaz de retener partículas sólidas, colocándolo sobre dicha pastilla, teniendo dicho elemento metálico un diámetro sustancialmente igual al diámetro de la pastilla;

- plegar el borde superior del contenedor o partes del mismo sobre el elemento metálico permeable a los gases.

El procedimiento se ha representado en las figuras 6-8. En la primera etapa del procedimiento (figura 6 en sección), el elemento (13) en forma de L es insertado en un molde (60) con la superficie plana dirigida hacia abajo y el hueco obtenido de esta manera es llenado hasta la parte superior con el material en polvo captador de agua (18). El material en polvo (18) es prensado a continuación mediante un punzón adecuado y forma con el elemento (13) un cuerpo único, consiguiendo de esta manera la pastilla (70) de la figura 7 en posición invertida con respecto a la orientación en la que ha sido obtenida. Para asegurar la estabilidad mecánica de la pastilla (70), el material en polvo (18) puede ser mezclado con un agente de adición haciendo más fácil la cohesión del material en polvo y su adherencia al elemento (13). En el caso de que el material (18) es una zeolita, ésta se utiliza preferentemente en forma húmeda con la posible adición posterior de pequeñas cantidades de aglomerante, preferentemente compuestos inorgánicos tales como arcillas o similares. En el caso de que se utilice óxido de boro, éste tiene ya compresibilidad y adherencia adecuadas para la fabricación de la pastilla (70) y no necesita la adición de otros componentes. Cuando se utilizan diferentes materiales tales como óxido cálcico, es necesario recurrir a un aglomerante inorgánico, tal como caolín o similar. También es posible formar la pastilla con un precursor de material (18) y a continuación obtener el material

activo para la absorción de agua con un tratamiento subsiguiente, a llevar a cabo, por ejemplo, cuando el dispositivo (10) se encuentra preparado. Por ejemplo, en el caso de utilización de óxido de boro, la pastilla (70) puede ser realizada en ácido bórico que a continuación puede ser descompuesta térmicamente en el dispositivo terminado obteniendo de esta manera el óxido según las indicaciones de la solicitud de patente europea citada EP-A-960647.

La figura 8 muestra en sección una fase intermedia subsiguiente en el proceso de fabricación del dispositivo (10), que se obtiene después de las etapas de inserción de la pastilla (70) en un contenedor cilíndrico con el fondo (80) cerrado y posterior inserción en el contenedor, soportado por la pastilla (70) del elemento (16) permeable a los gases pero capaz de retener partículas sólidas. Tal como se aprecia en el dibujo, la pastilla (70) es colocada en el recipiente (80) invertida con respecto a la orientación de su fabricación. La altura del contenedor (80) es superior a la altura total de la pastilla (70) y el elemento (16), de manera que la parte superior (81) del contenedor (80) sobresale con respecto a la superficie superior del elemento (16). En la última etapa de proceso, la parte (81) es plegada sobre el elemento (16) y forma el elemento de retención (12), obteniendo por lo tanto, el dispositivo (10) de la figura 1. Para el plegado de la parte (81) se utiliza de manera general un juego de 3-4 punzones conformados, cada uno de los cuales proporciona a la parte (81) un doblado parcial hasta obtener un ángulo de 90°.

El dispositivo y procedimiento de la presente invención muestran una serie de ventajas con respecto a lo anteriormente conocido. El dispositivo (10) está construido de manera tal que el espacio (17) está completamente cerrado por elementos obtenidos a partir de etapas de elaboración mecánica y, como consecuencia, no requiere soldadura a lo largo de líneas continuas, lo cual, tal como se ha mencionado antes no garantiza la retención completa de materiales en polvo y puede provocar que fragmentos metálicos queden libres a cauda de virutas de soldadura. La presencia del elemento (13) forma un escalón que soporta la presión ejercida durante el plegado de la parte (81) sobre el elemento (16), lo cual evita deformaciones mecánicas de la estructura global (que son siempre indeseables en las aplicaciones a dispositivos electrónicos, en los que se requiere en general estrechas tolerancias dimensionales) y asimismo evita que la presión sobre el elemento (16) sea transferida directamente al material en polvo, lo que podría traducirse en fugas del propio material en polvo hacia fuera del contenedor durante dicha etapa de plegado. El procedimiento de la invención refleja las ventajas que se han mostrado para un dispositivo requiriendo solamente etapas simples que se pueden hacer automáticas fácilmente, evitando tener que recurrir a etapas de soldadura complejas de precisión muy elevada para realizar piezas de pequeñas dimensiones. Además, cuando se monta la pastilla (70) en una etapa anterior (y en una cámara distinta) que la de su introducción en el contenedor, éste último no queda expuesto a una atmósfera en la que se encuentren materiales en polvo libres que se pueden adherir a las paredes externas del mismo siendo posteriormente liberados hacia dentro del amplificador.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo captador de agua (10), (10') para amplificadores láser que comprende:

- un contenedor metálico (11), (11') de forma cilíndrica con el fondo cerrado, abierto por su parte superior y que tiene un elemento de retención mecánica (12) en el borde superior;

- un elemento anular metálico (13) con un perfil en forma de L insertado en el contenedor y que tiene una altura menor que éste último, con una superficie cilíndrica (14) dotada de un diámetro externo ligeramente menor que el diámetro interno del contenedor y con una superficie plana (15) dirigida al interior del contenedor y que no se halla en contacto con el fondo del contenedor;

- un elemento metálico (16) permeable a los gases pero capaz de retener partículas sólidas, fijado desde dicha superficie plana del elemento metálico con perfil en forma de L y dicho elemento de retención mecánica del contenedor, que define un espacio (17) con el fondo del contenedor y la superficie cilíndrica del elemento en forma de L; y

- un material captador de agua (18) en dicho espacio (17).

2. Dispositivo (10'), según la reivindicación 1, en el que el contenedor (11') tiene una serie de elevaciones (30, 30', 30'') en su fondo.

3. Dispositivo, según la reivindicación 2, en el que las elevaciones del fondo del contenedor son tres y dispuestas según una separación angular entre sí de 120°.

4. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que el contenedor está fabricado por corte y punzonado de una chapa metálica.

5. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que el elemento anular con perfil en forma de L es obtenido por corte y punzonado de una chapa metálica.

6. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que el elemento metálico permeable a los gases es un tabique poroso de acero sinterizado.

7. Dispositivo, según la reivindicación 6, en el que dicho tabique poroso tiene poros con dimensiones comprendidas entre 0,5 y 1 μm aproximadamente.

8. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que el material captador de agua es una zeolita natural o sintética.

9. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que el material captador de agua es óxido de boro.

10. Procedimiento para la fabricación de un dispositivo captador de agua para amplificadores láser que comprende las siguientes etapas:

- disponer un elemento anular metálico (13) con un perfil en forma de L e insertar el mismo con su superficie plana (15) dirigida hacia abajo dentro de un molde (60) de geometría adecuada con fondo cerrado;

- introducir materiales en polvo de un material captador de agua (18) o de un precursor del mismo en el hueco formado por el elemento con perfil en forma de L y comprimir el material en polvo, obteniendo una pastilla (70) formada por material en polvo comprimido formando parte integral con dicho elemento con forma de L;

- girar dicha pastilla de arriba hacia abajo e introducirla en un contenedor cilíndrico (80) que tiene un fondo cerrado y un diámetro ligeramente mayor que el de la pastilla;

- insertar en el contenedor cilíndrico un elemento metálico (16) permeable a los gases pero capaz de retener partículas sólidas, disponiéndolo sobre dicha pastilla, teniendo dicho elemento metálico un diámetro sustancialmente igual que el diámetro de la pastilla;

- plegar el borde superior (81) del contenedor o partes del mismo sobre el elemento metálico permeable a los gases.

11. Procedimiento, según la reivindicación 10, en el que dicha pastilla es formada partiendo de óxido de boro en polvo.

12. Procedimiento, según la reivindicación 10, en el que dicha pastilla es formada partiendo de material en polvo de captador de agua que es mezclado con un aditivo que aumenta la cohesión del material en polvo y su adherencia al elemento en forma de L (13).

ES 2 324 203 T3

13. Procedimiento, según la reivindicación 12, en el que el material captador de agua es una zeolita y el aditivo es agua.

14. Procedimiento, según la reivindicación 13, en el que se añade una arcilla a la mezcla de zeolita y agua.

15. Procedimiento, según la reivindicación 10, en el que dicha pastilla es formada partiendo de ácido bórico en polvo.

16. Procedimiento, según la reivindicación 15, en el que el ácido bórico se descompone térmicamente en óxido de boro en el dispositivo final (10).

Fig. 1

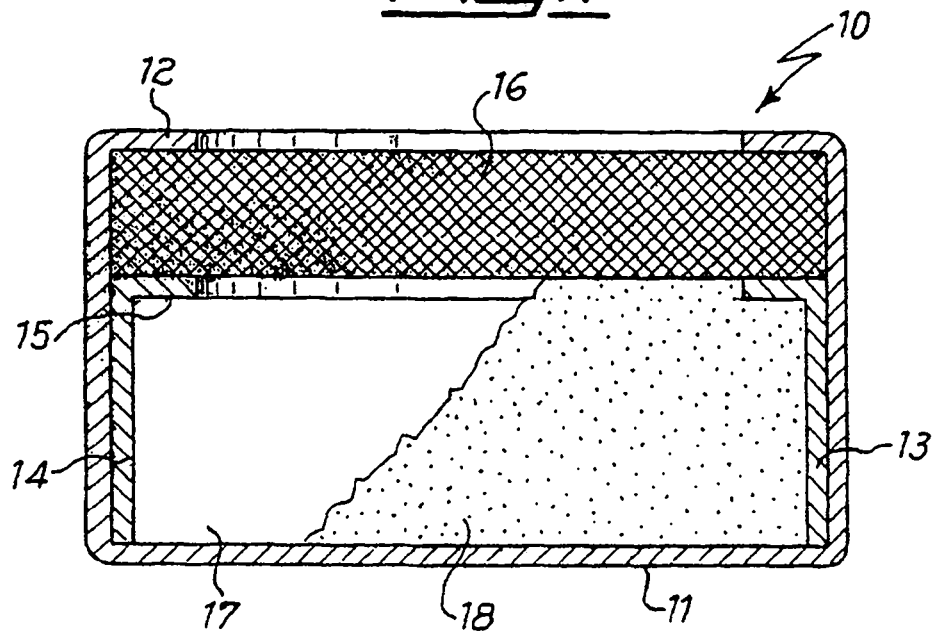


Fig. 2

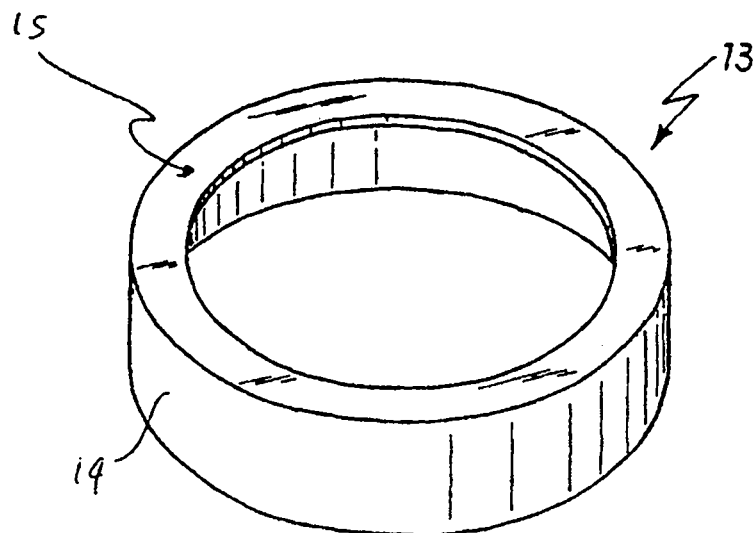


Fig. 3

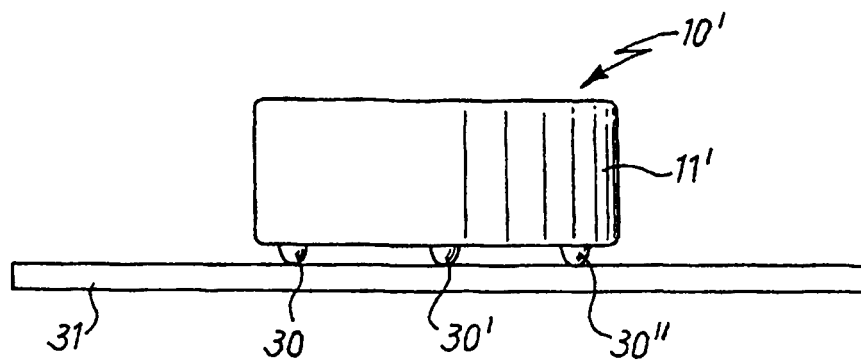


Fig. 4

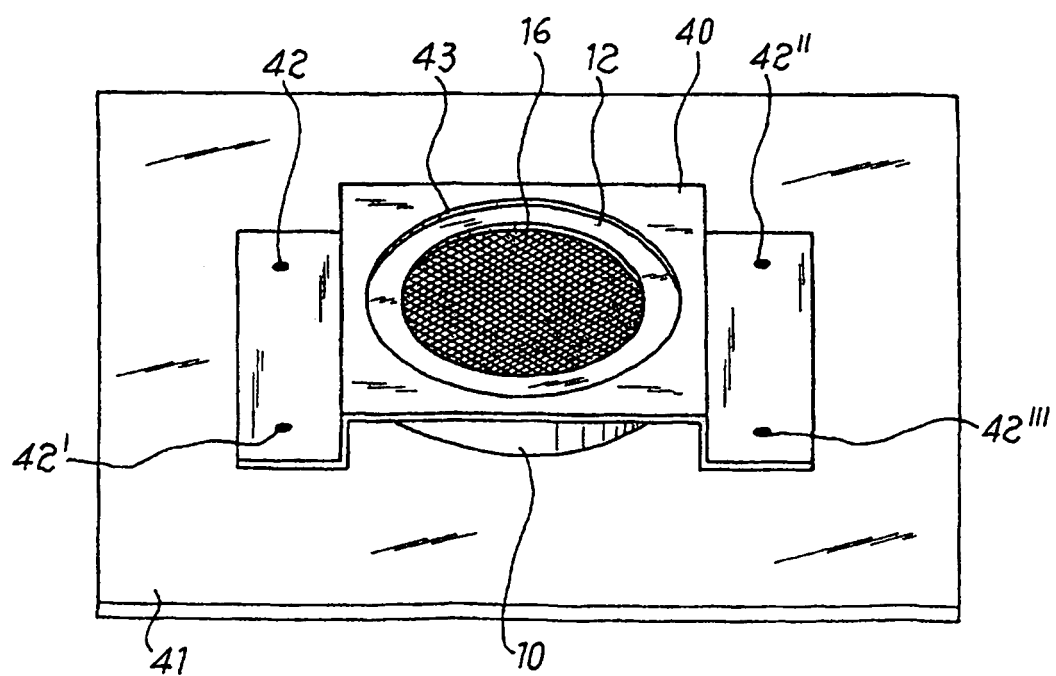


Fig. 5

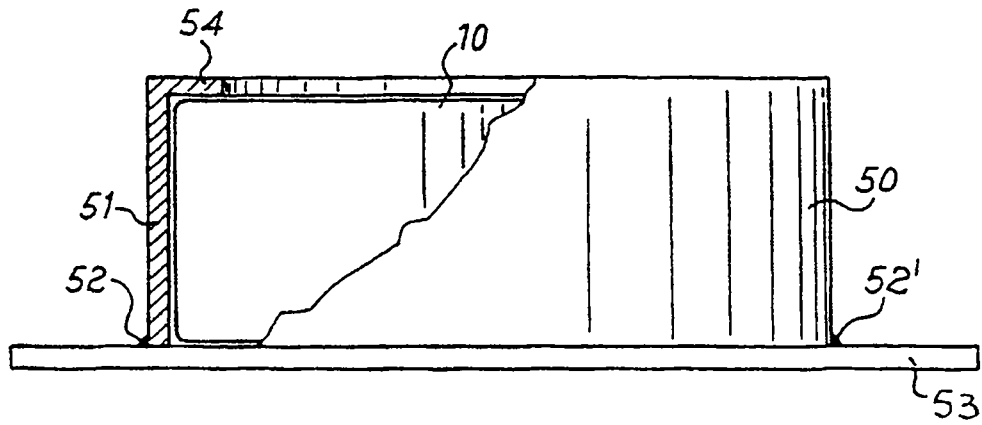


Fig. 6

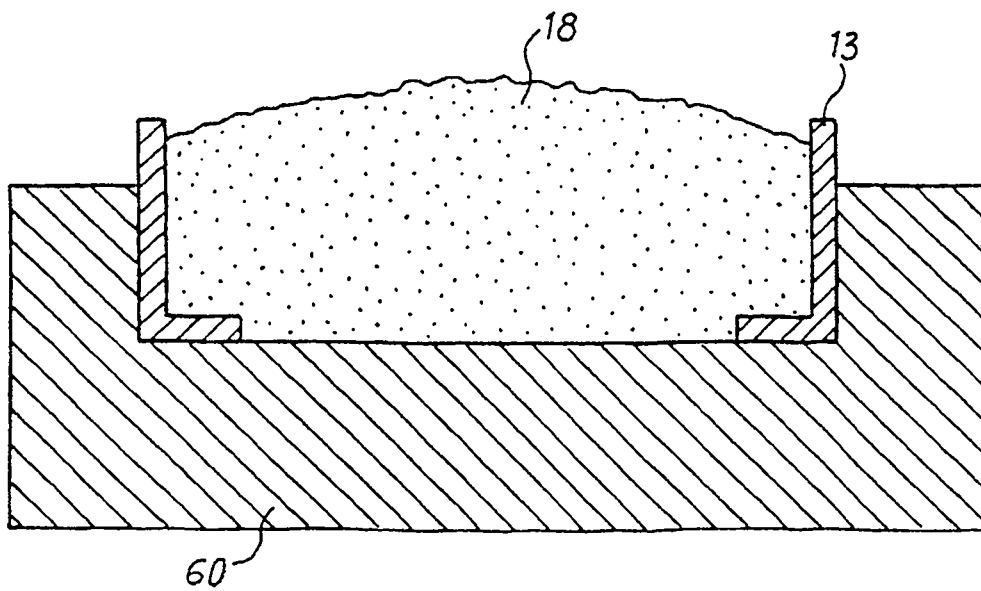


Fig. 7

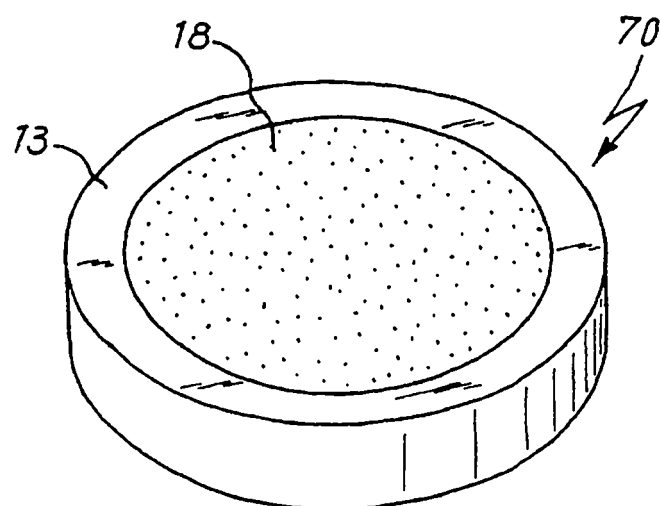


Fig. 8

