

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 469 873**

51 Int. Cl.:

**B05B 17/06** (2006.01)

**F23D 11/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010** **E 10164386 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014** **EP 2390010**

54 Título: **Cuerpo de boquilla para un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas ultrasónico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.06.2014**

73 Titular/es:

**APTAR FRANCE SAS (100.0%)**  
**Lieudit le Prieuré**  
**27110 Le Neubourg, FR**

72 Inventor/es:

**FERIANI, AMIR**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 469 873 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

Cuerpo de boquilla para un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas ultrasónico.

La presente invención se refiere a un cuerpo de boquilla para un dispositivo ultrasónico de pulverización de gotitas líquidas adecuado para atomizar una sustancia líquida tal como un fármaco, una fragancia u otros líquidos en aerosol, así como al propio dispositivo. Tal dispositivo se puede utilizar, por ejemplo, en dispensadores de perfume, cabezales de impresoras de inyección de tinta, para depositar un conjunto de gotitas en una superficie, para los dispositivos de inyección de combustible de un motor o para administrar un fármaco nebulizado a un paciente por medio de su sistema respiratorio. Un dispositivo de administración de este tipo, en su forma más simple, se denomina comúnmente inhalador. Se puede utilizar, por ejemplo, para la administración controlada de fármacos o para una variedad de terapias en las que se utiliza la administración de fármacos por nebulizador, como anestésicos o durante la cirugía mínimamente invasiva. El dispositivo administra el fármaco, que presenta la forma de sustancia líquida, con una dispersión de gotitas atomizadas. Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo ultrasónico mejorado de pulverización de gotitas líquidas que crea de forma eficiente un aerosol de gotitas líquidas y lo expelle totalmente.

Tales dispositivos ultrasónicos de pulverización de gotitas líquidas se denominan también a veces dispositivos de pulverización piezoeléctricos, generadores de aerosol, nebulizadores y términos similares. Contienen, normalmente, un cuerpo de boquilla en una parte de soporte, en particular, un cuerpo de boquilla de un dispositivo pulverizador de gotitas líquidas que dispensa una sustancia líquida en forma de aerosol de gotitas líquidas. Además, consisten generalmente en unos medios generadores de ultrasonido tales como un actuador piezoeléctrico para hacer vibrar el líquido con el fin de acelerarlo y expulsarlo en forma de gotitas a través de unas boquillas de salida provistas en el cuerpo de boquilla. El dispositivo puede consistir además en elementos tales como un espacio para líquido, un sistema de alimentación de líquido y una interfaz para fluidos vinculados a un depósito, un depósito, así como unas conexiones eléctricas entre los medios generadores de ultrasonido y el conjunto de circuitos electrónicos correspondiente. El líquido puede ser por ejemplo una fragancia para el ambiente, un perfume, un insecticida, una esencia de aromaterapia, una fórmula farmacéutica líquida, líquidos de base acuosa y líquidos inflamables o combustibles.

Tales cuerpos de boquilla a veces se denominan placas de abertura, conjuntos de boquillas, aberturas de dosificación, placas con orificio, elemento de membrana vibratoria, disposición de abertura de dosificación, generador de aerosol y términos similares. Debe comprenderse, por lo tanto, que estos términos son intercambiables en la presente memoria.

De hecho, tales cuerpos de boquilla y dispositivos de pulverización de gotitas son bien conocidos; véase, por ejemplo, el documento EP 1 129 741 a nombre del presente solicitante. Este documento describe un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas provisto de un sustrato superior formado por un cuerpo principal y un cuerpo de boquilla. El cuerpo de boquilla contiene un conjunto de boquillas con unos medios de salida de gotitas líquidas que permiten que una sustancia líquida contenida en el dispositivo de pulverización de gotitas líquidas salga del dispositivo, en este caso en forma de aerosol de gotitas. Se utiliza un actuador piezoeléctrico para que el líquido se someta a una vibración con el fin de generar el aerosol de gotitas.

Es bien conocido el sistema de dispersar fragancias e insecticidas en la atmósfera mediante tal dispositivo formando una niebla o nube de pequeñas gotitas de una sustancia líquida que contiene la fragancia o insecticida y expeliendo la niebla o nube a la atmósfera en forma de gotitas líquidas diminutas. A medida que la niebla o nube se asienta, la fragancia o insecticida se evapora de las gotitas. Se dan a conocer ejemplos de dispositivos para realizar esta actividad en las patentes US nº 4.085.893, nº 5.173.274, nº 5.601.235 y nº 5.894.001. En general estos dispositivos suministran la fragancia o insecticida líquido a una placa de atomización vibratoria que, debido a sus vibraciones, fragmenta el líquido en gotitas finas y las expelle hacia arriba en forma de niebla o nube. Cuando las gotitas descienden, la fragancia o insecticida se evapora de las gotitas y se dispersa en la atmósfera.

Sin embargo, los dispositivos convencionales expelen nubes de gotitas en las que la densidad de la nube expelida puede ser bastante alta y, en consecuencia, las gotitas descienden antes de evaporarse debido al hecho de que las gotitas se "pegan" entre sí. De hecho, tal adherencia forma gotitas más grandes que tardan más en evaporarse antes de descender debido a la gravedad.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un cuerpo de boquilla innovador y el correspondiente dispositivo de pulverización de gotitas líquidas para controlar la evaporación de la nube de gotitas resultante de nebulizar un líquido, que supere los inconvenientes y las limitaciones presentadas por los documentos de la técnica anterior, y que permitirá minimizar el descenso de los líquidos expelidos.

Por lo tanto, la presente invención se refiere a un cuerpo de boquilla y al dispositivo de pulverización de gotitas líquidas según se define en las reivindicaciones adjuntas.

Debido a las características del cuerpo de boquilla y al dispositivo de pulverización de gotitas líquidas según la

presente invención, es posible minimizar de forma fiable el descenso.

Convenientemente, en algunas formas de realización preferidas, es posible además controlar la dirección del líquido expelido.

5 De hecho, según la presente invención, las boquillas de salida del cuerpo de boquilla están dispuestas de forma que la densidad de la nube formada por el líquido expelido es inferior en el centro de la nube que la de un cuerpo de boquilla convencional, lo que permite minimizar el descenso.

10 Convenientemente, en ciertas formas de realización, la densidad de la nube formada por el líquido expelido puede ser inferior en el centro de la nube que en la parte periférica de la nube. Al presentar la nube una densidad no uniforme, el descenso puede reducirse aún más.

15 Otras características y ventajas del procedimiento y del dispositivo de pulverización de gotitas líquidas según la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción, proporcionada solamente a título de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

20 La figura 1 muestra un ejemplo de un cuerpo de boquilla en una primera forma de realización según la presente invención.

La figura 2 muestra un ejemplo de un cuerpo de boquilla en la segunda forma de realización según la presente invención.

25 La figura 3 muestra un ejemplo de un cuerpo de boquilla en una tercera forma de realización según la presente invención.

La figura 4a muestra un primer ejemplo de un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas que incluye un cuerpo de boquilla según la presente invención.

30 La figura 4b muestra un segundo ejemplo de un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas que incluye un cuerpo de boquilla según la presente invención.

35 A continuación, se describirán diferentes formas de realización. En general, un cuerpo de boquilla está formado por un sustrato provisto de boquillas atravesantes que funcionan como pasos de fluido que permiten expeler un líquido en forma de aerosol de gotitas. Tales boquillas se pueden formar mediante perforación por láser o grabado o una técnica similar, de una forma bien conocida para un experto en la materia. Los materiales adecuados para el cuerpo de boquilla pueden ser, por ejemplo, silicio, plástico o algún material similar.

#### Primera forma de realización

40 La figura 1 muestra un ejemplo de un cuerpo de boquilla adecuado para un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas en una primera forma de realización según la presente invención.

45 Un cuerpo de boquilla 1 está dispuesto para recibir una sustancia líquida desde el dispositivo de pulverización de gotitas líquidas de una forma conocida y consiste en un sustrato 2 provisto de unas boquillas de salida atravesantes 4. Un sustrato 2 puede estar realizado en silicio o plástico o un material similar, siendo el requisito principal que el material utilizado pueda ser perforado para obtener unas boquillas de salida atravesantes con paredes laterales rectas. Se proporciona una pluralidad de boquillas de salida 4 como pasos de fluido que permiten la expulsión del líquido del dispositivo de pulverización de una forma conocida en la técnica. Por ejemplo, de una forma conocida como tal (véase también la figura 4), puede proporcionarse una cámara de líquido junto al cuerpo de boquilla, y el líquido puede ser sometido a vibración por unos medios generadores de ultrasonido, como un actuador piezoeléctrico, de forma que el ultrasonido actúa en el líquido y lo fuerza a pasar a través de las boquillas de salida.

55 Cada boquilla de salida 4 está provista de unas paredes laterales rectas y paralelas que tienen un perfil casi vertical. Según la presente invención, la pluralidad de boquillas de salida 4 está dispuesta en el sustrato 2 de tal forma que la densidad de las boquillas de salida 4 aumenta desde el centro hacia los bordes de dicho soporte.

60 Por lo tanto, como se muestra en la figura 1, la distancia d1 provista entre las boquillas de salida 4 adyacentes que están ubicadas en el centro del sustrato 2 o cerca de éste es mayor que la distancia d2 provista entre las boquillas de salida 4 adyacentes que están ubicadas en un borde del sustrato 2 o cerca de éste.

65 Debido a esta disposición, se expelen menos gotitas líquidas desde el centro del cuerpo de boquilla en comparación con las que se expelen desde los bordes del cuerpo de boquilla. El efecto resultante es que la nube formada por las gotitas expelidas tiene una densidad inferior en su centro que en su periferia. Debido a esta densidad central inferior, en comparación con dispositivos de pulverización convencionales con una disposición de matriz normal de boquillas de salida, la probabilidad de que las gotitas se "peguen" entre sí es inferior, por lo que la nube es más ligera. Así se

consigue que las gotitas expelidas desciendan menos.

De hecho, el presente solicitante ha descubierto que una mayor densidad en el centro de la nube expelida aumenta las posibilidades de descenso debido a la interferencia de las gotitas que pueden pegarse entre sí. Las gotitas más grandes formadas de este modo tardan más en evaporarse y pueden descender hasta la superficie desde donde son expelidas antes de la evaporación completa. Al reducir la densidad en el centro de la nube, el riesgo de interferencia se reduce porque están presentes menos gotitas. En la periferia de la nube, el riesgo de interferencia es en cualquier caso inferior, y las gotitas se pueden evaporar más fácilmente que las ubicadas en el medio de una nube.

## Segunda forma de realización

La figura 2 muestra un ejemplo de un cuerpo de boquilla adecuado para un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas en una segunda forma de realización según la presente invención.

El cuerpo de boquilla 21 de esta segunda forma de realización es similar al cuerpo de boquilla de la primera forma de realización, salvo en la disposición de las boquillas de salida. Las piezas y disposiciones similares no se describirán detalladamente en la presente memoria. Como se muestra en la figura 2a, el cuerpo de boquilla 21 se diferencia del cuerpo de boquilla 1 en que las boquillas de salida 24 ubicadas lejos del centro y hacia los bordes del sustrato 22 están inclinadas y están dispuestas en un ángulo  $\alpha$ , donde  $0 < \alpha \leq 90^\circ$ , con respecto a la superficie inferior del cuerpo de boquilla, es decir, la superficie que está dispuesta para recibir el líquido que va a ser expelido. La boquilla de salida o boquillas de salida dispuestas centralmente, se encuentran en un ángulo  $\alpha = 90^\circ$  con respecto de esta superficie inferior. Las boquillas de salida 24 más cercanas al borde del sustrato 22 pueden estar todas dispuestas con el mismo ángulo  $\alpha$  o pueden haber diferentes ángulos  $\alpha$ , donde este ángulo  $\alpha$  puede disminuir, por ejemplo, de menos de  $90^\circ$  a  $0^\circ$  cuando se va desde el centro del sustrato 12 hacia sus bordes.

Debido a esta inclinación, la nube expelida resultante tiene una densidad inferior en el medio, en comparación con un dispositivo de pulverización convencional con una matriz regular de boquillas de salida.

En consecuencia, esta disposición también permite un descenso menor debido a que el riesgo de interferencia de las gotitas expelidas es menor.

Convenientemente, esta disposición de la presente invención permite un cierto grado de direccionabilidad de la nube expelida variando el ángulo  $\alpha$  de las boquillas de salida 24 que no están dispuestas en el centro.

Además, como se muestra en la figura 2b, la distancia entre las boquillas de salida varía de la misma forma que se ha descrito anteriormente para la primera forma de realización, es decir, la distancia d1 provista entre las boquillas de salida 24 adyacentes que están ubicadas en el centro del sustrato 22 o cerca de éste es mayor que la distancia d2 provista entre las boquillas de salida 24 adyacentes que están ubicadas en un borde del sustrato 22 o cerca de éste.

## Tercera forma de realización

La figura 3 muestra un ejemplo de un cuerpo de boquilla adecuado para un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas en una tercera forma de realización según la presente invención.

Un cuerpo de boquilla 31 de esta tercera forma de realización es similar al cuerpo de boquilla de la primera forma de realización, salvo por las boquillas de salida. Las piezas y disposiciones similares no se describirán detalladamente en la presente memoria. El cuerpo de boquilla 31 se diferencia del cuerpo de boquilla 1 en que las boquillas de salida 34 tienen diámetros diferentes, más pequeños cuando están dispuestas cerca del centro del sustrato 32 y más grandes cuando están dispuestas hacia los bordes del sustrato 32. Por lo tanto, las boquillas atravesantes pueden presentar diferentes diámetros lo que da como resultado diferentes tamaños de boquillas y, por lo tanto, gotitas expelidas de diferentes tamaños.

Por supuesto, también es posible disponer las boquillas de tal forma que se obtenga un aerosol determinado, por ejemplo, previendo una combinación de boquillas de diferentes tamaños en el centro y hacia los bordes.

La figura 4a muestra un primer ejemplo de un dispositivo pulverizador de gotitas líquidas que incluye un cuerpo de boquilla según la presente invención. El dispositivo pulverizador de gotitas líquidas 8 comprende, de manera convencional, un alojamiento 42 que comprende un sustrato que incluye un cuerpo de boquilla 41. El cuerpo de boquilla 41 puede ser cualquiera de los cuerpos de boquilla descritos en las formas de realización anteriores. Un espacio 44, es decir, una cámara para líquido puede estar provista junto al cuerpo de boquilla 41. Unos medios generadores de ultrasonido 46, tales como un actuador piezoeléctrico, pueden estar provistos en un segundo sustrato 43 y están dispuestos para someter a vibración al líquido en el espacio 44 mediante el ultrasonido generado de tal forma que el ultrasonido actúa en el líquido forzándolo a atravesar las boquillas de salida. Convenientemente, puede estar provista una membrana de accionamiento 45 entre los medios generadores de ultrasonido 46 y la

cámara 44 para transmitir el ultrasonido al líquido. Además, pueden estar provistos unos medios de suministro de líquido (no representados) para suministrar líquido desde un depósito hasta el espacio 44 de una forma conocida.

5 La figura 4b muestra un segundo ejemplo de un dispositivo pulverizador de gotitas líquidas 7 que incluye un cuerpo de boquilla según la presente invención. Este dispositivo está dispuesto de tal forma que las gotitas se pulverizan desde el lado, en lugar de desde la parte superior del dispositivo, de una forma similar a la descrita en el documento EP-B-1 287 904 asignado al presente solicitante. Aquí también, el cuerpo de boquilla es de nuevo como el descrito en las formas de realización anteriores, y está dispuesto de tal forma que las gotitas se pulverizan lateralmente. En  
10 el documento de patente EP mencionado, el dispositivo pulverizador pulveriza en todas las direcciones, es decir, desde cada lado del dispositivo pulverizador, pero es por supuesto posible pulverizar solo en una o varias direcciones pulverizando desde uno o más lados.

A partir de la descripción de las formas de realización preferidas de esta invención, resulta evidente para un experto en la materia que se pueden utilizar otras formas de realización que incorporen su idea. Se considera, por lo tanto,  
15 que esta invención no debe limitarse a las formas de realización dadas a conocer, debiéndose limitarse únicamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

# REIVINDICACIONES

1. Cuerpo de boquilla (1) para un dispositivo de pulverización de gotitas líquidas ultrasónico, estando dispuesto dicho cuerpo de boquilla para recibir una sustancia líquida desde dicho dispositivo de pulverización de gotitas líquidas, que comprende
  - un sustrato (2), y
  - una pluralidad de boquillas de salida atravesantes (4, 24, 34) formadas en dicho sustrato (2, 22, 32) para eyectar líquido como una pulverización de gotitas monodispersiva de baja presión, estando dispuesta cada boquilla de salida atravesante para recibir dicho líquido de manera que dicho líquido puede ser expelido de dicho cuerpo de boquilla atravesando dichas boquillas de salida, presentando dichas boquillas de salida (4, 24, 34) unas paredes laterales rectas y paralelas que presentan un perfil casi vertical,caracterizado porque  
dichas boquillas de salida (4, 24, 34) están dispuestas en dicho sustrato de manera que la densidad de dichas boquillas de salida aumenta desde el centro hacia los bordes de dicho sustrato.
2. Cuerpo de boquilla (21) según la reivindicación 1,  
en el que dichas boquillas de salida (4) están dispuestas en dicho sustrato (2) de manera que la boquilla de salida ubicada centralmente atraviesa dicho sustrato perpendicularmente, mientras que las boquillas de salida que están ubicadas hacia los bordes de dicho sustrato están inclinadas en un ángulo  $\alpha$ , con  $0 < \alpha \leq 90^\circ$ .
3. Cuerpo de boquilla según la reivindicación 2, en el que el ángulo  $\alpha$  disminuye gradualmente para las boquillas de salida que se encuentran más alejadas del centro y más próximas a los bordes del sustrato en función de la distancia del centro del sustrato.
4. Cuerpo de boquilla según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que la distancia d1 entre las boquillas de salida adyacentes que están ubicadas en el o próximas al centro de dicho sustrato es mayor que la distancia d2 entre las boquillas de salida adyacentes que están ubicadas en o próximas a un borde de dicho sustrato.
5. Cuerpo de boquilla según la reivindicación 1, en el que el diámetro de las boquillas de salida que están ubicadas en el o próximas al centro de dicho sustrato es menor que el diámetro de las boquillas de salida que están ubicadas en o próximas a un borde de dicho sustrato.
6. Dispositivo de pulverización de gotitas líquidas (8, 7) destinado a eyectar un líquido como una pulverización de gotitas, que comprende:
  - un alojamiento (41),
  - un espacio (44) dentro de dicho alojamiento para contener una sustancia líquida,
  - unos medios para suministrar dicha sustancia líquida a dicho espacio (44), y
  - unos medios generadores de ultrasonido (46) dispuestos para transferir ultrasonido a dicha sustancia líquida en dicho espacio (44) de manera que dicho líquido experimenta vibraciones,caracterizado porque dicho dispositivo de pulverización de gotitas líquidas comprende además un cuerpo de boquilla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores dispuesto en dicho alojamiento.

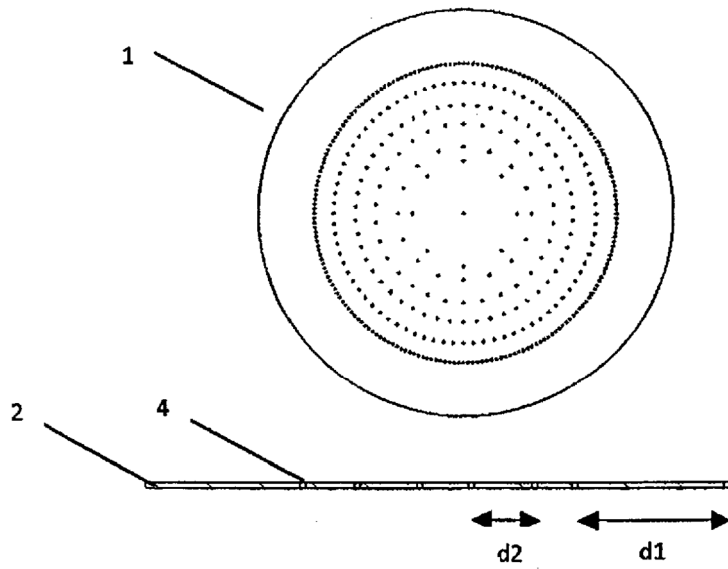


FIGURA 1

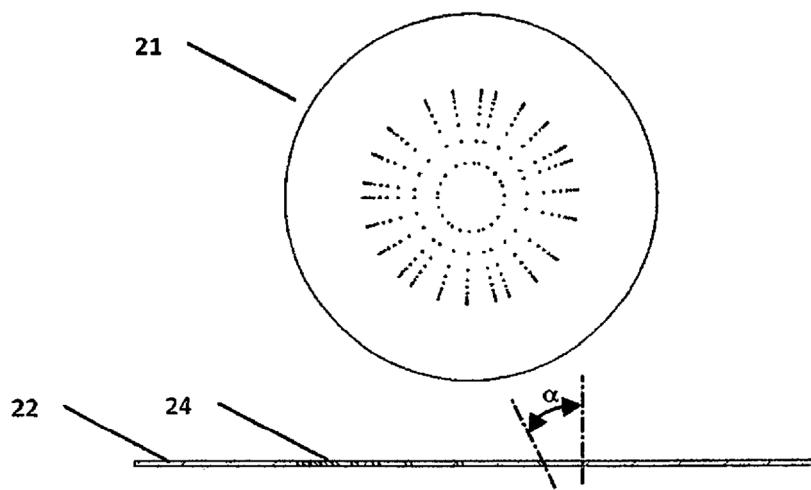


FIGURA 2a

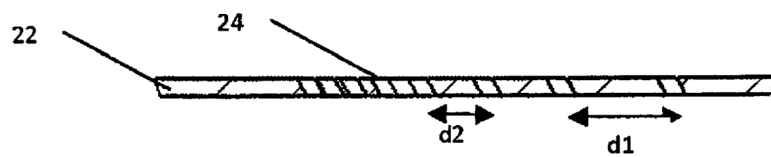


FIGURA 2b

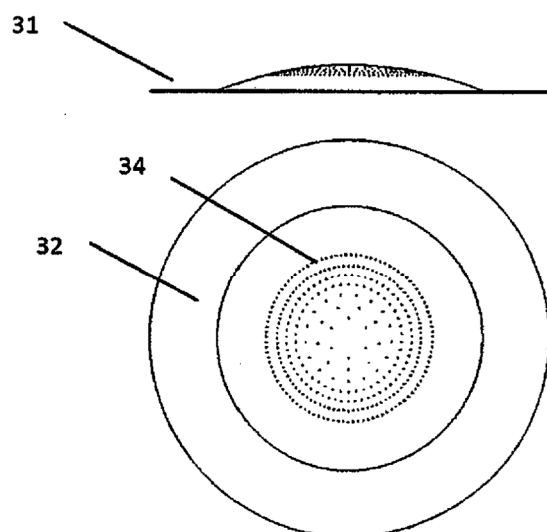


FIGURA 3

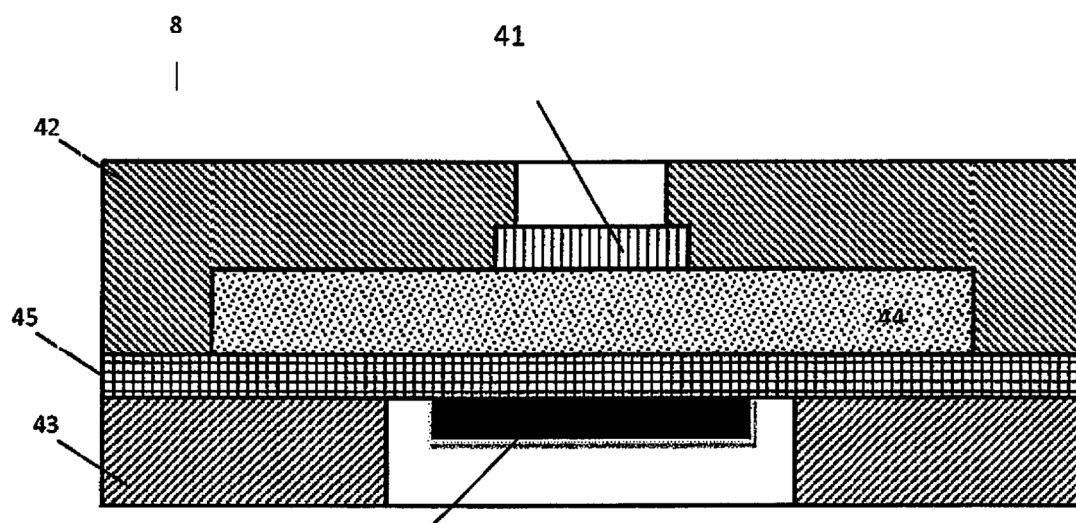


FIGURA 4A

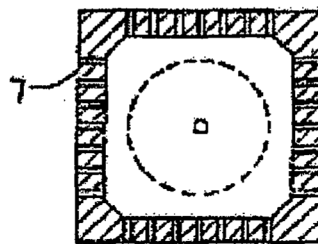


FIGURA 4B