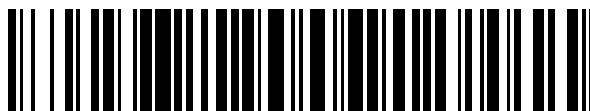


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 851**

51 Int. Cl.:

**A61L 9/14** (2006.01)

**B05B 17/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07866765 .6**

96 Fecha de presentación: **20.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2214727**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2010**

54 Título: **Dispositivo nebulizador para sustancias líquidas**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.08.2012**

73 Titular/es:  
**ZOBELE HOLDING S.P.A.  
VIA FERSINA 4  
38100 TRENTO, IT**

72 Inventor/es:  
**MARCHETTI, Fabio;  
DEFLORIAN, Stefano;  
FAES, Alessandro y  
PAOLAZZI, Gianluca**

74 Agente/Representante:  
**de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 385 851 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

Dispositivo nebulizador para sustancias líquidas.

**Campo Técnico**

Esta invención concierne a un elemento nebulizador para sustancias líquidas.

**5 Situación de la técnica**

Los dispositivos que actualmente se encuentran a la venta para difundir fragancias perfumadas, insecticidas, medicinas o aceites de aromaterapia al ambiente utilizan preferiblemente sistemas de emanación que emiten ultrasonidos, véase por ejemplo los documentos W003/068413 o US2006/0011739.

10 Utilizando tales dispositivos es posible emitir una cantidad establecida de un producto nebulizado al ambiente sin alterar su composición química y con un coste limitado en cuanto a energía.

15 Estos dispositivos incluyen generalmente un depósito que contiene la sustancia que va a ser nebulizado, un elemento poroso o mecha, que es sumergido parcialmente dentro del depósito, y un elemento nebulizador, al que el elemento poroso transporta el líquido que va a ser difundido. El elemento nebulizador incluye una membrana micro-perforada, que está hecha para vibrar con una frecuencia de oscilación adecuada mediante un elemento piezoeléctrico asociado. El elemento piezoeléctrico está a su vez conectado a un circuito electrónico que, cuando está alimentado desde una fuente exterior, tal como una batería por ejemplo, hace que dicho elemento piezoeléctrico cambie en lo que respecta a las dimensiones.

20 La membrana y el elemento piezoeléctrico deben acoplarse perfectamente, por ejemplo, utilizando conectores adecuados o integrando el elemento piezoeléctrico directamente en la membrana de modo que el movimiento provocado por las variaciones dimensionales del material piezoeléctrico sea transferido totalmente a la membrana. La presencia del elemento piezoeléctrico no debe interferir de ninguna manera con la oscilación de la membrana.

La oscilación de la membrana nebuliza la sustancia líquida al ambiente, sin alterarlo químicamente.

La membrana también puede conectarse a uno o más sensores de oscilación, al lado del recipiente, que regula la frecuencia de oscilación de la membrana.

25 La eficacia de la nebulización por ultrasónicos está vinculada a diferentes factores como, por ejemplo, las propiedades físicas y químicas del líquido, el tipo y el tamaño de los agujeros en la membrana y la frecuencia de oscilación de la membrana. Esta última característica, que tiene una influencia notable, no sólo depende de las características de la membrana (material, grosor, etc.,...), sino también de los elementos húmedos alrededor de ella, como por ejemplo, elementos de soporte o elementos que se conectan a las otras partes del dispositivo.

30 Incluso la interferencia del elemento poroso con el elemento nebulizador cambiará la distribución de las masas de la membrana y/o provocará un cambio en la resonancia del sistema, impidiendo que vibre a una frecuencia óptima o, en cualquier caso, a una frecuencia constante que se vea poco influida por factores externos que pueden ser difíciles de controlar, como la longitud del elemento poroso, por ejemplo. Si el sistema no funciona a su frecuencia de resonancia, la amplitud de oscilación de la membrana variará y esto puede llevar a una nebulización no óptima o ineficaz.

35 De hecho, una vez que se han establecido las dimensiones máximas de los agujeros en la membrana y, por lo tanto, el tamaño de las partículas líquidas que van a ser difundidas, cuanto mayor es la oscilación de la membrana, más energía mecánica será transferida a las partículas líquidas proyectadas al ambiente y más lejos será nebulizado el líquido.

40 Algunos dispositivos han vencido parcialmente los problemas que surgen de la interferencia entre el elemento poroso y la membrana, al colocar la sección porosa de modo que esté desplazada en comparación con el eje de la membrana. Sin embargo, esta solución no ha podido resolver el problema completamente, sobre todo por motivo de las dificultades encontradas con el acoplamiento del elemento nebulizador y el poroso.

45 La consecuencia directa de este acoplamiento ineficaz es una flexibilidad reducida en el sistema de nebulización y una falta de eficiencia en la nebulización.

Por lo tanto, el solicitante ha encontrado que las soluciones utilizadas en las técnicas conocidas pueden ser mejoradas desde el punto de vista estructural y en cuanto a funcionamiento, dimensiones globales, flexibilidad y nebulización efectiva.

**Finalidad de la Invención**

50 La finalidad de esta invención es suministrar un elemento para nebulizar sustancias líquidas, que sea capaz de eliminar los problemas descritos antes en esta memoria.

Específicamente, el objetivo de esta invención es suministrar un elemento nebulizador para sustancias líquidas que se pueda acoplar de manera estable a los medios de adquisición de líquidos, tal como un elemento poroso por ejemplo, sin cambiar la frecuencia de vibración del sistema entero de nebulización.

5 Además, una finalidad de esta invención es crear un elemento nebulizador para sustancias líquidas que permita una difusión efectiva y constante de sustancias líquidas al ambiente.

Por último, la finalidad de esta invención es crear un elemento nebulizador para sustancias líquidas que sea estructuralmente simple, pequeño y de industrialización fácil. También debe tener costes limitados y ser fácilmente adaptable a los diversos tipos de dispositivos de emanación.

10 Según esta invención, un elemento nebulizador para sustancias líquidas se hace con las características presentes en una o en más de las reivindicaciones adjuntas.

### **Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran un ejemplo de realización que no está limitado de ninguna manera, en los que:

15 La Figura 1 muestra una vista en despiece ordenado de una configuración inicial de un elemento nebulizador para sustancias líquidas según esta invención;

La Figura 2 muestra una vista en despiece ordenado de una segunda configuración de un elemento nebulizador para sustancias líquidas según esta invención;

Las Figuras 3-7 muestran diferentes variaciones de realizaciones del elemento nebulizador ilustrado en la Figura 1;

La Figura 8 muestra una vista trasera en perspectiva del elemento nebulizador que es el tema de esta invención;

20 La Figura 9a muestra una primera configuración del elemento nebulizador ilustrado en la Figura 3 acoplado con un elemento poroso;

La Figura 9b muestra una segunda configuración del elemento nebulizador ilustrado en la Figura 4 acoplado con un elemento poroso;

25 Las Figuras 9c-9e muestran otras configuraciones de acoplamiento entre el elemento nebulizador y el elemento poroso;

La Figura 10 muestra el elemento nebulizador ilustrado en la Figura 2 que puede acoplarse con dos elementos porosos diferentes;

La Figura 11 muestra una vista en perspectiva (en despiece ordenado) de una primera realización de un dispositivo para emanar sustancias líquidas, que incluye el elemento nebulizador que es el tema de esta invención;

30 La Figura 12 muestra una vista en perspectiva (en despiece ordenado) de una segunda realización de un dispositivo para dispensar sustancias líquidas, que incluye el elemento nebulizador que es el tema de esta invención;

Cada una de las Figuras 13a y 13b muestra una vista lateral parcialmente seccionada de otras dos realizaciones alternativas del elemento nebulizador que es el tema de esta invención;

La Figura 14 muestra otra realización del elemento nebulizador, asociado con un elemento elástico.

### **Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención**

Haciendo referencia a las figuras adjuntas, 1 se ha utilizado para indicar, en términos generales, un elemento nebulizador para sustancias líquidas que es el tema de esta invención.

El elemento nebulizador 1 incluye por lo menos un primer 6 y un segundo 7 soporte, que pueden colocarse uno sobre el otro y que definen un recipiente 8 en su interior.

40 Dentro del recipiente 8, el elemento nebulizador 1 incluye por lo menos una membrana 9 acoplada a un elemento piezoeléctrico 10, que a su vez está conectado a un circuito electrónico 20.

45 Este último, que puede conectarse eléctricamente a una fuente de alimentación, tal como una batería 22 por ejemplo, hace que el elemento piezoeléctrico 10 cambie de tamaño. Estas deformaciones controladas dentro del elemento piezoeléctrico 10 hacen que la membrana 9 vibre. El acoplamiento especial entre la membrana 9 y el elemento piezoeléctrico 10 hace que la membrana 9 vibre a lo largo de un eje 9a que es perpendicular a la superficie en la que descansa la membrana 9.

El circuito electrónico 20 debe garantizar un impulso adecuado para el material piezoeléctrico en cuanto a intensidad, duración, forma y frecuencia, para fomentar la correcta excitación del material que forma el elemento piezoeléctrico 10.

5 El elemento nebulizador 1 puede acoplarse a unos medios 5 de adquisición de líquido, tal como por ejemplo, un elemento poroso impregnado con un líquido que va a ser difundido, contenido dentro de un depósito 4.

Por motivos de sencillez, al continuar con la descripción, se hará referencia a un elemento poroso 5 en vez de unos medios de adquisición de líquido. El elemento poroso 5 se hace preferiblemente de fibra, fibra de vidrio, plástico poroso o un material similar con una porosidad en algún lugar entre el 30% y el 80%, preferiblemente el 50%.

10 El líquido va por un canal entre el elemento nebulizador 1 y el elemento poroso 5; es decir, el líquido desde el elemento poroso 5 fluye al elemento nebulizador 1, por acción capilar, hasta que alcanza las proximidades de la membrana 9.

Como puede verse claramente en las Figuras 1 y 2, la membrana 9 incluye - preferiblemente en una posición central - por lo menos una zona 11 que comprende varios pequeños agujeros.

15 Estos agujeros, que preferiblemente tienen una sección redonda o cuadrada, tienen dimensiones transversales máximas, tales como un lado o el diámetro por ejemplo, preferiblemente entre 5 y 20  $\mu\text{m}$ , con una densidad, en el caso de agujeros con un diámetro de 10  $\mu\text{m}$ , por ejemplo, de 50 agujeros por milímetro cuadrado. La membrana 9 está hecha preferiblemente de metal, plástico o aún mejor, silicio, cuarzo o vidrio y puede tener un grosor muy reducido, entre 10 y 100  $\mu\text{m}$  - preferiblemente entre 30 y 70  $\mu\text{m}$ . En el caso de una membrana 9 de silicio, es mejor hacerla cubriendo las superficies exteriores de la membrana con una capa de nitruros de silicio u óxidos de silicio  
20 con acción de pasivación, o con una combinación estratificada de estas sustancias, seguido por litografía y ataque químico subsiguiente (baño en una solución básica para un ataque químico anisótropo) o ataque físico (ataque químico profundo de ion reactivo, ataque químico de ion reactivo) para hacer los agujeros en la membrana. Unos ataques químicos y físicos subsiguientes adicionales harán más fino el sustrato fino, hasta que se obtenga una membrana 9 con el grosor necesario.

25 El segundo soporte 7 presenta una abertura 12, preferiblemente en una posición central, que, cuando el elemento nebulizador 1 está completamente ensamblado, se coloca a nivel con la zona perforada 11 de la membrana 9, para emitir el líquido nebulizado. Esta abertura 12 puede tener unos lados paralelos como se ilustra en las Figuras 3-8, o unos lados recíprocamente inclinados, preferiblemente abiertos hacia fuera como se ilustra en las Figuras 13a y 13b, para ayudar a la emisión de partículas y evitar la formación de condensación.

30 El elemento nebulizador 1, por lo tanto, se hace colocando lo siguiente uno sobre otro en secuencia: el primer soporte 6; la membrana 9; el elemento piezoeléctrico 10 y el segundo soporte 7, como se ilustra en las Figuras 1 y 2.

35 Para ayudar a la fase de ensamblaje, el elemento piezoeléctrico 10 tiene una forma adecuada, por lo menos alrededor de las orillas, como puede verse en las Figuras 1 y 2. Es preferible que el elemento piezoeléctrico 10 tenga una forma de anillo con una sección central hueca 10a, acoplado colocándolo sobre la zona central perforada 11 de la membrana 9.

40 El elemento piezoeléctrico 10 se conectada a la membrana 9 mediante elementos de conexión especiales; por ejemplo, el elemento piezoeléctrico 10 pueden ser pegado, soldado o estar integrado directamente en la membrana 9. El circuito electrónico 20 se conecta al elemento piezoeléctrico 10 mediante conexiones eléctricas 23 que, por ejemplo, se sueldan directamente al elemento piezoeléctrico 10 o se conectan eléctricamente a él por interferencia mecánica obtenida con los soportes 6 y 7 respectivamente. Por último, la membrana 9 y el elemento piezoeléctrico 10 son encerrados entre los dos soportes 6 y 7. Entre el primer soporte 6 y la membrana 9 hay un colector 13 para recoger el líquido que, por motivo de acción capilar fluye desde el elemento poroso 5 al propio colector 13. Más precisamente, el colector 13 se crea sobre el primer soporte 6 y, en particular, en su superficie superior, que está delimitada por encima por la membrana 9. El colector 13 es una zona de tamaño limitado, creada debajo de la  
45 membrana 9, entre la propia membrana 9 y el primer soporte 6. Tiene una altura de entre 5 y 150  $\mu\text{m}$  (preferiblemente, entre 20 y 100  $\mu\text{m}$ ) y unas dimensiones laterales que pueden variar entre 3 y 6 mm (preferiblemente entre 4 y 5 mm). Lo que cuenta es que, en cualquier caso, las dimensiones laterales del colector 13 son menores o como mucho iguales que las dimensiones laterales de la membrana 9.

50 Por lo tanto, las dimensiones del colector 13 de líquido son de tal manera que permitan la adquisición de líquido dentro del colector 13 exclusivamente por acción capilar.

El elemento nebulizador 1 incluye por lo menos una abertura capilar 14, que puede verse en las Figuras 3-7, para permitir al líquido, que se va a nebulizar, entrar al colector 13; también tiene por lo menos una abertura de salida 15, que puede verse en las Figuras 1, 2 y 8, para permitir la circulación y descarga de aire y para facilitar del movimiento de fluido por acción capilar.

55 En una realización inicial, ilustrada en las Figuras 6 y 7, la abertura capilar 14 para líquido entrante y la abertura 15 de salida de aire están situadas de modo que estén por lo menos a nivel con una parte de perímetro del colector 13.

Esto significa que cada una delimitará preferiblemente por lo menos un lado del colector 13. En estas configuraciones, el elemento poroso 5 asume una posición contra la abertura capilar 14 que hace más fácil que el líquido en la superficie del elemento poroso 5 entre directamente en el colector 13.

5 Con ventaja, el elemento nebulizador 1, en la configuración preferida, como se ilustra en los formatos mostrados en las Figuras 3, 4, 5 y 8, incluye un canal capilar 16 que se ramifica desde el colector 13 para colocarlo en comunicación de fluidos con el elemento poroso 5.

10 El canal capilar 16 incluye un primer extremo 16a comunicando con el colector 13 de líquido y un segundo extremo 16b, opuesto al primero, que puede acoplarse con el elemento poroso 5. En esta configuración, la abertura capilar 14, para que el líquido entre en el colector 13 del elemento nebulizador 1, se sitúa a nivel con el segundo extremo 16b del canal capilar 16.

15 En este caso también, la abertura de descarga 15 puede situarse a nivel con un lado de perímetro del colector 13, como se muestra en la Figura 8. La abertura capilar para el líquido entrante 14 y la salida 15 de descarga de aire pueden situarse a lo largo de mismo eje - como se muestra en las figuras adjuntadas - o desalineadas entre sí. Es preferible que las dos aberturas 14 y 15 permanezcan en el mismo plano, tanto si están situadas a lo largo del mismo eje o desalineadas.

En una disposición inicial, el canal capilar 16, ilustrado en las Figuras 1 y 2, está definido por lo menos parcialmente por el segundo soporte 7 y el primer soporte 6; específicamente, en las Figuras 1 y 2 puede verse claramente que el canal 16 está creado en la superficie superior del primer soporte 6.

20 En particular, haciendo referencia a las Figuras 3, 4 y 8, el primer 6 y el segundo 7 soporte están compuestos de un cuerpo principal 6a, 7a, que es de forma poligonal o circular, y por lo menos un respectivo apéndice 6b, 7b que sobresale desde su cuerpo principal 6a, 7a, y con el que está en el mismo plano.

El canal capilar 16 está definido por los apéndices acoplados 6b, 7b del primer 6 y el segundo 7 soporte.

25 Como alternativa, como se muestra en la Figura 5, sólo el primer soporte 6 tiene un apéndice 6a y por lo tanto, en este caso el canal capilar 16 está definido por lo menos parcialmente por el primer soporte 6 y mediante por lo menos una placa de cubierta 17, preferiblemente de metal.

Para permitir que el líquido se desplace por el canal capilar 16 y, por lo tanto, dentro del colector 13, el canal capilar 16 y, en particular, su segundo extremo 16b, está con un contacto muy próximo con el elemento poroso 5. Es decir, el segundo extremo 16b del canal capilar 16 descansa por lo menos parcialmente contra una superficie de acoplamiento del elemento poroso 5.

30 Dependiendo de la forma de las superficies de acoplamiento en el elemento poroso 5, el segundo extremo 16b del canal capilar 16, o la abertura capilar 14 para el líquido entrante está formado para adaptarse a dicha forma.

35 Según se muestra en las Figuras adjuntas, el canal capilar puede tener formas diferentes, por ejemplo, trapezoidal (Figura 14) o rectangular (Figura 4). El segundo extremo 16b del canal capilar 16 puede conformarse de manera distinta: por ejemplo, puede ser arqueado (Figuras 3 y 5), para seguir mejor la superficie lateral del elemento poroso cilíndrico 5; o recto (Figuras 4 y 14), para el uso con elementos porosos con superficies de acoplamiento que son curvadas o rectas. Para asegurarse de que el líquido fluye al colector 13 por acción capilar, por lo menos una parte de la abertura capilar 14 debe estar en estrecho contacto con la superficie del elemento poroso 5.

También en el caso en el que no haya canal capilar 16 (Figuras 6 y 7), la abertura capilar 14 puede tener un perfil recto o curvo.

40 Por lo menos una parte del segundo extremo 16b del canal capilar 16 y, por lo tanto, por lo menos una parte de la abertura capilar 14, deben descansar y ejercer una leve presión contra el elemento poroso 5, para facilitar la entrada de líquido en el canal 16 por medio de acción capilar.

45 Con este fin, el elemento nebulizador 1 se acopla beneficiosamente a cuerpos elásticos 19 - ilustrados esquemáticamente en la Figura 14 - compuestos, por ejemplo, de bastidores elásticos o resortes de presión. Estos cuerpos elásticos 19 mantendrán el elemento nebulizador 1 en la posición contra el elemento poroso 5, garantizando un contacto constante entre la abertura capilar 14 y la superficie de acoplamiento del elemento poroso 5 con el tiempo. La posición pertinente del elemento nebulizador 1 en comparación con el elemento poroso 5 puede cambiarse según sea necesario. Las Figuras 9a-9e muestran ejemplos de configuración de acoplamiento. El elemento nebulizador 1 puede colocarse verticalmente, como se ilustra en la Figura 9b, y asociarse a la superficie superior del elemento poroso 5, o puede colocarse horizontalmente, como se ilustra en la Figura 9a, y asociarse a la superficie lateral del elemento poroso 5. En esta última configuración, el elemento nebulizador 1 forma un ángulo recto con el eje 5a del elemento poroso 5. Otras configuraciones tienen el elemento nebulizador 1 de modo que está angulado comparado con el eje 5a del elemento poroso 5, para formar un ángulo agudo (Figuras 9d y 9e) o un ángulo obtuso (Figura 9c).

En las Figuras 13a y 13b se ilustran dos configuraciones alternativas más: en ambas, el segundo extremo 16b del canal capilar 16 está insertado dentro del elemento poroso 5. Para crear este tipo de acoplamiento, el segundo extremo 16b del canal capilar 16 será preferiblemente puntiagudo.

5 Para estas últimas dos configuraciones, puede no ser necesario utilizar los cuerpos elásticos de presión 19 descritos anteriormente.

Las dimensiones del elemento nebulizador 1 están bastante limitadas, las dimensiones laterales totales varían preferiblemente entre 6 y 15 mm, en cuanto a longitud y anchura, y en cuanto a una altura total que estará preferiblemente dentro del intervalo de 2-3 mm. El canal capilar 16 tiene una longitud variable, preferiblemente entre 2 y 4 mm, mientras que la membrana 9 tiene unas dimensiones laterales entre 4 y 6 mm.

10 El canal capilar 16 debe tener una dimensión transversal que es menor que la dimensión transversal de la membrana 9.

La zona central perforada 11 de la membrana 9 tendrá preferiblemente un diámetro que puede variar entre 1 y 4 mm.

15 Dadas las reducidas dimensiones, el mejor material para utilizar - por lo menos para crear el primer soporte 6 - es cuarzo, que permite operaciones muy precisas. Como alternativa, es posible utilizar material de vidrio, material amorfo, metal o plástico. Los soportes pueden crearse utilizando la técnica de MEMS (Sistemas Micro-ElectroMecánicos), mecánicamente o utilizando procesos de moldeo. Las diversas operaciones de procesamiento afectarán a la tolerancia que puede obtenerse en el artículo.

20 En todo caso, si el material utilizado tiene un bajo grado de tensión superficial y, por lo tanto, puede ralentizar el movimiento del líquido por acción capilar, las superficies de los soportes y, en particular, la que entra en contacto con el líquido, deben tratarse para obtener suficiente tensión superficial.

25 En las figuras 2, 7 y 10 se ilustran realizaciones alternativas. Estas configuraciones requieren que el elemento nebulizador 1 sea simétrico y sea capaz de ser acoplado selectivamente con varios elementos porosos 5. En las configuraciones mostradas en las Figuras 2 y 10 el elemento nebulizador 1 tiene por lo menos dos canales capilares 16, mientras en la configuración mostrada en la Figura 7 el elemento nebulizador 1 no tiene canal capilar 16. En la configuración ilustrada en las Figuras 2 y 10, los canales 16 están situados simétricamente comparados con el colector 13. Las soluciones alternativas también pueden incluir más de dos canales 16, preferiblemente dispuestos al mismo nivel y no necesariamente alineados ni simétricos con el colector 13.

30 Cada canal capilar 16 es activado individualmente, para ser capaz de colocar al colector 13 en comunicación de fluidos con un único elemento poroso 5 en cada momento. El canal capilar 16 es activado moviendo físicamente el elemento nebulizador 1 a lo largo de una dirección F, limitada a dentro de la superficie de soporte del propio elemento nebulizador 1. El proceso es el mismo para el elemento nebulizador 1 según la configuración en la Figura 7.

35 Cada elemento poroso 5 es sumergido parcialmente dentro de un respectivo depósito 4, conteniendo cada depósito un líquido con características diferentes, tal como fragancias diferentes.

Para elementos nebulizadores 1 que pueden acoplarse a más de un elemento poroso 5, la abertura capilar 14 para el líquido entrante está a nivel con el segundo extremo 16b del canal capilar habilitado 16 cada vez, mientras la abertura 15 de salida de aire está a nivel con uno o con más de los segundos extremos 16b del canal capilar 16 que no han sido activados.

40 De esta manera, cualquiera que sea la geometría del elemento nebulizador, y además de una abertura para el líquido entrante y una abertura para emitir el líquido nebulizado, siempre hay una abertura de salida de aire que también ayuda a la circulación de aire al interior del colector 13.

El elemento nebulizador 1 que es el tema de esta invención puede conectarse a un dispositivo emanador 2 para sustancias líquidas.

45 Según se ilustra en las Figuras 11 y 12, el dispositivo emanador 2 incluye por lo menos un recipiente tipo caja 3, por lo menos un depósito 4 para contener el líquido que va a ser difundido y dentro del que se sumerge parcialmente un elemento poroso 5, una fuente de energía eléctrica, tal como una batería 22 por ejemplo, asegurada adecuadamente a la parte plástica con soportes especiales 21, y el elemento nebulizador 1 que es el tema de esta invención.

50 El elemento nebulizador 1 está alojado preferiblemente dentro del asiento 18 que ha sido colocado vertical u horizontalmente respecto al eje 5a del elemento poroso 5. Es decir, el asiento 18 está situado de tal manera que se permite al elemento nebulizador 1 descansar sobre una superficie que es paralela o perpendicular al eje 5a de implementación del elemento poroso 5 al que está acoplado.

La Figura 11 muestra una configuración inicial para el dispositivo emanador 2 que es el tema de esta invención, donde el elemento nebulizador 1 está puesto en una superficie que es perpendicular al eje 5a del elemento poroso

5. En esta configuración, el eje de vibración 9a de la membrana 9 es paralelo al eje del elemento poroso 5. El canal capilar 13 interfiere con la superficie lateral del elemento poroso 5. De esta manera, la oscilación de la membrana 9 no está limitada de ninguna manera por la presencia del elemento poroso 5, dado que el plano de vibración de la membrana 9 es diferente de la superficie de acoplamiento entre el canal capilar 16 y el elemento poroso 5, y más específicamente es perpendicular.
- 5 La Figura 12 muestra una segunda configuración para el dispositivo emanador 2 que es el tema de esta invención, donde el elemento nebulizador 1 está puesto en una superficie paralela al eje 5a del elemento poroso 5. En esta configuración, el eje de vibración 9a de la membrana 9 es perpendicular al eje del elemento poroso 5. El canal capilar 13 interfiere con la superficie superior del elemento poroso 5, para no obstruir a la vibración de la membrana 9, incluso en este caso.
- 10 En este caso también, el plano de vibración de la membrana 9 es diferente de la superficie de acoplamiento entre el canal capilar 16 y el elemento poroso 5, y más específicamente, es perpendicular.
- Con ventaja, el asiento 18 contiene los susodichos cuerpos elásticos 19 que mantienen el elemento nebulizador 1 en contacto constante con el elemento poroso 5.
- 15 Los cuerpos elásticos 19 aumentan el desacoplamiento entre el elemento nebulizador 1 y el dispositivo 2, para aislarlo mejor contra cualquier perturbación exterior que podría interferir con la oscilación de la membrana 9, cambiando la frecuencia de vibración y por lo tanto evitando una nebulización eficiente.
- Los dispositivos emanadores 2 que incorporan el elemento nebulizador 1 colocado en una superficie que es perpendicular al eje 5a del elemento poroso 5 (de acuerdo con la primera configuración descrita antes en esta memoria e ilustrado en la Figura 11) pueden cambiarse a dispositivos emanadores con múltiples recargas.
- 20 Para dispositivos de múltiples recargas, el elemento nebulizador 1 con dos o más canales capilares 16 o varias aberturas capilares 14 se mueve selectivamente a lo largo de la dirección F mostrada en la Figura 10 para acoplarse con el elemento poroso 5, que se empapa de la sustancia necesaria.
- 25 Cualquiera que sea la configuración utilizada para el dispositivo emanador 2, la abertura 12 del segundo soporte 7 siempre mirará hacia el exterior.
- Debido a la acción capilar, el líquido fluye desde el elemento poroso 5 al interior del colector 13, donde hay creado un cuenco de recogida de líquido. Cuando el dispositivo 2 está habilitado, el elemento piezoeléctrico vibra y hace que la membrana 9 vibre. Durante su oscilación, la membrana 9 es mojada por el líquido del colector 13. La acción capilar hace que el líquido se eleve a través de los agujeros de la membrana 9 y las gotas individuales que se forman son lanzadas y nebulizadas al exterior, a través de la abertura 12 en el segundo soporte 7.
- 30 Una de las funciones del canal capilar 16 es como un sistema de seguridad a prueba de niños. De hecho, la presencia del canal capilar 16 mantiene el elemento poroso 5 lejos de la zona de nebulización y, por lo tanto, de la abertura 12 del segundo soporte 7, que tiene que ser visible y ser expuesto para permitir a la sustancia ser difundida. Con el canal 16, se puede ocultar el depósito 4 y el elemento poroso 5 dentro del dispositivo 2, en una posición totalmente cerrada a la que no pueden acceder los niños, para impedir que cualquier líquido que va a ser difundido sea tragado accidentalmente.
- 35 El elemento nebulizador que es el tema de esta invención presenta ventajas significativas.
- El acoplamiento entre el elemento nebulizador y el elemento poroso es estable y no cambiará la frecuencia de vibración de la membrana.
- 40 La disposición desplazada entre la membrana y el elemento poroso no invalida de ninguna manera la operativa funcional del elemento nebulizador; permite a la membrana vibrar a una frecuencia de funcionamiento que ayuda a una nebulización que es a la vez efectiva y constante con el tiempo, sin la necesidad de realizar un barrido de frecuencias a través del circuito electrónico 20. De esta manera, el dispositivo es capaz de funcionar en una sola frecuencia de oscilación.
- 45 La posición del elemento poroso, que está desplazada comparada con el eje de vibración de la membrana, significa que la frecuencia característica de funcionamiento de la membrana sólo está definida por la configuración de la estructura del elemento nebulizador y no por las características para acoplar la membrana y el elemento poroso, que no se definen fácilmente.
- 50 El líquido fluye a lo largo del canal y entonces llega al colector exclusivamente debido a acción capilar, gracias a las dimensiones particularmente limitadas del elemento nebulizador y a la presencia de una abertura de salida de aire.
- De hecho, esto último permite al aire circular al interior de la cámara, facilitando el movimiento del líquido por acción capilar así como su difusión natural dentro del ambiente circundante. La presencia de una abertura de salida de aire que está separada de la abertura por la que se nebuliza el líquido al ambiente significa que es posible reducir la potencia necesaria para nebulizar el líquido al ambiente.

El elemento nebulizador concebido en esta manera es un sistema sumamente flexible dado que puede acoplarse con el elemento poroso con ángulos diferentes, haciendo posible utilizar diferentes formas de dispositivo nebulizador dentro del que se puede insertar el elemento nebulizador que es el tema de esta invención.

5 El elemento nebulizador que es el tema de esta invención es sencillo en términos estructurales, pequeño, fácil de industrializar y barato de producir.



**REIVINDICACIONES**

1. Un elemento nebulizador para sustancias líquidas que puede acoplarse a unos medios de adquisición para un líquido, tal como un elemento poroso (5), que comprende:
  - por lo menos una membrana (9) con una zona micro-perforada (11)
- 5 - por lo menos un elemento piezoeléctrico (10) conectado eléctricamente a un circuito electrónico (20) alimentado eléctricamente; el elemento piezoeléctrico mencionado antes (10) está acoplado con la antes denominada membrana (9) para hacer que vibre a lo largo de un eje (9a) que es perpendicular a la posición de la propia membrana (9);
- 10 - por lo menos un primer (6) y un segundo (7) soporte que pueden colocarse uno sobre el otro para definir, en el interior, un recipiente (8) para contener la susodicha membrana (9) y un elemento piezoeléctrico (10); dicho soporte (7) presenta una abertura (12) por la que se emite el líquido nebulizado;
- por lo menos un colector (13) para el líquido que, debido a acción capilar, fluye desde el elemento poroso (5) a dicho colector (13);
- 15 caracterizado porque dicho colector (13) está situado entre dicho primer soporte (6) y la membrana (9) y comprende además:
  - por lo menos una abertura capilar (14), para que el líquido entrante sea nebulizado, por lo menos una parte de la misma descansa sobre el elemento poroso (5);
  - y por lo menos una abertura de salida (15), separada de la abertura (12) por la que el líquido es nebulizado al ambiente, para permitir la circulación de aire dentro del colector (13).
- 20 2. Un elemento nebulizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además, uno colocado encima del otro en secuencia, el anteriormente denominado primer soporte (6), la membrana (9) - incluyendo la zona perforada (11) - el elemento piezoeléctrico (10) y el segundo soporte (7) con una abertura (12) en correspondencia con la zona perforada (11) de la membrana (9).
- 25 3. Un elemento nebulizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el susodicho colector (13) está creado en el primer soporte (6) y está definido por dicho primer soporte (6) y por la susodicha membrana perforada (9).
4. Un elemento nebulizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde hay por lo menos un canal capilar (16) que coloca al colector (13) y al elemento poroso (5) en comunicación de fluidos entre sí.
- 30 5. Un elemento nebulizador según la reivindicación 4), en donde el susodicho canal capilar (16) incluye un primer extremo (16a) que se comunica con el colector (13) de líquido y un segundo extremo (16b), opuesto al primero, que puede acoplarse con el elemento poroso (5).
6. Un elemento nebulizador según la reivindicación 5), en donde la antes denominada abertura capilar (14) para el líquido entrante coincide con el segundo extremo (16b) del susodicho canal capilar (16).
- 35 7. Un elemento nebulizador según la reivindicación 4) o 5), en donde el susodicho canal capilar (16) está definido por el antes denominado primer soporte (6) y por dicho segundo soporte (7).
8. Un elemento nebulizador según la reivindicación 4) o 5), en donde el antes denominado canal capilar (16) está definido por el primer soporte (6) y por la por lo menos una placa de cubierta (17).
9. Un elemento nebulizador según cualquiera de las reivindicaciones de 4) a 8), en donde dicho canal capilar (16) interfiere con el elemento poroso (5) para ayudar a la entrada de líquido al colector (13) por acción capilar.
- 40 10. Un elemento nebulizador según las reivindicaciones 5) y 9) en donde el segundo extremo (16b) del susodicho canal capilar (16) descansa contra una superficie de acoplamiento de dicho elemento poroso (5); el antes denominado segundo extremo (16b) tiene una forma contraria a la superficie de acoplamiento del elemento poroso (5).
- 45 11. Un elemento nebulizador según las reivindicaciones 5) y 9), en donde el segundo extremo (16b) del susodicho canal capilar (16) es puntiagudo y penetra en el antes denominado elemento poroso (5).
12. Un elemento nebulizador según cualquiera de las reivindicaciones 4) a 10), que comprende además por lo menos dos canales capilares (16) que pueden acoplarse selectivamente con un respectivo elemento poroso (5); cada canal capilar (16), cuando se habilita selectivamente, coloca el conector (13) en comunicación de fluidos con el elemento poroso (5) impregnado con el líquido que va a ser nebulizado.

13. Un elemento nebulizador según las reivindicaciones 5) y 12), en donde cuando uno de los dos canales capilares (16) es habilitado selectivamente, la abertura de salida (15) ayuda a que la circulación de aire coincida con el segundo extremo (16b) de por lo menos un canal capilar desactivado (16).

5 14. Un elemento nebulizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje de vibración (9a) de dicha membrana (9) es paralelo al eje (Sa) de dicho elemento poroso (5).

15. Un elemento nebulizador según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 13), en donde el eje de vibración (9a) de dicha membrana (9) es perpendicular al eje (Sa) de dicho elemento poroso (5).

16. Un elemento nebulizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además el hecho de que la altura del colector (13) está entre 5 y 150  $\mu\text{m}$ , preferiblemente entre 80 y 120  $\mu\text{m}$ .

10

FIG 2

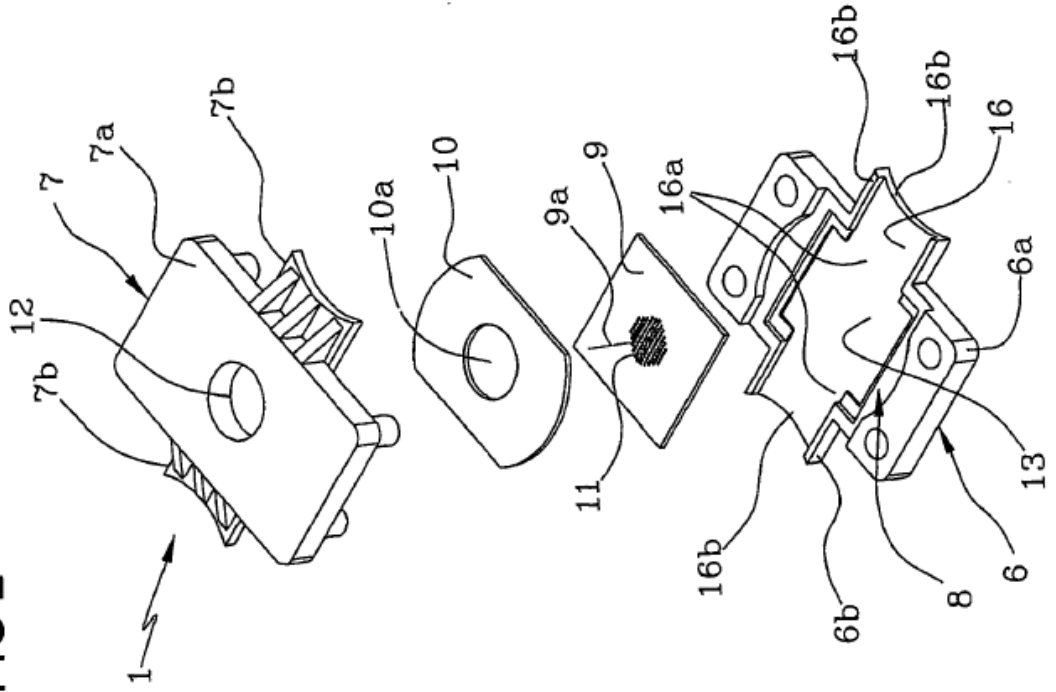
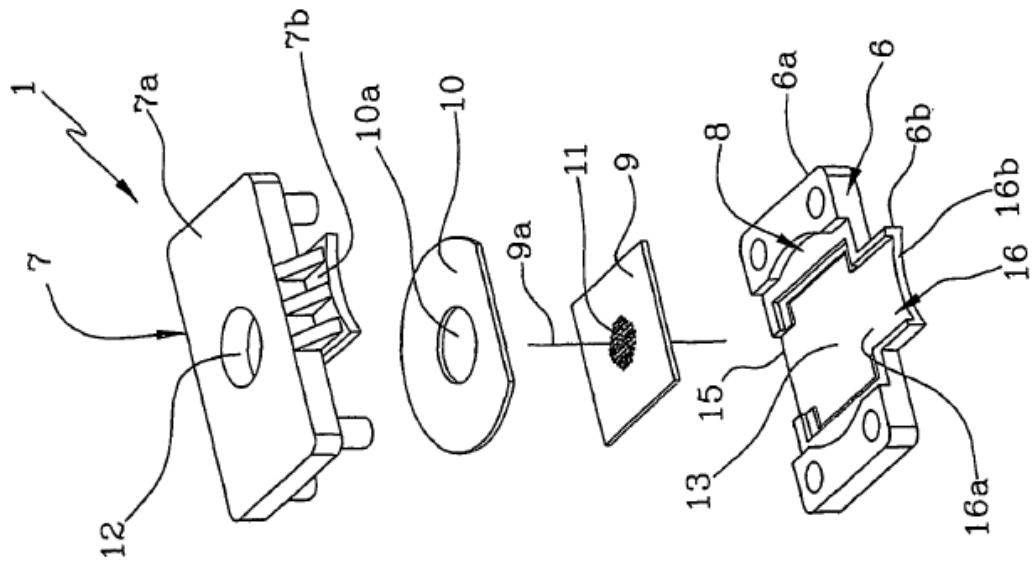


FIG 1



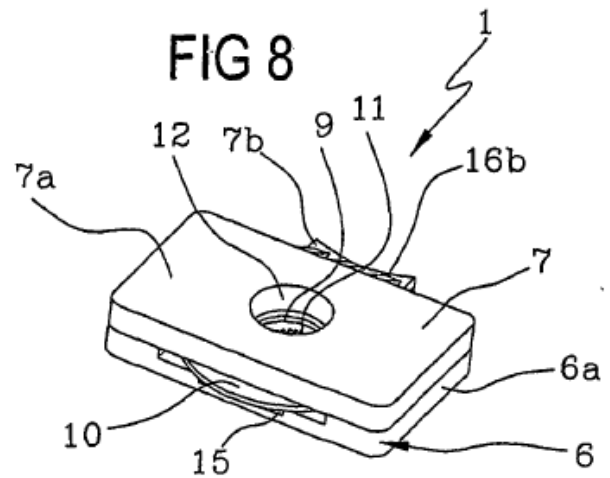
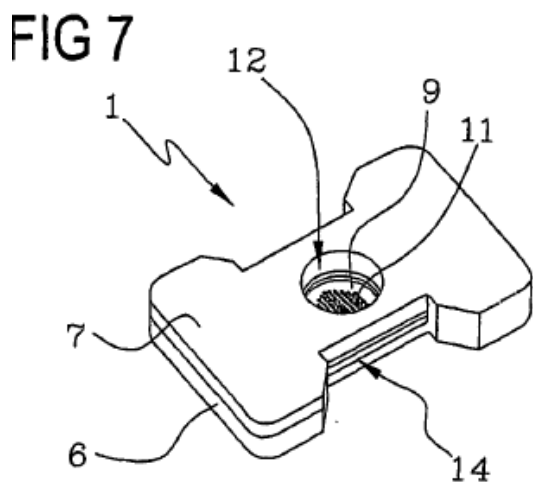
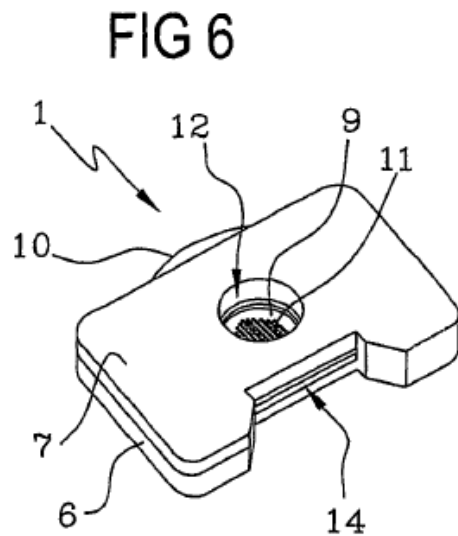
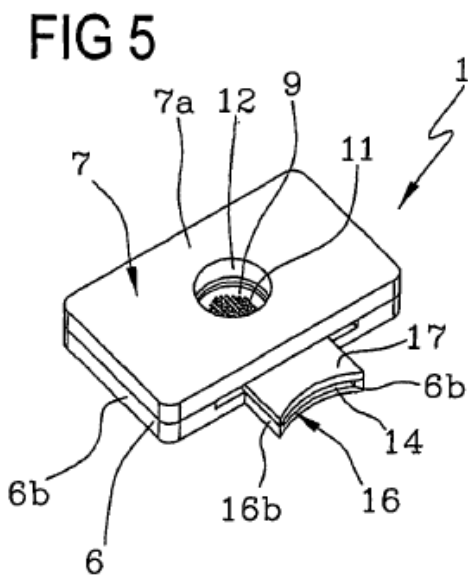
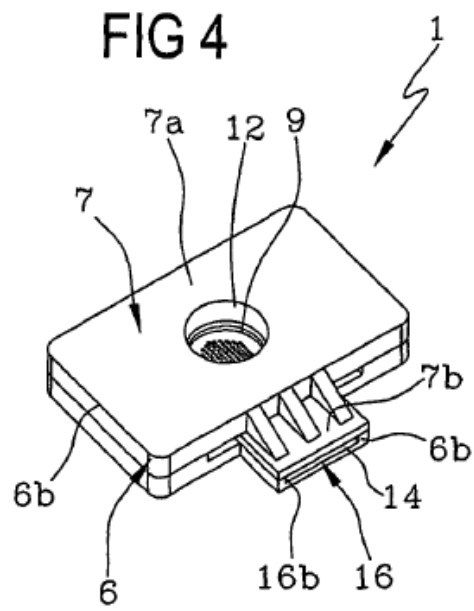
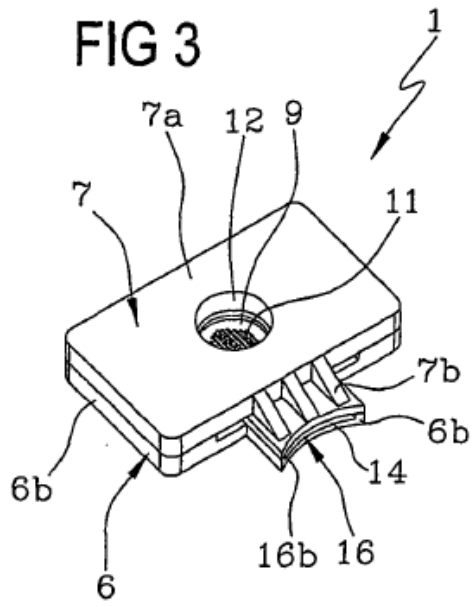


FIG 9a

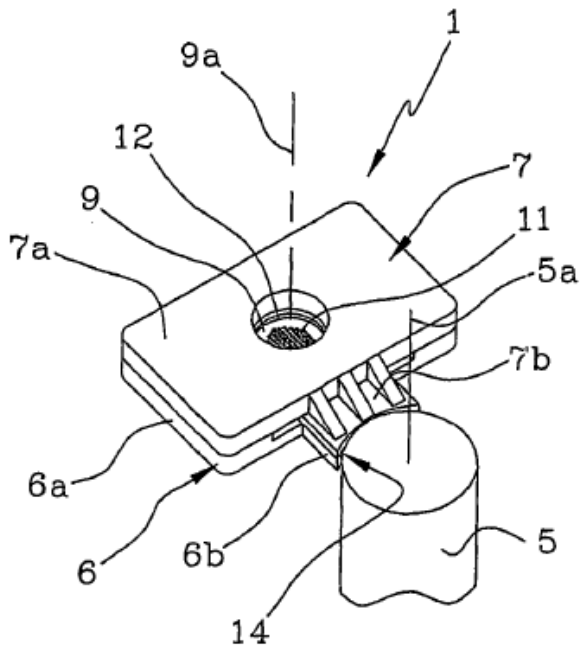


FIG 9b

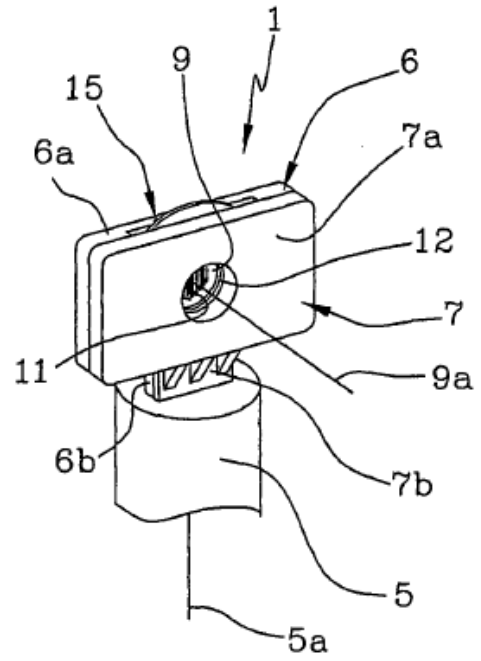


FIG 9c

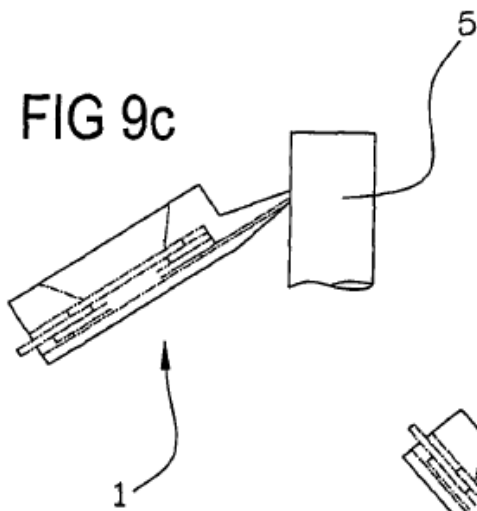


FIG 9d

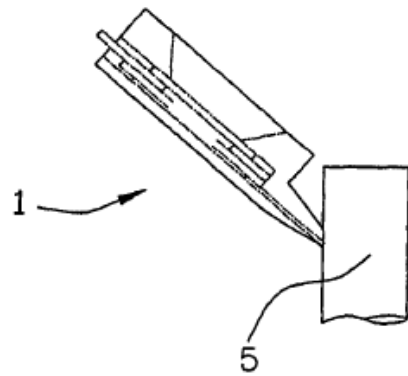


FIG 9e

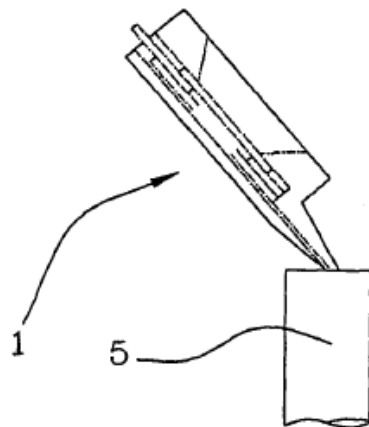


FIG 10

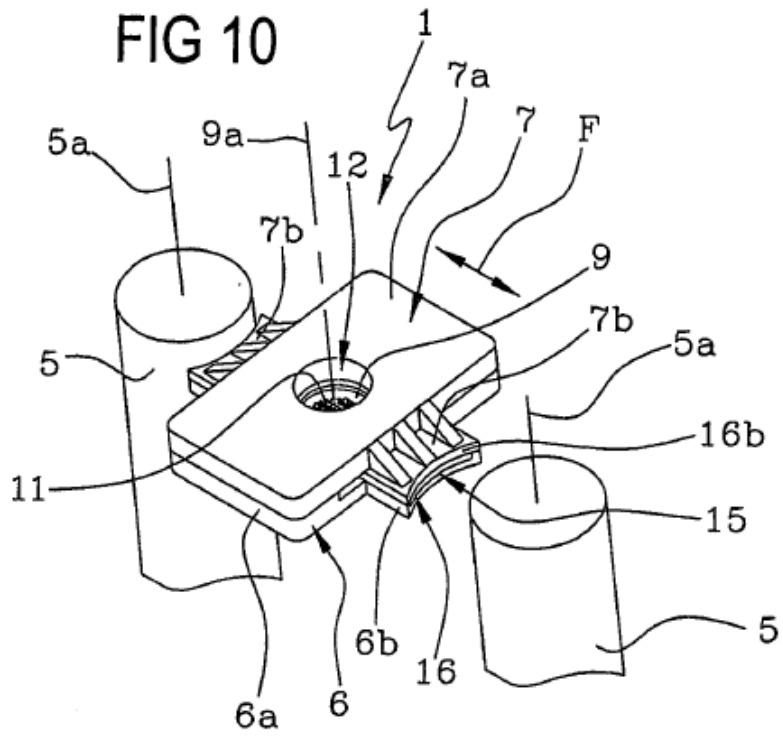
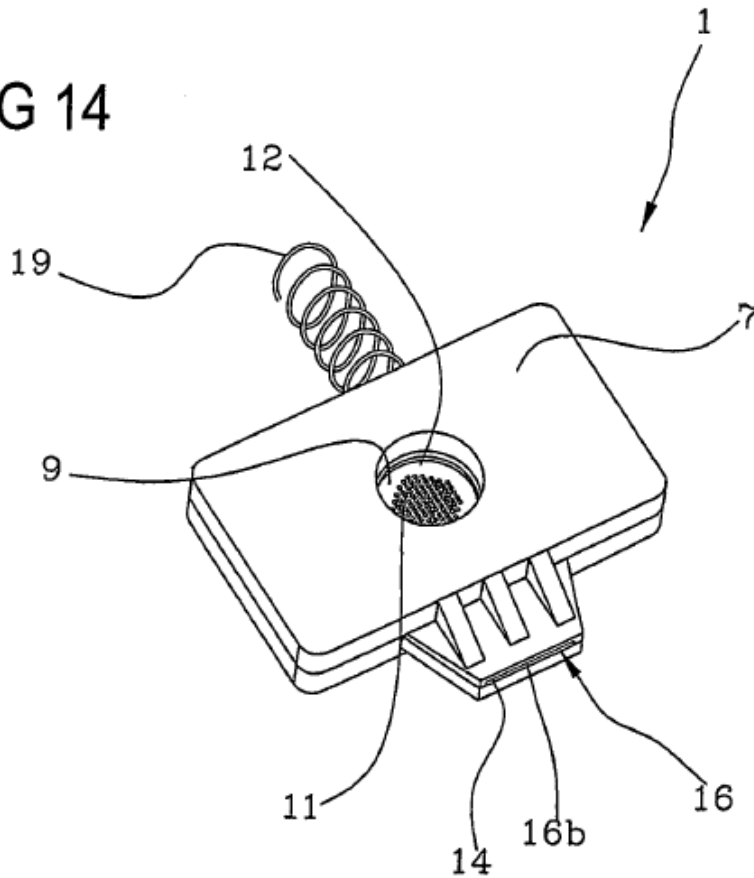


FIG 14



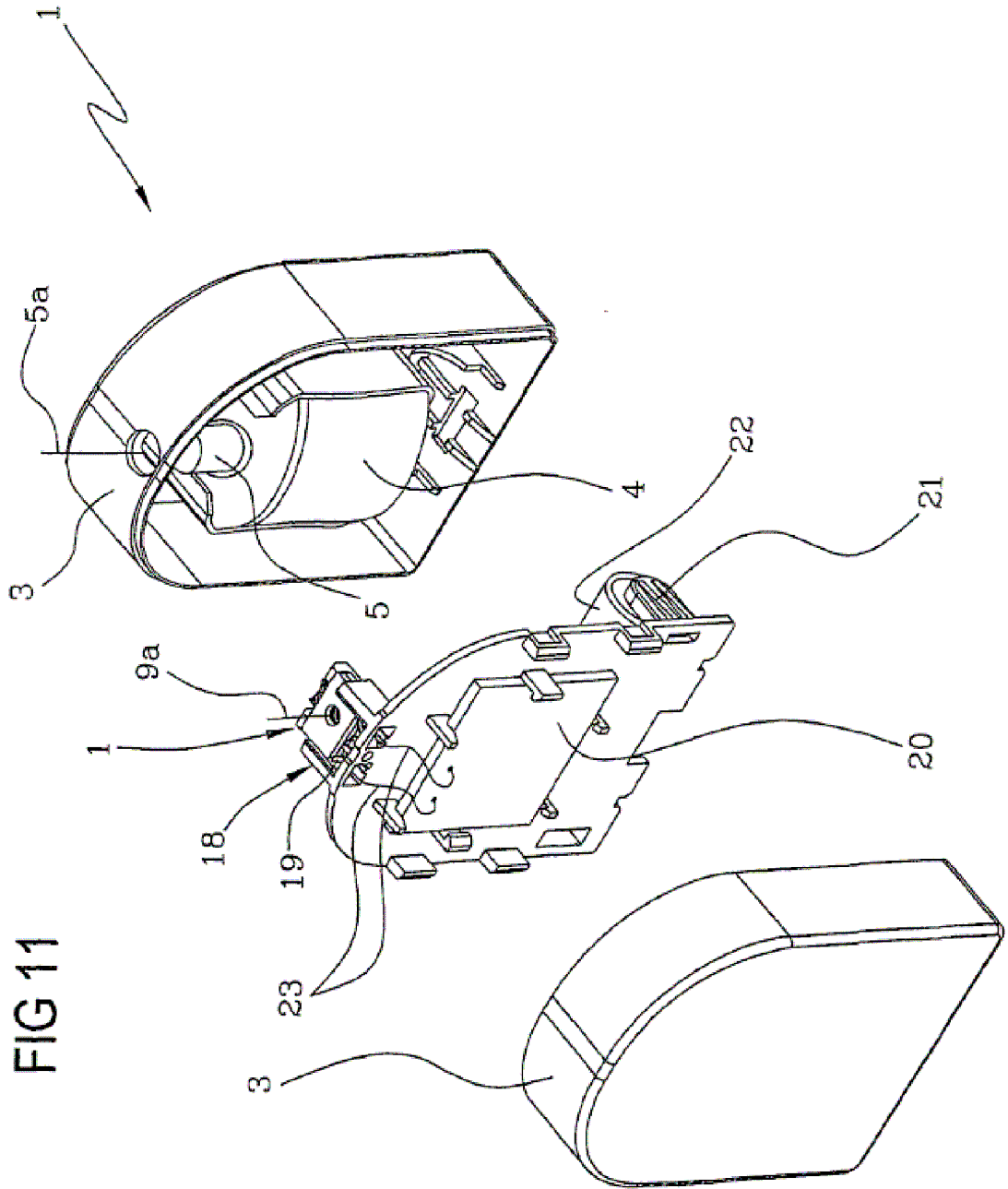


FIG 11

FIG 12

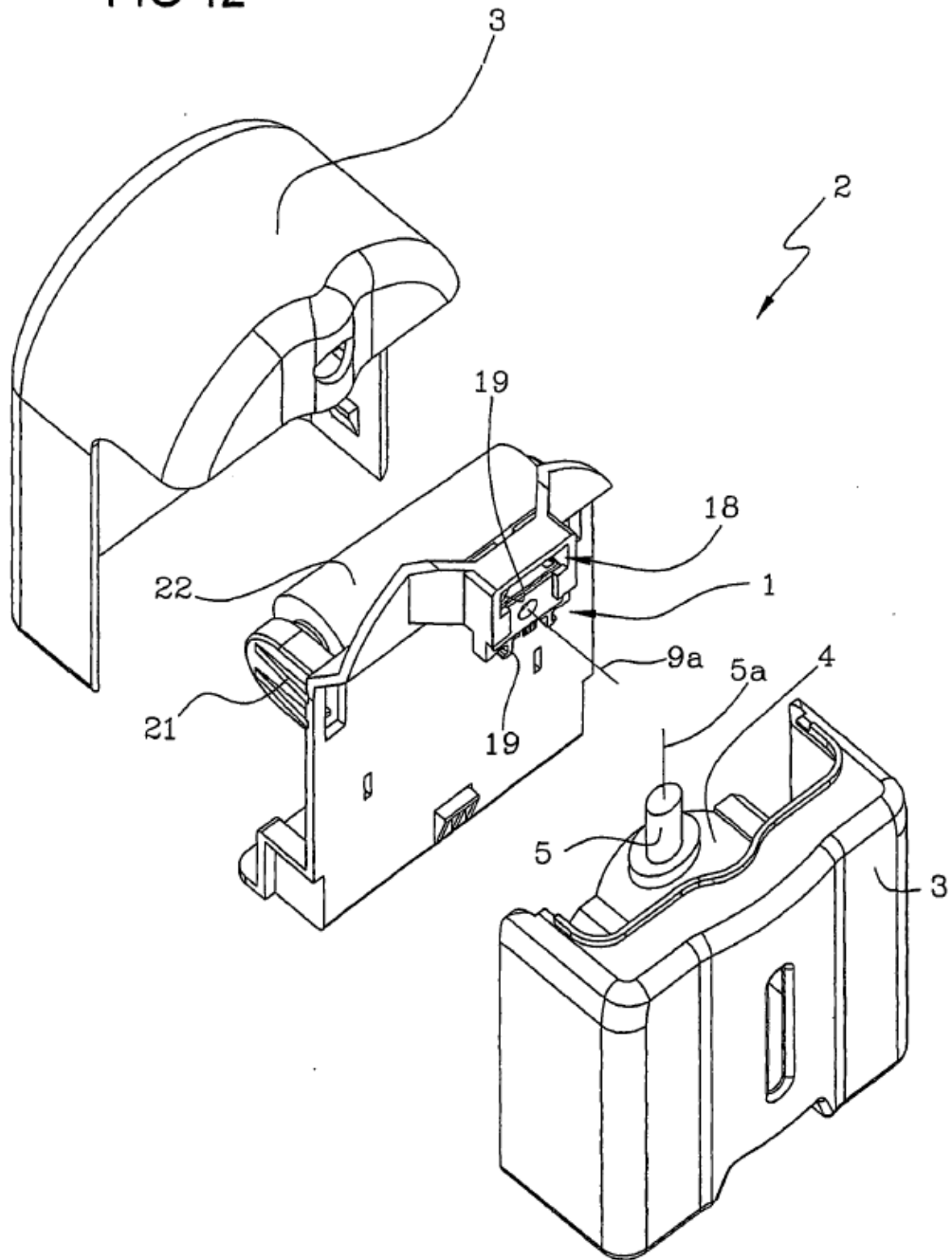




FIG 13a

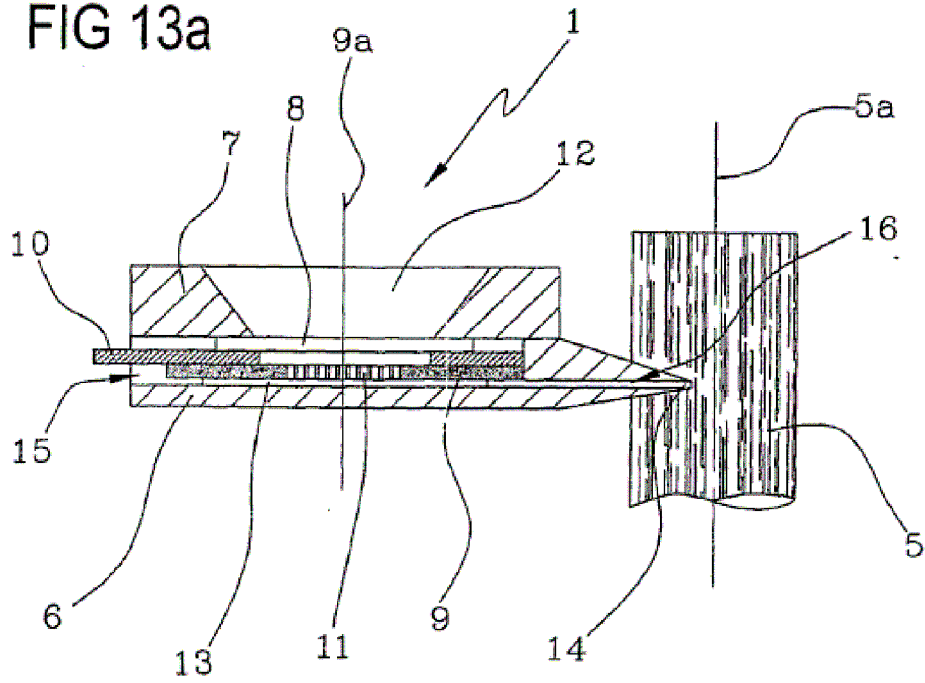


FIG 13b

