

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 244 584**

21 Número de solicitud: 201990020

51 Int. Cl.:

**G01N 21/15** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**13.07.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**23.03.2020**

71 Solicitantes:

**FOSS ANALYTICAL A/S (100.0%)**

**Foss Allé 1**

**DK-3400 Hilleroed DK**

72 Inventor/es:

**LAURSEN, Steen Hur**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio**

54 Título: **ANALIZADOR ÓPTICO CON DESHUMIDIFICADOR**

**ES 1 244 584 U**

## DESCRIPCIÓN

### ANALIZADOR ÓPTICO CON DESHUMIDIFICADOR

#### 5    **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se refiere a un analizador óptico con un deshumidificador.

#### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

10

En el presente contexto, un analizador óptico es un instrumento adaptado para medir valores discretos de intensidad dependientes de la longitud de onda (o frecuencia) de radiación óptica sobre una porción específica del espectro electromagnético después de su interacción con una muestra. Las características de esa muestra pueden determinarse en un procesador de datos a partir de estos valores medidos.

15

En general, el analizador óptico conocido comprende un recinto formado con paredes para definir un espacio interno y un espectrómetro alojado dentro del espacio interno. La unidad del espectrómetro está en comunicación óptica con una fuente de luz y el detector correspondiente; ninguno, uno o ambos de los cuales también pueden estar alojados dentro o en comunicación gaseosa con el espacio interno del recinto.

20

La presencia de vapor de agua en la trayectoria de luz de un analizador óptico, desde la fuente hasta el detector y a lo largo de la trayectoria de luz en la que se encuentra el espectrómetro, a menudo tiene un efecto perjudicial en el rendimiento del analizador. Esto es particularmente cierto para un analizador óptico que opera en la región infrarroja, particularmente en la región infrarroja media del espectro electromagnético, ya que el agua presenta una amplia absorción de energía dentro de esta región. Por lo tanto, las variaciones en las cantidades de vapor de agua causarán variaciones en la intensidad de la radiación que atraviesa la trayectoria de luz del analizador óptico, cuyas variaciones son independientes de cualquier muestra.

25

30

Con el fin de mitigar el efecto del vapor de agua en el aire, el analizador óptico conocido también tiene un deshumidificador incluido. El deshumidificador comprende un cuerpo lleno de desecante, como gránulos de sílice, y es localizable de manera

35

extraíble en el recinto para proporcionar contacto entre el vapor de agua dentro del recinto y el desecante. Sin embargo, existe la desventaja de que el vapor de agua no se puede eliminar del aire cuando el desecante está saturado. De hecho, el rendimiento del deshumidificador se deteriora significativamente mucho antes de que el desecante esté completamente saturado. Esto requiere el intercambio regular del desecante, lo que resulta en intervalos de mantenimiento más cortos, particularmente en ubicaciones geográficas con humedad atmosférica alta o muy fluctuante. El analizador óptico correspondiente no está disponible para realizar análisis durante el mantenimiento y este "periodo de paralización" aumentará el costo de propiedad. Además, la regeneración externa del desecante o el uso de un nuevo desecante aumentará aún más el costo de la propiedad.

### **SUMARIO DE LA INVENCION**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un analizador óptico que comprende un recinto formado con paredes periféricas para delimitar un espacio interno; un espectrómetro ubicado en el espacio interno; y un deshumidificador; en el que el deshumidificador comprende un dispositivo de efecto Peltier que tiene una superficie de enfriamiento y una superficie de calentamiento, estando montado el dispositivo de efecto Peltier con la superficie de enfriamiento ubicada en comunicación térmica con un gas, usualmente aire, en el espacio interno; comprendiendo además el deshumidificador un elemento de absorción que se extiende entre el interior y el exterior del espacio interno y que tiene una primera porción en contacto con la superficie de enfriamiento.

De esta manera, el vapor de agua en el aire interno del recinto puede condensarse preferentemente en la superficie de enfriamiento del dispositivo de efecto Peltier para ser transportado a la primera porción a través de la acción capilar del elemento de absorción.

En algunas realizaciones, el elemento de absorción tiene una segunda porción montada en la superficie de calentamiento externa del espacio interno. El calentamiento de la segunda porción del elemento de absorción por medio de la superficie de calentamiento del dispositivo de efecto Peltier facilita la eliminación del agua condensada del elemento de absorción y ayuda a que el deshumidificador se

auto-regenere.

De manera útil, la primera porción del elemento de absorción se monta solo alrededor de una periferia de la superficie de enfriamiento. Esto deja una sección,  
5 preferentemente una porción sustancial, de la superficie de enfriamiento expuesta excepto alrededor de su periferia para mejorar de este modo la comunicación térmica entre la superficie de enfriamiento y el espacio interno y, por lo tanto, mejorar la condensación del vapor de agua del aire dentro de ese espacio interno.

10 En una realización, el dispositivo de efecto Peltier también comprende un disipador de calor en contacto térmico con la superficie de calentamiento, formando útilmente la superficie de calentamiento, y en algunas realizaciones expuestas al exterior del recinto.

15 De manera útil, la superficie de enfriamiento y la superficie de calentamiento están opuestas entre sí en lados opuestos de una sección de pared del recinto. El agua que se condensa, usualmente en forma de gotitas, en la porción de la superficie de enfriamiento puede ser transportada convenientemente desde el espacio interno del recinto por medio del elemento de absorción hacia la superficie de calentamiento,  
20 mientras que el calor puede hacer que el agua transportada se vaporice.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La invención se describirá ahora con mayor detalle con referencia a los dibujos de las  
25 figuras de una realización ejemplar, en los que:

La Figura 1 es una vista en sección de una realización ejemplar de un analizador óptico de acuerdo con la presente invención; y

30 La Figura 2 es una vista en sección de una realización ejemplar del deshumidificador que se puede utilizar en el analizador de la Figura 1.

### **REALIZACIONES PREFERENTES DE LA INVENCIÓN**

35 Una realización ejemplar de un analizador óptico 2 se ilustra en la Figura 1. El

analizador 2 comprende un recinto 4 que tiene cuatro paredes laterales 4a,b,c,d, una base 4e y una parte superior (no mostrada) que en conjunto delimitan un espacio interno 6. El recinto 4 se puede formar a partir de un material termoconductor, como aluminio. Un espectrómetro 8 así como, en la presente realización, un accionamiento por motor 10 y una placa de circuito 12 están ubicados dentro del espacio interno 6. El espectrómetro 8 se ilustra como un espectrómetro de transformada de Fourier convencional y, como se muestra, tiene un espejo fijo 8a y un espejo móvil 8b ortogonal al espejo fijo 8a y conectado operativamente al accionamiento por motor 10 para movimiento alternativo. Se apreciará que otros espectrómetros ópticos, tales como un monocromador convencional con un elemento de dispersión óptica fijo o móvil, pueden ubicarse en el espacio interno 6 en lugar del espectrómetro de transformada de Fourier 8 sin apartarse de la invención, tal como se reivindica.

Una unidad de luz 14 está unida a una pared lateral, en este caso pared lateral 4c, y en la presente realización comprende una fuente de luz 14a y un reflector 14b dispuestos para reflejar la radiación óptica emitida por la fuente de luz 14a, preferentemente como un haz colimado, hacia una entrada (no mostrada) del espectrómetro 8. De manera adecuada, la fuente de luz 14a emite radiación óptica desde la región de radiación infrarroja, particularmente infrarroja media, del espectro electromagnético. En esta realización, se proporciona un orificio pasante 16 en la pared lateral 14c para permitir que la radiación óptica pase desde la fuente de luz 14a hasta el espectrómetro 8. Mientras que en algunas realizaciones se puede proporcionar una ventana para sellar el orificio pasante 16 y proporcionar un aislamiento gaseoso entre el espacio interno 6 del recinto 4 y el interior de la unidad de luz es, como se describirá a continuación, ventajoso para dejar el orificio pasante 16 sin sellar y así proporcionar una comunicación gaseosa entre el espacio interno 6 y el interior de la unidad de luz.

En este caso, un detector 18 se encuentra fuera del recinto 4 para recibir radiación óptica emitida por la fuente de luz 14a después de haber atravesado una trayectoria óptica desde la fuente de luz 14a, a través del espectrómetro 8 y una muestra 20 en un soporte de muestra 22 y para el detector 18. Se apreciará que la presente invención no está delimitada por la configuración espacial relativa de los componentes del analizador óptico 2 y que pueden realizarse otras configuraciones conocidas sin apartarse de la invención tal como se define por las reivindicaciones. Por ejemplo, en

una realización alternativa del analizador óptico 2, la muestra 20 y el soporte de muestra 22 pueden estar ubicados en la trayectoria de luz entre la fuente de luz 14a y el espectrómetro 8. En otra realización adicional, el detector 18 puede estar dispuesto en relación con el soporte de muestra 22 para detectar la radiación óptica reflejada por la muestra 20.

Puede ser útil poder mantener el analizador a una temperatura igual o menor que la temperatura ambiente y, por lo tanto, en algunas realizaciones, el analizador 2 puede estar provisto de un regulador de temperatura 24 en contacto térmico con el material termoconductor del recinto 4, en este caso una pared lateral 4c. Un regulador de temperatura adecuado puede comprender un elemento Peltier dispuesto con su cara fría en contacto térmico con el espacio interno 6 del recinto 4 y su cara caliente opuesta en contacto térmico con un disipador de calor 26 que está aislado térmicamente del recinto 4. Con el fin de ayudar a mantener la regulación de la temperatura, se puede colocar un material aislante térmico 28 en contacto térmico con parte o la totalidad de la superficie externa del recinto 4.

Esencialmente, el analizador 2 además comprende un deshumidificador 30 que está adaptado para eliminar el vapor de agua del espacio interno 6 al menos a lo largo de una porción, preferentemente la mayoría, de la trayectoria de luz de la radiación óptica a través del recinto 4. De manera útil, el orificio pasante 16 permanece sin sellar para permitir la eliminación del vapor de agua del aire dentro de la unidad de luz 14 por medio del deshumidificador 30.

De acuerdo con la presente invención y con referencia a la Figura 2, el deshumidificador 30 comprende un dispositivo de efecto Peltier que tiene uno o más (en este caso, uno) elementos Peltier 32, dispuestos para proporcionar un lado frío 34 y un lado cálido 36, y un disipador de calor 38 acoplado térmicamente al lado cálido 36 del elemento Peltier 32 para proporcionar una superficie de calentamiento 40 en un extremo del disipador de calor 38. El deshumidificador 30 también comprende un elemento de absorción 42, que puede proporcionarse en forma de una tela fibrosa, un plástico poroso o un material de fibra de vidrio. El elemento de absorción 42 se extiende desde el lado frío 34 del elemento Peltier 32 al exterior del espacio interno 6, en esta realización, a la superficie de calentamiento 40 del disipador de calor 38. El elemento de absorción 42 está provisto de una primera porción 42a alrededor y en

contacto solo con la periferia de una superficie superior 44 del lado frío 34 del elemento Peltier 32, cuya superficie superior 44 actúa como una superficie de enfriamiento del dispositivo Peltier y con una segunda porción 42b en contacto térmico con la superficie de calentamiento 40 que está ubicado fuera del espacio interno 6. En  
5 la presente realización, se emplea un sujetador, tal como un tornillo 46, para asegurar la segunda porción 42b del elemento de absorción 42 en contacto térmico con la superficie de calentamiento 40.

Una carcasa 48 puede proporcionarse de manera útil como un elemento del deshumidificador 30 para alojar el dispositivo Peltier y el elemento de absorción 42. En  
10 la presente realización, la carcasa 48 comprende una sección de cuerpo 50 y una sección de tapa desmontable 52. El elemento Peltier 32 es alojado dentro de la sección de tapa 52 con el lado frío 42 orientado hacia un orificio pasante 54 en una superficie superior 56 de la tapa 52. El orificio pasante 54 se superpone, al menos en  
15 parte, a la porción expuesta de la superficie de enfriamiento 44 no cubierta por la primera porción 42a del elemento de absorción 42. El aislamiento térmico 58 también puede proporcionarse ventajosamente dentro de la tapa 52 y disponerse para dejar la superficie de enfriamiento 44 expuesta al orificio pasante 54. El disipador de calor 38 se extiende dentro de la porción de cuerpo 50 para que la superficie de calentamiento  
20 40 termine dentro o fuera de la porción de cuerpo 50, que puede, como se ilustra en la Figura 2, terminar en un extremo abierto 60. Del mismo modo, como se ilustra en la realización representada en la Figura 2, la carcasa 48 puede tener una superficie externa, en este caso, la región roscada 62 del cuerpo 50, que está adaptada para cooperar con una porción correspondiente del recinto 4 para facilitar la colocación  
25 deseada del deshumidificador 30 y el recinto 4 para ubicar la superficie de enfriamiento 44 en un lado de la porción de pared (en este caso, 4d) y dentro del espacio interno 6 y la superficie de calentamiento 40 en el lado opuesto de la porción de pared (aquí 4d) fuera del espacio interno 6.

30 Como se ilustra en la Figura 1, el deshumidificador 30 se coloca con el recinto 4 para garantizar que la superficie de enfriamiento 44 se coloque en comunicación térmica con el espacio interno 6 del recinto 4, asegurando que la tapa 52 pase a través de una pared lateral 4d. En uso, cuando se aplica corriente eléctrica al elemento Peltier 32, el lado frío 34 comenzará a enfriarse. Cuando la temperatura en la superficie de  
35 enfriamiento 44 cae por debajo del punto de rocío, el vapor de agua en el aire desde el

espacio interno 6 que ingresa al orificio pasante 54 se condensará en forma de gotitas en la porción de la superficie de enfriamiento 44 del dispositivo Peltier que no está cubierta por el elemento de absorción 42. Las gotitas de agua condensada se moverán por gravedad hacia la primera porción 42a del elemento de absorción 42 que se  
5 superpone a la periferia de la superficie de enfriamiento 44. El agua que ingresa a la primera porción 42a del elemento de absorción 42 se moverá sucesivamente a través del elemento de absorción 42 hacia la segunda porción 42b del elemento de absorción 42 que está preferentemente en contacto térmico con la superficie de calentamiento 40 del disipador de calor 38 que está acoplada térmicamente al lado cálido 36 del  
10 elemento Peltier 32. El agua, que se mueve a través del elemento de absorción 42 que alcanza la segunda porción 42b, se evapora sucesivamente por el calor proporcionado por la superficie de calentamiento 40. De esta manera, se elimina el vapor de agua del espacio interno 6.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Un analizador óptico (2) que comprende un recinto (4) formado con una pared periférica (4a,b,c,d) dispuesta para delimitar un espacio interno (6); un espectrómetro (8) ubicado en el espacio interno (6); y un deshumidificador (30); en el que el deshumidificador (30) comprende un dispositivo de efecto Peltier (32,38) que tiene una superficie de enfriamiento (44) y una superficie de calentamiento (40), estando montado el dispositivo de efecto Peltier (32,38) con la superficie de enfriamiento (44) ubicada en comunicación térmica con el espacio interno (6) y con la superficie de calentamiento (40) ubicada fuera del espacio interno (6); comprendiendo además el deshumidificador (30) un elemento de absorción (42) que se extiende entre el interior y el exterior del espacio interno (6), teniendo el elemento de absorción (42) una primera porción (42a) en contacto con una sección periférica de la superficie de enfriamiento (44) a fin de dejar una región de la superficie de enfriamiento (44) descubierta por el elemento de absorción (42) y una segunda porción (42b) montada sobre la superficie de calentamiento (40).  
5  
10  
15
2. El analizador óptico (2) según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de efecto Peltier (32, 38) comprende un disipador de calor (38) dispuesto para proporcionar la superficie de calentamiento (40) expuesta al exterior del recinto (4).  
20
3. El analizador óptico (2) según la reivindicación 1, en el que la superficie de enfriamiento (44) y la superficie de calentamiento (40) están dispuestas generalmente opuestas entre sí a cada lado de una sección de una pared (4d) del recinto (4).  
25
4. El analizador óptico (2) según la reivindicación 3, en el que el deshumidificador (30) comprende además una carcasa (48) que comprende una sección de cuerpo (50) y una sección de tapa desmontable (52) en la que el dispositivo de efecto Peltier (32) está alojado y que pasa a través de la pared lateral (4d), teniendo la sección de tapa (52) una superficie (56) expuesta al espacio interno (6) y orientada hacia la superficie de enfriamiento (44), en cuya superficie (56) está ubicada un orificio pasante (54) colocado para cubrir al menos una parte de la región de la superficie de enfriamiento (44) descubierta por la primera porción (42a) del elemento de absorción (42).  
30  
35

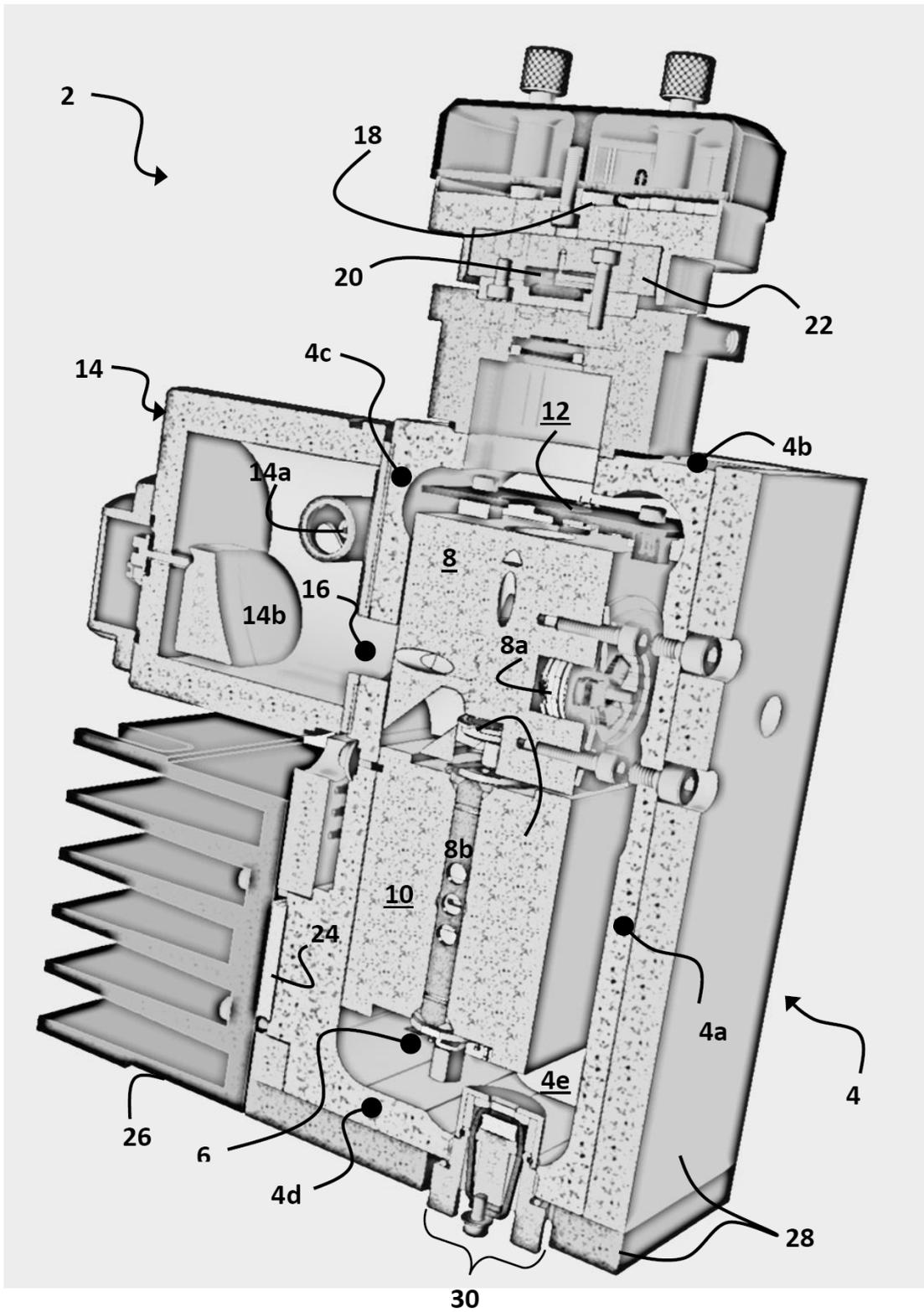


Fig. 1

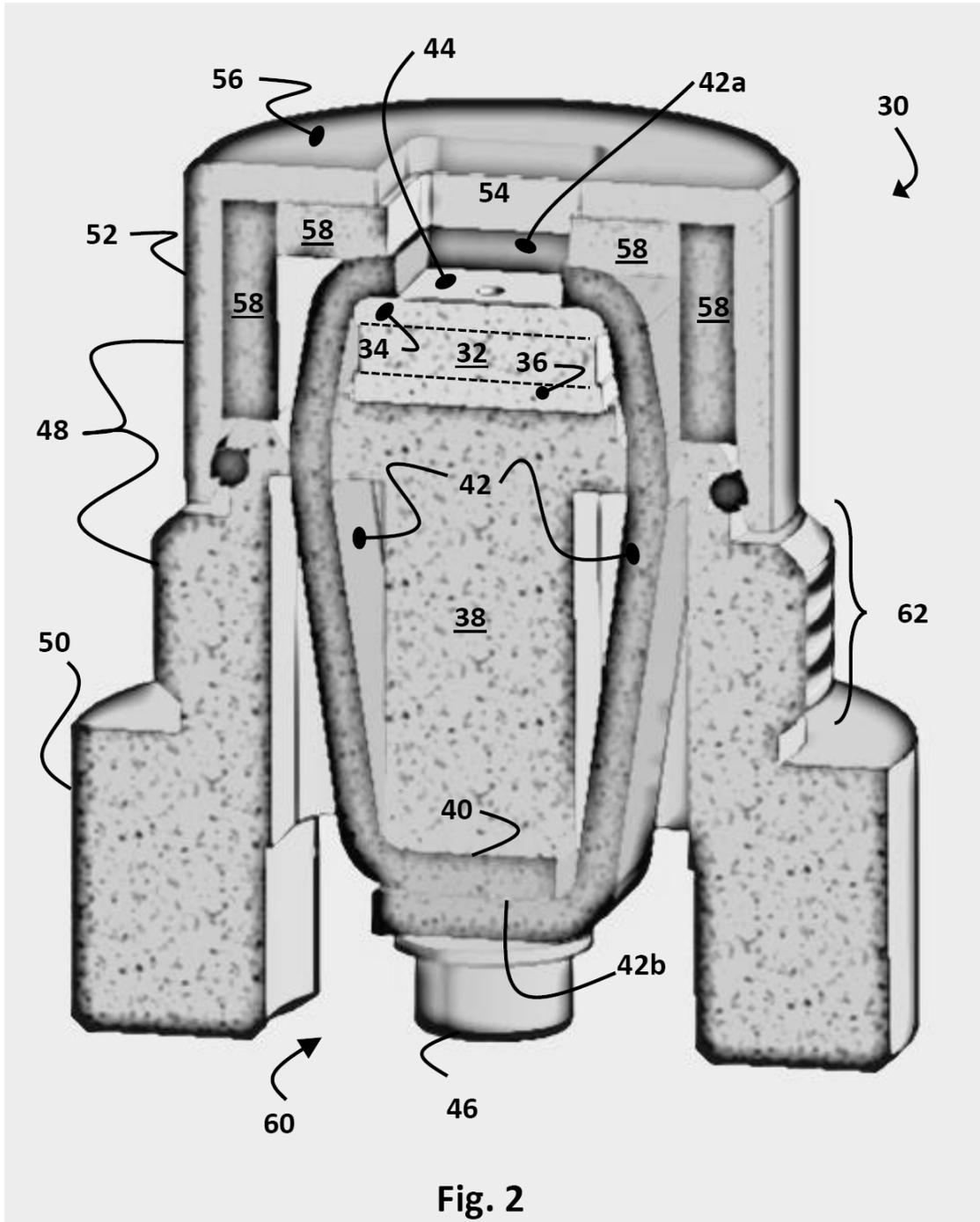


Fig. 2