

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 204**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2011** **E 16151721 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019** **EP 3072406**

54 Título: **Cigarrillo electrónico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.02.2020

73 Titular/es:
FONTEM HOLDINGS 1 B.V. (100.0%)
Barbara Strozzilaan 101, 12th Floor
1083 HN Amsterdam, NL

72 Inventor/es:
HON, LIK

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 745 204 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

Cigarrillo electrónico

Campo técnico

La presente descripción está relacionada de manera general con un cigarrillo electrónico.

5 Antecedentes

Se pueden emplear sensores de condensador y sensores ópticos como alternativa a sensores mecánicos para una mayor sensibilidad.

10 Un sensor de condensador convencional incluye una membrana cargada permanentemente que forma un condensador con una placa metálica. Este tipo de sensor es vulnerable a la humedad, las fugas de líquidos, la suciedad u otros factores ambientales que pueden causar un fallo cortocircuitando y descargando los dos lados de la membrana. Además, para cargar permanentemente la membrana, necesita ser aplicado a la membrana un voltaje de alrededor de 10000 V, haciendo tal sensor costoso y difícil de fabricar e inadecuado para muchas aplicaciones.

15 Por lo tanto, se necesita un sensor de condensador que sea resistente a fallos, sea rentable y relativamente fácil de fabricar. El documento WO 2011/033396 A2 está dirigido a un dispositivo electrónico para fumar que comprende un detector de inhalación y una circuitería de generación de efecto de humo. El detector de inhalación comprende un sensor de flujo de aire. El documento US 2004/0089314 A1 se dirige a un dispositivo para fumar cigarrillos calentado eléctricamente que incluye una unidad de calentador y palas de calentador para aplicar calor a partes de un cigarrillo que se soporta dentro de la unidad de calentador. El documento US 2007/0074734 A1 describe un encendedor sin humo que incluye un calentador dimensionado para alojar un artículo que se puede fumar, tal como un cigarrillo, de manera que una parte del cigarrillo sobresale del encendedor. El documento EP 2 319 334 A1 describe un sistema para fumar que comprende una mecha capilar para sujetar líquido, al menos una entrada de aire, al menos una salida de aire y una cámara entre la entrada de aire y la salida de aire. El documento JP06288851 concierne a la provisión de un sensor de presión y un sensor capacitivo de montaje central con protección de sobrecarga se conoce a partir del documento US 6.718.827 B1.

25 Compendio de la invención

Se proporciona un dispositivo electrónico para fumar según la reivindicación 1.

Las realizaciones preferidas adicionales se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

30 La Fig. 1 es un diagrama de flujo de bloques que ilustra un circuito en un cigarrillo electrónico según algunas realizaciones.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de un sensor de condensador según algunas realizaciones.

Las Fig. 3a-3c son vistas en despiece del sensor de condensador 2 que se muestra en la Fig. 2.

La Fig. 4 es un dibujo que ilustra un circuito de condensador 4 en el condensador 20 mostrado en la Fig. 2.

La Fig. 5a es una vista en sección transversal de una parte del sensor de condensador 2 mostrado en la Fig. 2.

35 La Fig. 5b es una vista en sección transversal de una parte de un sensor de condensador 2 según algunas realizaciones.

La Fig. 6 es una vista frontal de la segunda placa conductora 302 mostrada en las Fig. 3a-3c.

La Fig. 7 es una vista en sección longitudinal de la membrana corrugada 25 mostrada en las Fig. 3a-3c.

La Fig. 8a es una vista frontal de una pieza de amortiguación de aire 206 mostrada en las Fig. 3a-3c.

40 La Fig. 8b es una vista posterior de la pieza de amortiguación de aire 206 mostrada en las Fig. 3a-3c.

La Fig. 8c es una vista en sección transversal de la pieza de amortiguación de aire 206 mostrada en las Fig. 3a-3c.

La Fig. 9 es una vista superior del tornillo 305a mostrado en las Fig. 3a-3c.

La Fig. 10 es una vista expandida de un sensor de condensador según algunas realizaciones.

La Fig. 11 es una vista expandida de un sensor de condensador según algunas realizaciones.

45 La Fig. 12 es un diagrama de flujo de un método para operar un dispositivo electrónico según algunas realizaciones.

Descripción detallada

La siguiente descripción proporciona detalles para una comprensión minuciosa de, y permitir la descripción de, varios ejemplos de la tecnología. Un experto en la técnica entenderá que la tecnología se puede poner en práctica sin todos los detalles descritos en la presente memoria. En algunos casos, estructuras y funciones conocidas no se han mostrado o descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente la descripción de los ejemplos de la tecnología.

Se pretende que la terminología usada en la descripción presentada a continuación sea interpretada de la manera más amplia razonable, incluso aunque esté siendo usada junto con una descripción detallada de ciertos ejemplos de la tecnología. Aunque ciertos términos se pueden enfatizar a continuación, cualquier terminología que se pretenda que sea interpretada de cualquier manera restringida se definirá de manera abierta y específica como tal en esta sección de Descripción detallada.

Un sensor de condensador de manera general detecta y convierte cambios de presión en parámetros electrónicos, tales como una capacitancia o un cambio de capacitancia como se muestra por el sensor. Un cambio en la capacitancia del sensor puede desencadenar una señal de salida que se envía a o detecta por uno o más componentes asociados en un dispositivo electrónico tal como los descritos anteriormente. Como consecuencia, los dispositivos electrónicos que usan tal sensor de condensador pueden operar en base a su señal de salida.

El dispositivo electrónico es un dispositivo electrónico para fumar, que incluye un sensor de condensador y una unidad de control acoplada al sensor de condensador. La unidad de control (o "controlador") recibe y opera en base, al menos en parte, a la salida del sensor de condensador. Cuando la unidad de control recibe una señal de salida del sensor de condensador, la unidad de control entonces envía otra señal de salida a un atomizador. El atomizador puede incluir un elemento de calentamiento para vaporizar una solución de nicotina tras la inhalación por parte de un usuario. En este caso, el atomizador también actúa como vaporizador. Alternativamente, el atomizador puede ser un componente separado del elemento de calentamiento, causando que la solución de nicotina se vaporice independientemente del atomizador. El término "atomizador" y "atomización" como se usa en la presente memoria incluye ambos tipos de atomizadores: los que incluyen un elemento de calentamiento y actúan como vaporizador, y los que tienen un elemento de calentamiento separado para vaporizar una solución como se ha descrito anteriormente.

Volviendo ahora a los dibujos, la Fig. 1 es un diagrama de flujo de bloques que ilustra un circuito electrónico 10 que se puede encontrar en un dispositivo electrónico, tal como un cigarrillo electrónico, según una realización. Una fuente de alimentación 16, tal como una batería, se puede usar como fuente de energía para el circuito 10. Una unidad de control 14 se puede configurar para controlar un atomizador 12, en base a una señal de salida de un sensor de condensador 20. En una realización, una segunda señal se puede enviar al atomizador por la unidad de control como respuesta a la señal de salida del sensor de capacitancia para iniciar o detener un proceso de atomización o vaporización. En algunos aspectos, cuando un usuario inhala desde una salida de aire o boquilla (no mostrada) en el dispositivo electrónico para fumar, un diferencial de presión resultante de la inhalación se puede detectar por el sensor de condensador 20 como un cambio de la capacitancia, que entonces desencadena la señal de salida enviada a la unidad de control. En consecuencia, la unidad de control 14 activa o enciende el atomizador 12 mediante una segunda señal de control para atomizar o vaporizar una solución (por ejemplo, una solución de nicotina) almacenada dentro del dispositivo electrónico para fumar. Alternativamente, un dispositivo electrónico para fumar puede tener uno o más circuitos eléctricos que difieren del mostrado en la Fig. 1. Por ejemplo, el sensor de condensador 20 puede enviar una señal de salida directamente al atomizador (no mostrado). Además, pueden estar presentes componentes adicionales en el dispositivo electrónico para fumar incluyendo, pero no limitado a, una pantalla de visualización para monitorizar el uso, un componente recargable, una unidad de control adicional o una placa de circuito, un componente de vaporización, un componente de calentamiento, un componente de bomba y un componente LED.

En otra realización, el sensor de condensador 20 se puede configurar para proporcionar señales de salida variables que se correlacionan con la profundidad de la inhalación de un usuario (por ejemplo, cuanto más profunda sea la inhalación, mayor será la señal de salida y viceversa). Las señales de salida variables dan como resultado un nivel de atomización correspondiente por parte del atomizador 12, para simular un cigarrillo normal.

La Fig. 2 es una vista externa en perspectiva de un sensor de condensador 20 según una realización de la descripción. El sensor de condensador 20 comprende una carcasa 200 y componentes o elementos (no mostrados) contenidos dentro y/o protegidos por la carcasa 200. Las aberturas 212 se pueden formar para permitir que los cables u otros conectores adecuados (no mostrados) se extiendan desde la carcasa 200 para conexiones a otros componentes dentro del circuito (por ejemplo, a la unidad de control 14 y a la fuente de alimentación 16). Los surcos 210 se pueden formar en una pared externa de la carcasa 200 para recibir los cables que se extienden desde las aberturas 212, de manera que no es necesario ampliar una dimensión radial del cigarrillo electrónico para alojar los cables dentro del cuerpo del dispositivo electrónico para fumar. Los surcos 210 pueden extenderse a través de una o más piezas de la carcasa 200. La carcasa 200 puede incluir una pieza de cubierta 202. La pieza de cubierta 202 se puede configurar para proteger los componentes o elementos internos dentro de la carcasa 200 contra daños.

La carcasa 200 comprende además una pieza de base 204, una pieza de amortiguación de aire 206 y una pieza de conexión 208. La pieza de base 204 se puede configurar para contener los elementos dentro del sensor de condensador 20, que se describirá aún más a continuación con referencia a las Fig. 3a-3c. En una realización, la pieza de base 204 está conectada a la pieza de cubierta 202 y la pieza de amortiguación de aire 206 mediante conexiones de enclavamiento, en donde las conexiones de enclavamiento 214 se pueden reforzar mediante pegamento o cualquier otro material adhesivo adecuado. En otra realización, la pieza de amortiguación de aire 206 se conecta a la pieza de conexión 208 a través de un tornillo 305a u otro elemento de sujeción adecuado como se muestra en las Fig. 3a-3c.

En algunas realizaciones, la pieza de cubierta 202, la pieza de base 204 y la pieza de amortiguación de aire 206 pueden estar hechas de cualquier material plástico adecuado incluyendo, pero no limitado a, polietileno, polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad, polipropileno, poliestireno, poliestireno de alto impacto, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, politetrafluoroetileno, poliamida, caucho, bioplásticos, poliéster, tereftalato de polietileno, acrilonitrilo butadieno estireno, policarbonato y poliuretano. En otras realizaciones, la pieza de conexión 208 puede estar hecha de cualquier material eléctricamente conductor adecuado (por ejemplo, cobre, plata, aluminio, oro, grafito, sales, polímeros conductores, acero y plasma) o puede estar hecha de un material no conductor adecuado, tal como plástico.

Como se muestra en las Fig. 3a-3c, el sensor de condensador incluye una primera placa conductora 301 (o "placa móvil") según algunas realizaciones. En un aspecto la primera placa conductora 301 es móvil, como se describe en detalle a continuación. La primera placa conductora 301 puede estar hecha de aluminio, cobre, oro, plata o cualquier otro material adecuado para un condensador tal como un condensador plano paralelo. Un orificio central 3010 se forma en la primera placa conductora 301 y se usa para conexiones a otros componentes del sensor de condensador, tales como la protuberancia central 3030 del componente sensible a la presión, que se describe más adelante.

El sensor de condensador de esta realización también incluye una segunda placa conductora 302, que comprende una primera superficie conductora 3021 que está rodeada por una segunda superficie conductora 3022. En un aspecto, la segunda placa conductora 302 es estacionaria o estable. Se establece un espacio entre la primera 3021 y la segunda 3022 superficies conductoras, de manera que las dos superficies en la segunda placa conductora 302 formen un primer condensador.

La capacitancia (C) de un condensador que tiene dos placas o superficies conductoras se determina por la ecuación (1):

$$C = \frac{\epsilon S}{d} \quad (1)$$

donde ϵ es la permitividad del medio, tal como el aire entre las dos placas o superficies conductoras, S es el área de la superficie de las partes superpuestas de las dos placas o superficies conductoras, y d es la distancia entre las dos placas o superficies conductoras.

Por lo tanto, configurando d y los diámetros de la primera y segunda superficies conductoras 3021 y 3022, la capacitancia del primer condensador (c_1) se puede limitar a una capacitancia pequeña o despreciable, según se necesite. Además, debido a que la primera y segunda superficies conductoras son parte de una única segunda placa conductora, el primer condensador es inherente (o "fijo").

Además, la primera placa conductora 3010 forma un segundo condensador con la primera superficie conductora 3021 de la segunda placa conductora 302 que tiene una capacitancia de c_2 . La primera placa conductora 3010 también forma un tercer condensador con la segunda superficie conductora 3022 de la segunda placa conductora 302 que tiene una capacitancia de c_3 .

En algunas realizaciones, una combinación del primer, segundo y tercer condensadores se puede ilustrar como un circuito de condensador 40 en la Fig. 4. En un aspecto, la primera superficie conductora 3021 está conectada a tierra y la segunda superficie conductora 3022 está acoplada a la unidad de control 14 de manera que la unidad de control 14 recibe una señal de salida del sensor de condensador 20. En un aspecto alternativo, la primera superficie conductora 3021 se puede conectar a la unidad de control 14 y la segunda superficie conductora 3022 se puede conectar a tierra. En una realización, la unidad de control 14 cargará la segunda superficie conductora 3022 para detectar cualquier cambio en la capacitancia del circuito de condensador 40. Alternativamente, el circuito de condensador 40 se puede cargar de cualquier otro método adecuado conocido en la técnica.

Como se ha tratado brevemente anteriormente, el tamaño y la distancia entre la primera y segunda superficies conductoras 3021 y 3022, de manera que la capacitancia inherente de c_1 dentro del circuito de condensador 40, puede ser despreciable en comparación con c_2 y c_3 . Eso hace que el cambio de la capacitancia del condensador 40 sea más fácil de detectar. La detección y el cálculo de cambios de capacitancia en el circuito de condensador 40 se describirán más adelante.

Con referencia a la Fig. 3a y la Fig. 6, la segunda placa conductora 302 está dotada con dos orejetas 3020, que se emparejan con dos surcos de soporte 2040 formados en la pieza de base 204 de la carcasa 200. Colocando las orejetas 3020 en los surcos 2040, la segunda placa conductora 302 no girará con respecto a otros componentes. En un aspecto, la pieza de cubierta 202 está configurada además para presionar la segunda placa conductora 302 contra la pieza de base 304, para fijar finalmente la segunda placa conductora 302 a la carcasa 200. En una realización, las orejetas 3020 pertenecen a la primera y segunda superficies conductoras 3021 y 3022, respetuosamente. La primera superficie conductora 3021 se puede cablear a la orejeta 3020 y la segunda superficie conductora 3022 se puede cablear a la orejeta 3020. En una realización, la primera superficie conductora 3021 está conectada a un primer cable 604 y la segunda superficie conductora 3022 está conectada a un segundo cable 602.

El sensor de condensador detecta cambios de presión usando un sistema de sensor de presión. El sistema de sensor de presión incluye un componente sensible a la presión 303, que está formado por una membrana sensible a la presión, tal como una membrana como se muestra en las Fig. 5a-5b y 7 ("membrana"). Una protuberancia central 3030 está formada en el centro de la membrana 303 y se extiende a través de un orificio central en la segunda placa conductora 302 hasta la primera placa conductora 301. La protuberancia central 3030 se inserta en un orificio pasante 3010 y se fija a la primera placa conductora 301. Esto se puede hacer mediante cualquier adhesivo o pegamento adecuado. En un aspecto, la fijación de la primera placa conductora 301 se puede fijar a la membrana 303 usando un adhesivo de secado rápido y, posteriormente, asegurando la conexión usando un pegamento o adhesivo fuerte.

En algunas realizaciones, un usuario puede inhalar desde un extremo de una boquilla de un dispositivo electrónico para fumar, lo que genera un diferencial de presión. El diferencial de presión se genera estableciendo una presión negativa relativa en un lado de la membrana sensible a la presión 303 ("el lado de presión negativa"). En un aspecto, el lado de presión negativa de la membrana sensible a la presión se ilustra como el lado derecho de la membrana sensible a la presión como se muestra en la Fig. 3a. Debido a que la membrana 303 es hermética o sustancialmente hermética entre sus dos lados, la membrana 303 se deforma hacia el lado de presión negativa, arrastrando la primera placa conductora 301 hacia la segunda placa conductora 302. De este modo, con referencia a la ecuación (1), c_2 y c_3 aumentan debido a una disminución en la distancia entre las placas conductoras del segundo y tercer condensadores, dando como resultado un aumento en la capacitancia del circuito de condensador 40 que se puede detectar por la unidad de control 40. En una realización, la unidad de control 14 compara este aumento con un valor de capacitancia umbral. Si el aumento de la capacitancia del circuito de condensadores excede el valor de capacitancia umbral, el atomizador 12 se encenderá.

Como se ha tratado anteriormente, la Fig. 4 ilustra un circuito de condensador 40 que incluye el segundo y tercer condensadores conectados en serie. Debido a que el primer condensador se puede configurar para tener una capacitancia despreciable en comparación con el segundo y tercer condensador, c_1 se ha omitido del cálculo de capacitancia del circuito de condensador. La capacitancia total c del circuito de condensador, por lo tanto, se determina por la ecuación (2):

$$c = \frac{c_2 c_3}{c_2 + c_3} \quad (2)$$

Por lo tanto, un aumento en la capacitancia del circuito de condensador 40 se determina por la ecuación (3):

$$\Delta c = \frac{c_2' c_3'}{c_2' + c_3'} - \frac{c_2 c_3}{c_2 + c_3} \quad (3)$$

Sustituyendo la ecuación (1) en la ecuación (3), y un área eficaz entre la primera superficie conductora 3021 y la primera placa conductora 301 es igual a un área eficaz entre la segunda superficie conductora 3022 y la primera placa conductora 301, la expresión de Δc se puede simplificar como la ecuación (4):

$$\Delta c = 0,5\Delta c_2 \text{ o } \Delta c = 0,5\Delta c_3 \quad (4)$$

donde Δc_2 es igual a Δc_3 en esta realización. Como se ha descrito anteriormente, c_2 y c_3 son mucho más grandes que c_1 , por lo tanto, Δc es considerablemente mayor que c_1 y será detectado por la unidad de control 14.

La Fig. 5a muestra una vista en sección transversal de un sistema sensor de presión de un sensor de condensador 20, en donde la segunda placa conductora 302 comprende además una base 500 y la primera y segunda superficie conductora 3021 y 3022 están montadas en la base 500. Como se ve en la Fig. 5a, una sección de la membrana sensible a la presión 303 tiene una forma "w" o "m" y la base de la protuberancia central 3030 se extiende desde un vértice central en la "w" o "m". Como se ha descrito anteriormente, la parte superior de la protuberancia central 3030

se fija al orificio en la primera placa conductora 30. También se ilustra en la Fig. 5a la capacitancia entre el primer, segundo y tercer condensadores (c_1 , c_2 y c_3 , respectivamente). Cuando un usuario inhala, la membrana 303 se deforma debido a un diferencial de presión generado entre dos lados de la membrana 303 como se ha tratado anteriormente. La deformación de la membrana da como resultado una disminución de la distancia entre la primera placa conductora 301 y cualquiera de la primera o segunda superficies conductoras 3021 y 3022 de la segunda placa conductora. Por consiguiente, la unidad de control 14 detecta un aumento de la capacitancia del circuito de condensador 40.

La Fig. 5b muestra una vista en sección transversal de un sistema sensor de presión según otra realización. En esta realización, la distancia entre la primera placa conductora 301 y la primera y segunda superficies conductoras 3021 y 3022 se aumenta tras la generación de presión negativa y la deformación de la membrana sensible a la presión 303 como resultado de la inhalación por parte del usuario. Por consiguiente, la unidad de control 14 puede detectar una disminución de la capacitancia del circuito de condensador 40.

Con referencia a la Fig. 3a y a la Fig. 7, la membrana 303 se hace hermética asegurando o sellando el borde externo 3032 de la membrana 303 entre la pieza de base 204 y un obturador 304. En algunas realizaciones, el obturador 304 permite que el flujo de aire pase y está configurado para limitar la deformación de la membrana 303. En una realización, con referencia a la Fig. 3c, se forma una cruz 3040 en el obturador 304, formando cuatro caminos de aire 3041 a través de los cuales el flujo de aire en el sensor de condensador causa un cambio de presión contra el lado de cambio de presión de la membrana 303. En una realización, el obturador 304 y la pieza de base 204 están formados de manera que el obturador 304 se sujeta de manera segura en la pieza de base 204 por fuerzas de fricción entre una pared externa del obturador 304 y una pared interna de la pieza de base 204. Como se muestra en la Fig. 7, el borde externo 3032 de la membrana sensible a la presión 303 se puede formar de manera que la membrana sensible a la presión 303 se pueda fijar de forma segura sujetando o fijando de otro modo la pieza de base 204 al obturador 304. En este caso, el aire se evita que pase a través de un lado de la membrana 303 al otro.

La Fig. 8a es una vista frontal de una pieza de amortiguación de aire 206 mostrada en las Fig. 3a-3c. La Fig. 8b es una vista posterior de la pieza de amortiguación de aire 206 y la Fig. 8c es una vista en sección longitudinal de la pieza de amortiguación de aire 206. Una cavidad se forma entre el lado de presión negativa de la membrana sensible a la presión 303 y la pieza de amortiguación de aire 206. Cuando un usuario inhala, el aire se extrae a través del orificio pasante 804 en la dirección 800 y se genera un cambio de presión (por ejemplo, una presión negativa relativa) en la cavidad. Bajo la presión de aire ambiente, entra aire nuevo en el cigarrillo a través de una o más entradas de aire en un dispositivo electrónico para fumar. No obstante, la toma de aire se amortigua por un canal de amortiguación de aire 808. En otras palabras, la toma de aire para compensar el diferencial de presión generado por la inhalación se retrasa por el canal de amortiguación de aire 808. Cuanto más profundamente inhala el usuario, más aire se necesita para compensar el diferencial de presión, y más larga es el desplazamiento, prolongando por ello el tiempo de atomización. Por otra parte, cuanto más superficial sea la inhalación, menos aire se necesita para compensar el diferencial de presión, y más corto es el desplazamiento, acortando por ello el tiempo de atomización.

El efecto de amortiguación o el retraso descrito anteriormente prolonga el tiempo de atomización debido a que el cambio en la capacitancia resultante de la presión negativa generada por inhalación continúa enviando una señal de salida a la unidad de control hasta que el diferencial de presión se ha compensado por la toma de aire como se ha descrito anteriormente. El camino de toma de aire se indica mediante la línea de puntos en la Fig. 8b y entra en la cavidad a través de un orificio 806 en la dirección 810.

En varias realizaciones, el canal de amortiguación de aire 808 puede extenderse, en una sección transversal del sensor de condensador 20, sobre una pared externa de la carcasa 200 o varias partes de ambos, de manera que una parte del canal está en la pared externa de la carcasa 200 o en una sección transversal del sensor de condensador 20.

En algunas realizaciones, un borde externo 8040 de un primer orificio pasante 804 encaja y se puede insertar en un segundo orificio pasante 2080 en la pieza de conexión 208. Por consiguiente, el escape será principalmente a través del tornillo hueco 305a. El tornillo 305a se extiende fuera del segundo orificio pasante 2080 y la tuerca 305b se puede usar para asegurar el tornillo 305a para acoplar la pieza de amortiguación de aire 206 a la pieza de conexión 208. En una realización, uno o más conectores electrónicos se pueden conectar eléctricamente a la pieza de conexión 208 para establecer conexiones eléctricas en el cigarrillo.

La Fig. 9 muestra una vista superior del tornillo 305a en las Fig. 3a-3c. Como se ilustra, el tornillo 305a es hueco y, por lo tanto, permite que el aire fluya a través de su centro y fuera del dispositivo electrónico para fumar tras la inhalación por parte de un usuario. En algunas realizaciones, cuando un usuario inhala, el aire se extrae de la cavidad a través de este tornillo hueco 305a para reducir la presión en el lado de cambio de presión de la membrana 303. Con referencia a las Fig. 8a y 9, un agujero 802 en la pieza de amortiguación de aire 206 está formado para recibir el tornillo 305a evitando por ello que gire con respecto a la pieza de amortiguación de aire 206. En esta realización, la forma del tornillo 305a y del agujero 802 es de hexágono regular. No obstante, la parte superior del elemento de tornillo puede ser de cualquier forma adecuada que evite la rotación con respecto a la pieza de

amortiguación de aire, incluyendo, pero no limitado a, hexagonal (como se muestra), triangular, cuadrada, rectangular, octagonal, pentagonal y elíptica.

La Fig. 10 es una vista expandida de un sensor de condensador según otras realizaciones. Tal sensor de condensador tiene una segunda placa conductora 102, que comprende una primera superficie conductora 1020 y una segunda superficie conductora 1022 colocadas una al lado de la otra. La protuberancia central 3030 de la membrana sensible a la presión se extiende a través de un espacio entre la primera y segunda superficies conductoras 1020 y 1022 para conectarse a la primera placa conductora 301. Un condensador inherente, que es similar al primer condensador descrito anteriormente, tiene una capacidad c_4 y está formado entre la primera y segunda superficies conductoras 1020 y 1022. Un segundo condensador con una capacitancia c_5 está formado por la primera placa conductora 301 y la primera superficie conductora 1020, y un tercer condensador con una capacitancia c_6 está formado por la primera placa conductora 301 y la segunda superficie conductora 1022. En otra realización, la primera y segunda superficies conductoras 1020 y 1022 están cableadas por los cables 103 y 104, respectivamente, para proporcionar la salida del sensor de condensador. Además de los semicírculos mostrados en la Fig. 10, la primera y segunda superficies conductoras 1020 y 1022 pueden adoptar otras formas, tales como semianillos. Además, la primera y segunda superficies conductoras 1020 y 1022 se pueden montar sobre una base, similar a la realización descrita en las Fig. 5a-5b.

Si la primera placa conductora 301 está en ángulo o inclinada con relación a la segunda placa conductora 302, que incluye una primera superficie conductora 1020 y una segunda superficie conductora 1022 colocadas una a lado de la otra, (Fig. 10), una de c_5 y c_6 se aumenta y la otra se disminuye. Por el contrario, si la primera placa conductora 301 está en ángulo o inclinada con relación a la segunda placa conductora 302 que incluye una primera superficie conductora 3021 rodeada por una segunda superficie conductora 3022 (Fig. 6), en la realización mostrada en las Fig. 3a-3c, tanto c_2 como c_3 aumentan o disminuyen por igual o sustancialmente por igual debido a que el área de superficie que contribuye a cada capacitancia (c_2 y c_3) es la misma o sustancialmente la misma en cualquiera de los lados de la placa inclinada 301. Por lo tanto, en comparación con la realización descrita en la Fig. 10, la realización descrita en las Fig. 3a-3c es menos sensible a la inclinación de la primera placa conductora 301, aumentando la precisión del cambio de capacitancia.

La Fig. 11 es una vista en sección transversal de un sensor de condensador según otra realización. En esta realización, la segunda placa conductora 112 tiene una única superficie conductora que tiene un orificio 1120. La protuberancia central 3030 de la membrana sensible a la presión 303 se extiende a través del orificio 1120 para hacer contacto con la primera placa conductora 301. Un condensador con una capacitancia c_7 está formado por la primera placa conductora 301 y la segunda placa conductora 112. En esta realización, la primera placa conductora 301 y la segunda placa conductora 112 están cableadas ambas por los cables 113 y 114, respectivamente, para proporcionar la señal de salida del sensor de condensador.

Los sensores de condensador según las realizaciones descritas en la presente memoria son robustos frente a fuga de líquido, humedad, polvo u otros factores negativos que pueden aumentar la posibilidad de fallo de los sensores de condensador de la técnica. Por ejemplo, si una solución de nicotina que está almacenada en un dispositivo electrónico para fumar se fuga al circuito de condensador 40, el circuito de condensador 40 continuará funcionando. La fuga de líquido puede cambiar la capacitancia inherente del circuito 40, pero el circuito 40 puede continuar proporcionando cambios detectables en la capacitancia (es decir, Δc). Además, los sensores de condensador descritos en la presente memoria no requieren componentes polarizados tales como la membrana cargada permanentemente descrita en los antecedentes, por lo tanto, la fuga de líquido y/o el polvo no pueden causar un fallo en los sensores de condensador por cortocircuito.

En una realización alternativa, la salida de un sensor de condensador se puede cambiar ajustando el área de superficie donde la primera placa conductora y la segunda placa conductora se superponen una con otra en lugar de ajustar la distancia entre el primer y segundo conjuntos. Por ejemplo, con referencia a la Fig. 11, la protuberancia central 3030 se puede acoplar a la primera placa conductora 301 mediante, por ejemplo, una polea (no mostrada) que convierte un movimiento axial de la protuberancia central 3030 en un movimiento radial de la primera placa conductora 301. Por lo tanto, el área de superficie en la que la primera placa conductora 301 y la segunda placa conductora 112 se superponen una con otra se cambiarán cuando un usuario inhale. La señal de salida del sensor de condensador cambia en consecuencia y se puede detectar por la unidad de control 14. En otro aspecto, la polea se puede desplazar por un conjunto de engranajes.

En otra realización, los cambios de área se pueden llevar a cabo convirtiendo el movimiento axial de la protuberancia central 3030 en una rotación de la primera placa conductora 301 mediante, por ejemplo, un conjunto de engranajes o una polea.

En otra realización, una primera placa conductora accionada por el componente sensible a la presión puede incluir la primera y segunda superficies conductoras. Moviendo la primera y segunda superficies conductoras con respecto a una segunda placa conductora, se puede cambiar y detectar una salida del sensor de condensador por la unidad de control 14.

La Fig. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método 120 para operar un dispositivo electrónico que usa un sensor de condensador según una realización de la invención.

5 En el bloque 122, una señal de salida se genera por un sensor de condensador, como se ha descrito anteriormente e ilustrado por el sensor de condensador 20 en la Fig. 1. En el bloque 124, una unidad de control acoplada al sensor de condensador recibe la salida. En una realización, el dispositivo electrónico es un dispositivo electrónico para fumar, tal como un cigarrillo electrónico, que incluye un atomizador 12, una unidad de control 14 y una fuente de alimentación 16 como se muestra en la Fig. 1. En el bloque 126, la unidad de control se opera en base, al menos en parte, a la salida recibida del sensor de condensador. En una realización, la unidad de control 14 detecta un cambio en la capacitancia en base a la salida del sensor de condensador 20 y controla la atomización realizada por el atomizador 12.

10 En otro ejemplo útil para entender la invención, en el bloque 126, el dispositivo electrónico puede ser un micrófono y la unidad de control controla una ganancia en un amplificador para controlar un volumen de sonido en base al cambio de la capacitancia resultante de una onda sónica. Si el usuario habla o canta en voz alta, una membrana en el micrófono vibrará enormemente, lo que da como resultado un mayor cambio en la capacitancia. Por otra parte, si el usuario habla o canta en voz baja, la membrana vibrará ligeramente, lo que da como resultado un cambio menor en la capacitancia.

15 A menos que el contexto claramente lo requiera de otro modo, a lo largo de la descripción y las reivindicaciones, las palabras “comprenden”, “que tienen”, “incluyen” y similares, y conjugaciones de las mismas, han de ser interpretadas en un sentido inclusivo, en oposición a un sentido exclusivo o exhaustivo; es decir, en el sentido de “que incluyen, pero no se limitan a”. Como se usa en la presente memoria, el término “conectado”, “acoplado” o cualquier variante de los mismos significa cualquier conexión o acoplamiento, o bien directo o bien indirecto, entre dos o más elementos; el acoplamiento de la conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Además, las palabras “en la presente memoria”, “anteriormente”, “a continuación” y palabras de importancia similar, cuando se usan en esta solicitud, se referirán a esta solicitud como un todo y no a cualquier parte en particular de esta solicitud. Cuando el contexto lo permita, las palabras en la Descripción detallada anterior que usan una referencia singular o plural también pueden incluir una referencia plural o singular, respectivamente. La palabra “o”, en referencia a una lista de dos o más elementos, cubre todas las siguientes interpretaciones de la palabra: cualquiera de los elementos de la lista, todos los elementos de la lista y cualquier combinación de los elementos de la lista. El término “en base a” no es exclusivo y es equivalente al término “en base, al menos en parte, a” e incluye que se base en factores adicionales, ya sea que los factores adicionales se describan o no en la presente memoria. El término “mover” cubre movimiento axial, movimiento radial, rotación o cualquier combinación de los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo electrónico para fumar, que comprende:

una unidad de control (14) conectada eléctricamente a una fuente de alimentación (16), un sensor de condensador (20) y a un atomizador (12), con la unidad de control (14) activando el atomizador (12) en respuesta a una señal del sensor (20);

el dispositivo electrónico para fumar que incluye una o más entradas de aire y una salida;

una pieza de amortiguación de aire (206) que tiene un canal de amortiguación de aire (808) y un orificio pasante (804), con una toma de aire a través de la una o más entradas de aire que fluyen hacia un primer extremo del canal de amortiguación de aire (808) durante la inhalación del usuario en la salida, y con un segundo extremo del canal de amortiguación de aire que conecta hacia una cavidad, y con la toma de aire retrasada por el canal de amortiguación (808), en donde el sensor de condensador (20) comprende una primera placa conductora móvil (301) y una segunda placa conductora (302)

caracterizado porque el sensor de condensador (20) comprende un sistema sensor de presión que comprende un componente sensible a la presión (303) formado por una membrana sensible a la presión en donde, una protuberancia central (3030) está formada en el centro de la membrana (303), una sección de la membrana sensible a la presión (303) que tiene una forma de "w" o "m" y la base de la protuberancia central (3030) se extiende desde un vértice central en la "w" o "m",

un orificio central (3010) está formado en la primera placa conductora (301) y en la segunda placa conductora (302), y se usa para las conexiones a la protuberancia central (3030) del componente sensible a la presión, la protuberancia central que se extiende a través del orificio central en la segunda placa conductora (302) y que se inserta en el orificio pasante (3010) y se fija a la primera placa conductora (301).

2. El dispositivo electrónico para fumar de la reivindicación 1, en donde la segunda placa conductora (302) que comprende una primera superficie conductora (3021) que está rodeada por una segunda superficie conductora (3022).

3. El dispositivo electrónico para fumar de la reivindicación 1, en donde el canal de amortiguación de aire (808) comprende un canal formado en una sección transversal del sensor de condensador (20), en una pared externa de una carcasa (200) del sensor de condensador (20) o en varias partes de ambos de manera que una parte del canal esté en la pared externa de la carcasa (200) o en una sección transversal del sensor de condensador (20), en donde el orificio pasante (804) está extendiéndose a través de la pieza de amortiguación de aire (206).

4. El dispositivo electrónico para fumar de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con la pieza de amortiguación de aire (206) que tiene una pared lateral externa cilíndrica, en donde el aire que entra en el dispositivo electrónico para fumar a través de una entrada de aire en el dispositivo electrónico para fumar se amortigua por el canal de amortiguación de aire (808).

5. El dispositivo electrónico para fumar de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con la cavidad entre una membrana sensible a la presión (303) y la pieza de amortiguación de aire (206).

6. El dispositivo electrónico para fumar de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sensor (20) está adaptado para convertir un diferencial de presión formado en la cavidad debido a la inhalación por parte del usuario en parámetros electrónicos, y en donde un desplazamiento del diferencial de presión se amortigua a través de la toma de aire retrasada por el canal de amortiguación (808).

7. El dispositivo electrónico para fumar de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sensor (20) está adaptado para continuar enviando una señal de salida hasta que el diferencial de presión se compensa, y la unidad de control (14) está configurada para accionar el atomizador siempre que el sensor proporcione una señal de salida.

8. El dispositivo electrónico para fumar de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además una solución almacenada en el dispositivo, para entregar al atomizador (12) para crear un vapor.

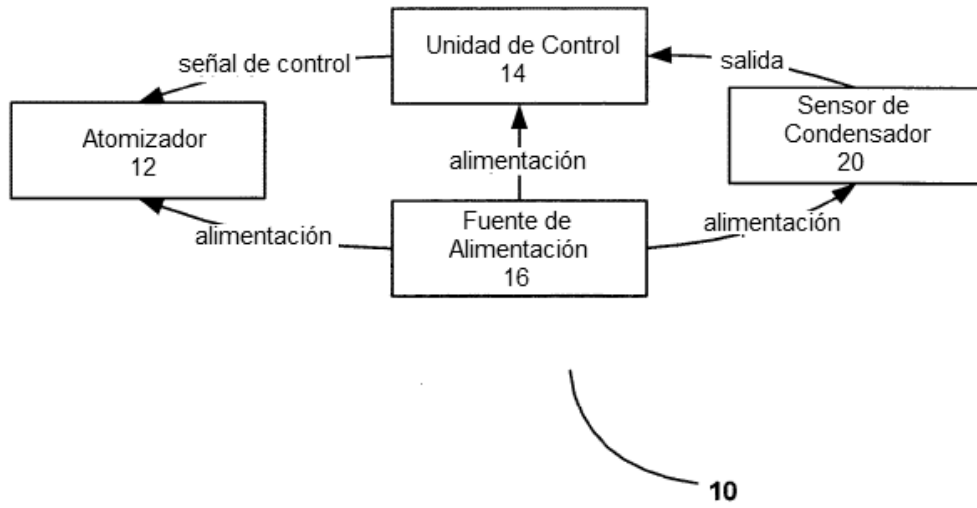


Fig. 1

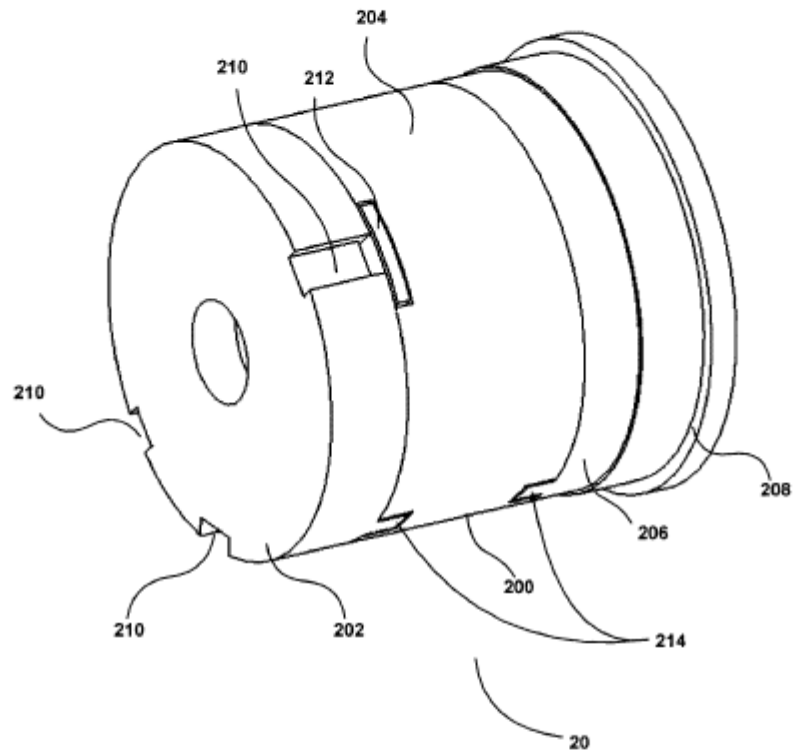


Fig. 2

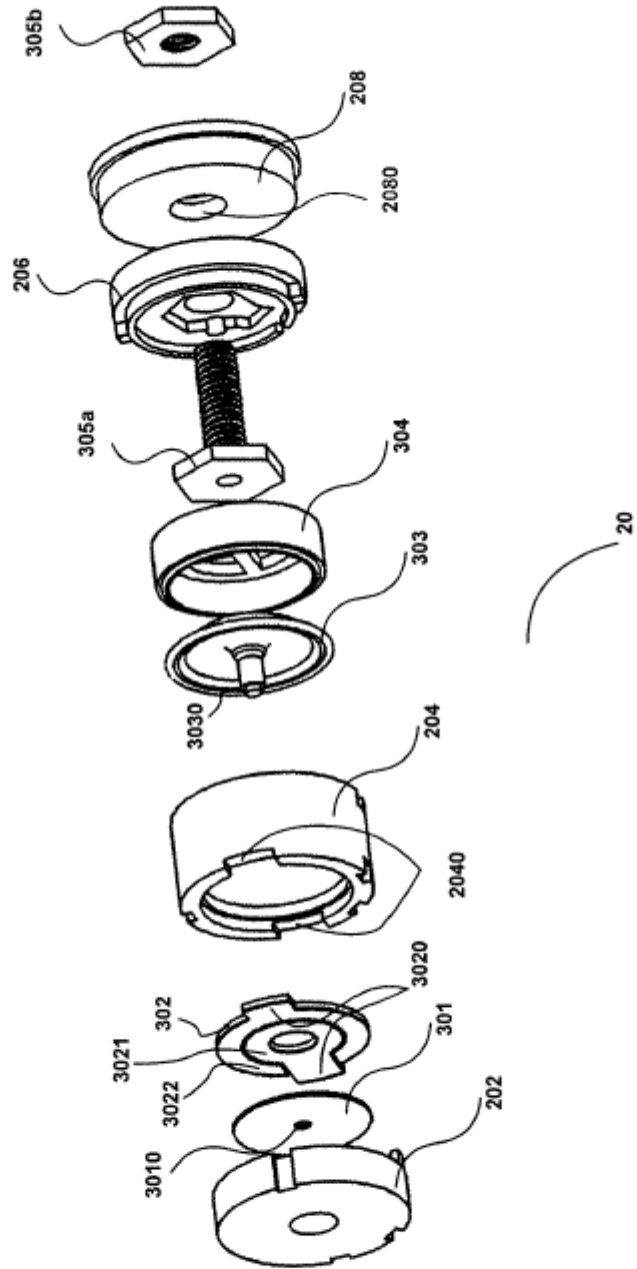


Fig. 3a

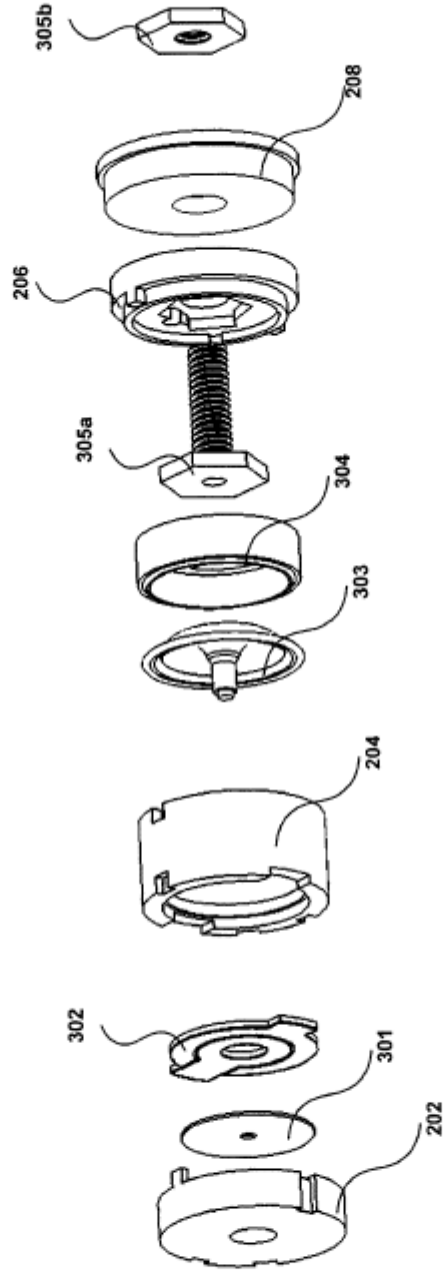


Fig. 3b

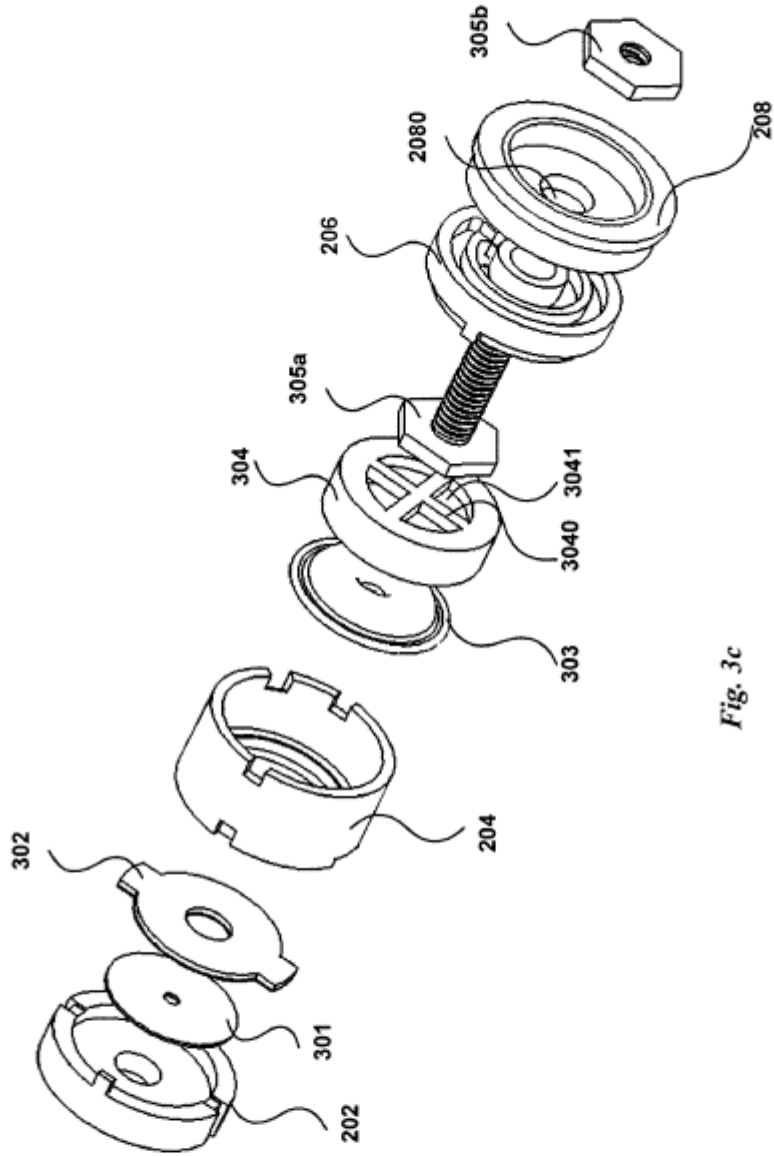


Fig. 3c

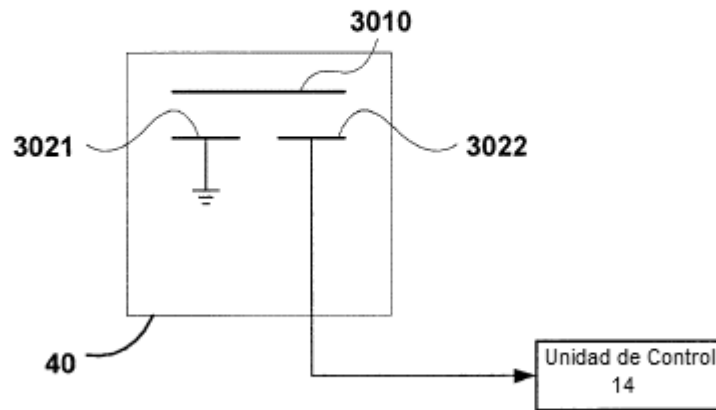


Fig. 4

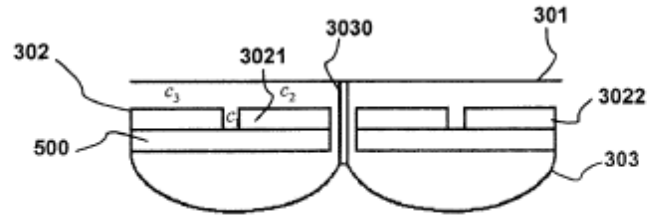


Fig. 5a

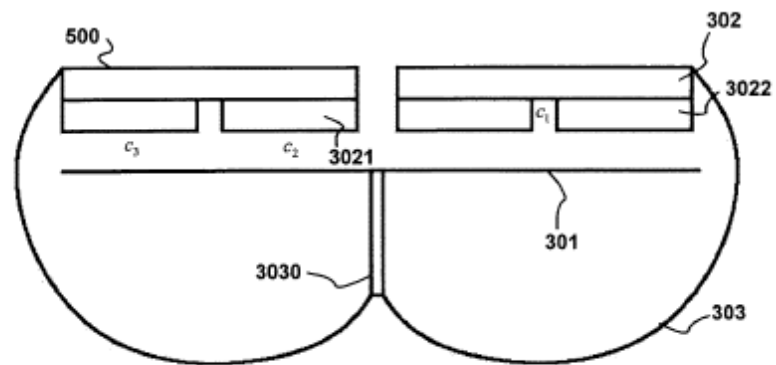


Fig. 5b

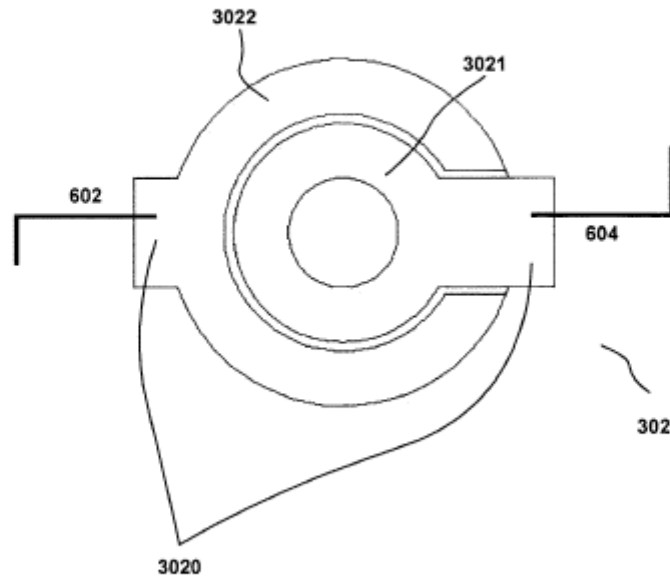


Fig. 6

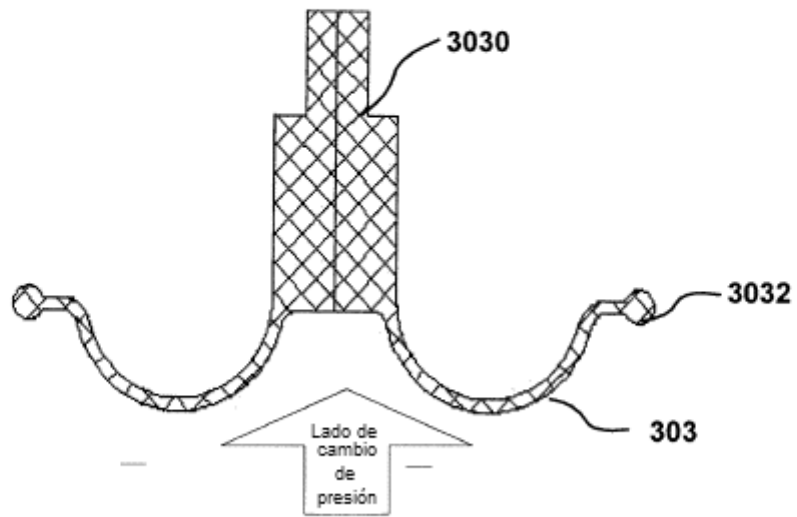


Fig. 7

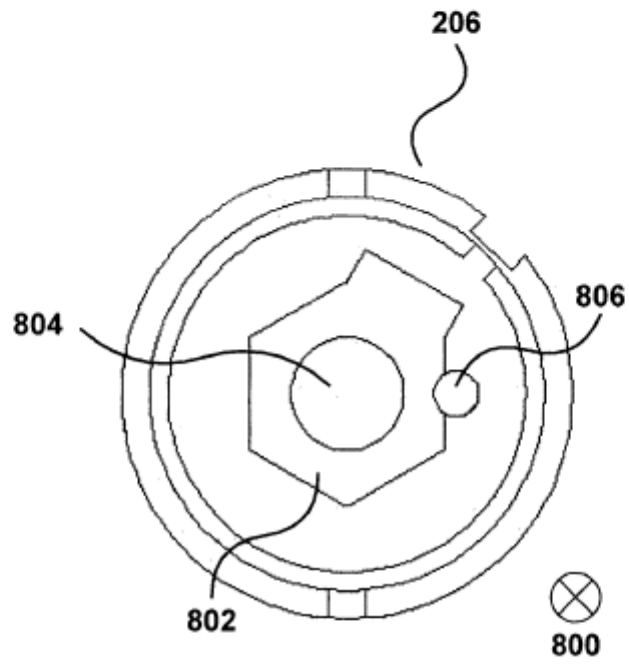


Fig. 8a

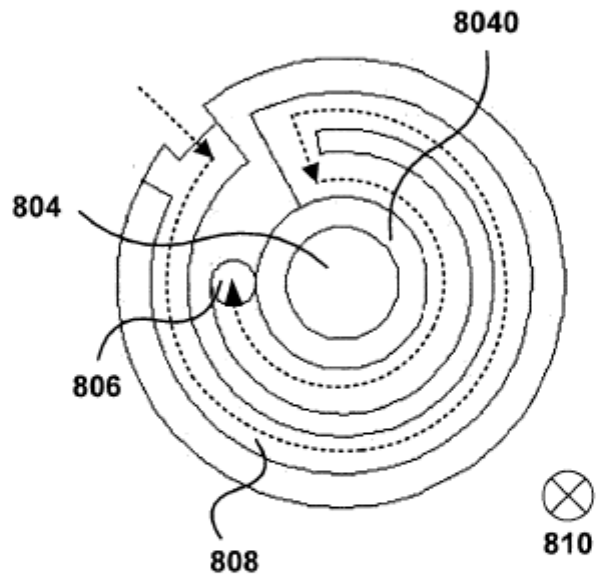


Fig. 8b

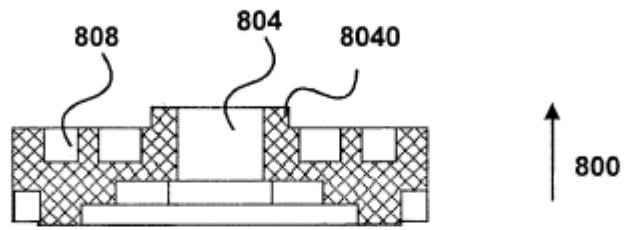


Fig. 8c

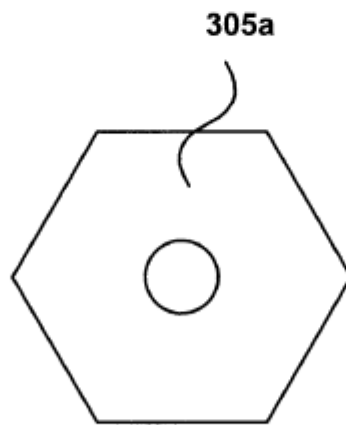


Fig. 9

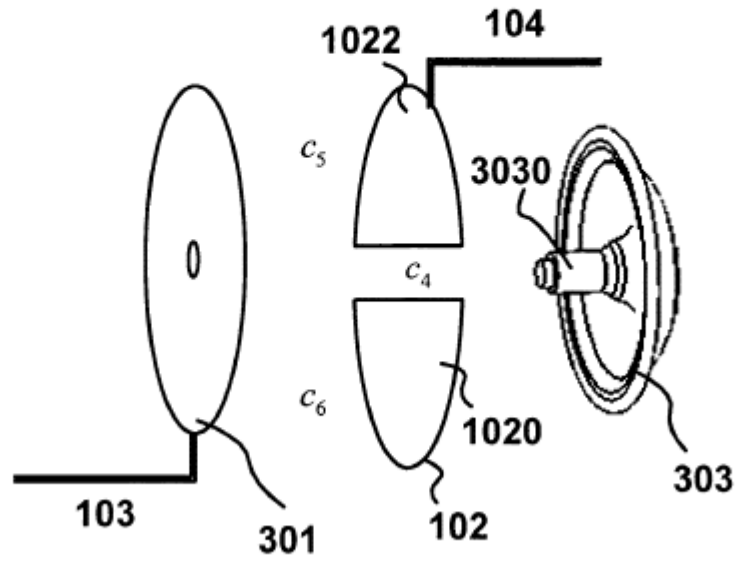


Fig. 10

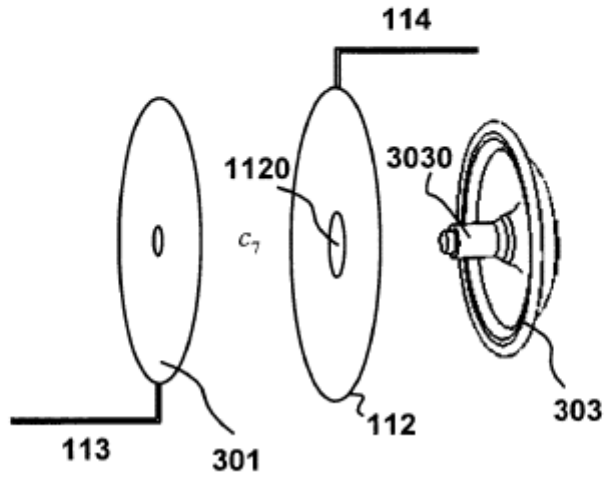


Fig. 11

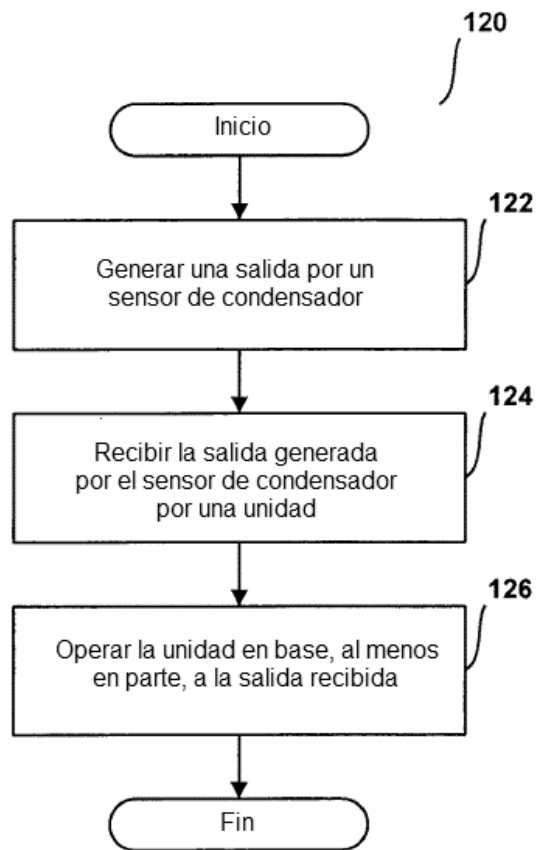


Fig. 12