

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 332**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00	(2006.01)
A61B 5/08	(2006.01)
A61B 5/083	(2006.01)
A61B 5/097	(2006.01)
G01N 33/497	(2006.01)
A61L 2/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2019 PCT/US2019/053828**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2020 WO20072363**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2019 E 19868523 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023 EP 3830574**

54 Título: **Sistema de detección de aliento y procedimientos de uso**

30 Prioridad:

01.10.2018 US 201862739755 P

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

04.06.2024

73 Titular/es:

**BOYDSENSE, INC. (100.0%)
611 Gateway Blvd, Suite 120
South San Francisco, CA 94080, US**

72 Inventor/es:

**RABASCO, JOEL;
KLOCK, PAUL y
HELD, RYAN**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 971 332 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

Sistema de detección de aliento y procedimientos de uso

Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica prioridad sobre la solicitud de patente provisional de EE. UU. N.º 62/739.755, presentada el 1 de octubre de 2018, titulada "SISTEMA DE DETECCIÓN DE ALIENTO Y PROCEDIMIENTOS DE USO".

5 **Campo**

En el presente documento se describen sistemas para medir elementos del aliento de seres humanos, y más particularmente dispositivos de consumo portátiles pequeños y procedimientos que se pueden utilizar para medir biomarcadores corporales clave a través del aliento exhalado.

Antecedentes

10 El síndrome metabólico es una crisis de salud global que cuesta billones de dólares y un precursor común de las enfermedades cardiovasculares y la diabetes. Cuando un paciente desarrolla diabetes, por ejemplo, el costo promedio anual del tratamiento aumenta de 510 dólares a 10.970 dólares. Para muchos pacientes con síndrome metabólico, la enfermedad crónica se puede prevenir mediante una dieta personalizada según su respuesta metabólica única.

15 Si bien los medidores de glucosa y cetonas en sangre de venta libre están muy extendidos y pueden usarse para rastrear la respuesta metabólica a los alimentos, no se suelen utilizar para este fin. Una razón de ello es que los dispositivos y las tiras reactivas son costosos y requieren un doloroso pinchazo en el dedo para obtener una muestra de sangre. Si se dispusiera de tecnología no invasiva económica, más consumidores aprovecharían la oportunidad de rastrear y medir su respuesta metabólica a los alimentos, utilizando la información para ajustar su dieta y alcanzar sus objetivos de salud. Al comprender cómo la dieta y el ejercicio afectan a su metabolismo, las personas con
20 enfermedades crónicas podrían mantener mejor su salud.

Por consiguiente, lo que se necesita y no se proporciona en la técnica anterior son sistemas para medir fácilmente la respuesta metabólica de un usuario a los alimentos y otras actividades de una manera rentable y no invasiva.

Sumario de la divulgación

25 Usando muestras de aliento, los sistemas desvelados en el presente documento permiten a las personas medir su respuesta metabólica específica, es decir, la concentración de glucosa en sangre y el nivel de cetosis, a la comida y al ejercicio. Estos sistemas y procedimientos proporcionan herramientas no invasivas y asequibles para el consumidor para medir biomarcadores corporales clave a través del aliento exhalado. Por el documento US 2017/0192008 A1 se conoce un sistema de muestreo y análisis de aliento que captura una muestra de aliento y la proporciona a un sensor. El documento US 2016/0150995 A1 desvela un dispositivo de análisis de la calidad del aliento para determinar la
30 calidad oral de un usuario midiendo ciertos analitos presentes en el aliento del usuario.

Un área en desarrollo de la biotecnología, la metabolómica basada en el aliento, se centra en la captura, identificación y cuantificación de patrones de compuestos orgánicos volátiles (COV) en el aliento humano y su uso para diagnosticar y controlar enfermedades crónicas. Los COV son un gran grupo de moléculas basadas en carbono en fase gaseosa a temperatura ambiente. Los COV en el aliento contienen una gran cantidad de información sobre la biología y la salud
35 del cuerpo. Se proporcionan ejemplos detallados de dispositivos de detección de aliento de la técnica anterior en la patente U.S. 5.922.610, concedida el 13 de julio de 1999 y titulada Sistema para usar para la determinación de niveles de ON en aire exhalado y procedimientos diagnósticos para trastornos relacionados con niveles anormales de ON y la patente U.S. 8.796.034 concedida el 5 de agosto de 2014 y titulada Aparato y procedimiento para análisis de gas para diagnóstico.

40 De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo portátil, económico, verdaderamente no invasivo, sin dolor, que los consumidores pueden utilizar para controlar la reacción metabólica de su cuerpo a la comida y al ejercicio. Este pequeño dispositivo puede extraer información de los COV en el aliento exhalado que se correlacionan con biomarcadores corporales clave, es decir, la concentración de glucosa en sangre y el nivel de cetosis, y enviarla a una aplicación móvil, que puede analizar y mostrar los datos al consumidor
45 prácticamente en tiempo real. La plataforma utiliza algoritmos y sensores predictivos para extraer los COV identificados del ruido inherente que se encuentra en los datos de aliento. Esta tecnología y análisis de detección de aliento se pueden aplicar a muchas aplicaciones de atención médica y bienestar, incluida la gestión de cuidados crónicos y la detección de enfermedades, y se puede configurar para medir otros parámetros en el aliento de una persona.

Los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento pueden permitir ventajosamente a los usuarios
50 medir discretamente su aliento exhalado de una manera fácil, rentable y no invasiva. De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, en algunas realizaciones, un sistema portátil de detección de aliento está provisto de una carcasa principal, una primera boquilla, una tapa, una cámara de muestreo, un sensor y un microprocesador. La primera

- boquilla puede estar localizada en la carcasa principal y configurada para permitir que un usuario exhale dentro de la boquilla. La tapa puede montarse de forma pivotante en la carcasa principal y moverse entre una posición abierta en la que la primera boquilla está expuesta para su uso y una posición cerrada en la que la primera boquilla está cubierta. La cámara de muestreo puede estar localizada dentro de la carcasa principal y en comunicación de fluidos con la primera boquilla. El sensor puede estar en comunicación de fluidos con la cámara de muestreo y configurado para medir al menos una propiedad del aliento de un usuario en la cámara de muestreo. El microprocesador puede acoplarse electrónicamente al sensor y configurarse para procesar señales electrónicas del sensor de manera que al menos un compuesto orgánico volátil en el aliento del usuario pueda cuantificarse y proporcionarse al usuario una medición de biomarcador resultante prácticamente en tiempo real.
- En algunas realizaciones de los sistemas anteriores, la medición del biomarcador es un nivel de glucosa. En algunas realizaciones, la medición del biomarcador es un nivel de cetonas. El sistema puede incluir además un dispositivo de comunicación inalámbrico acoplado electrónicamente al microprocesador, permitiendo así que el microprocesador se comunique de forma inalámbrica con otro dispositivo móvil. En algunas realizaciones, el otro dispositivo móvil es un teléfono inteligente que ejecuta una aplicación patentada asociada con el sistema portátil de detección de aliento, estando la aplicación configurada para mostrar la medición del biomarcador al usuario prácticamente en tiempo real. El sistema puede incluir además una pantalla localizada en la carcasa o tapa principal, estando la pantalla acoplada electrónicamente al microprocesador y configurada para mostrar la medición del biomarcador al usuario prácticamente en tiempo real. En algunas realizaciones, el sistema incluye además una segunda boquilla configurada para ser intercambiable con la primera boquilla y una porción interior de la tapa está configurada para sostener alternativamente la primera boquilla o la segunda boquilla cuando no está en uso.
- En algunas realizaciones, el sistema incluye además una unidad de irradiación germicida ultravioleta configurada para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de la primera boquilla. El sistema puede incluir además una guía de luz localizada entre la unidad de irradiación germicida ultravioleta y la primera boquilla, estando configurada la guía de luz para guiar la luz desde la unidad de irradiación hasta la primera boquilla. En algunas realizaciones, la unidad de irradiación germicida ultravioleta está configurada para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de una segunda boquilla localizada en la tapa simultáneamente con la primera boquilla.
- En algunas realizaciones, el sistema comprende además una unidad de irradiación germicida ultravioleta configurada para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de la cámara de muestreo. La unidad de irradiación germicida ultravioleta puede configurarse para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de la primera boquilla simultáneamente con la cámara de muestreo. En algunas realizaciones, la unidad de irradiación germicida ultravioleta está configurada para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de una segunda boquilla localizada en la tapa simultáneamente con la cámara de muestreo y la primera boquilla.
- En algunas realizaciones, el sistema incluye además una bisagra multipivote configurada para conectar de manera pivotante la tapa al alojamiento principal de manera que no haya partes de la bisagra que sobresalgan de la tapa y del alojamiento principal cuando la tapa está en la posición cerrada. La carcasa principal y la tapa pueden cooperar para proporcionar un volumen cerrado de menos de 131 cm³ (8,0 pulgadas cúbicas).
- De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, en algunas realizaciones, un procedimiento para detectar un biomarcador exhalado por un usuario incluye la etapa de proporcionar un sistema portátil de detección de aliento como se mencionó anteriormente. El procedimiento incluye además girar la tapa a la posición abierta, exhalar en la primera boquilla y usar el sensor para medir al menos una propiedad del aliento del usuario en la cámara de muestreo. El procedimiento incluye además el uso del microprocesador para procesar las señales electrónicas del sensor de manera que se cuantifique al menos un compuesto orgánico volátil en el aliento del usuario y proporcionar la medición del biomarcador resultante al usuario prácticamente en tiempo real.
- En algunas realizaciones, el procedimiento incluye además establecer comunicaciones inalámbricas entre el microprocesador y un teléfono inteligente que ejecuta una aplicación patentada asociada con el sistema portátil de detección de aliento y usar la aplicación para mostrar la medición del biomarcador al usuario prácticamente en tiempo real. El procedimiento puede incluir además el uso de una pantalla montada en la carcasa principal o la tapa para mostrar la medición del biomarcador al usuario prácticamente en tiempo real.
- En algunas realizaciones, el procedimiento incluye además activar una unidad de irradiación germicida ultravioleta para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de la primera boquilla. El procedimiento puede incluir además activar la unidad de irradiación germicida ultravioleta para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de una segunda boquilla localizada en la tapa simultáneamente con una o más superficies en la cámara de muestreo y la primera boquilla. Anteriormente se han descrito algunas de las características de las realizaciones. Sin embargo, la invención se resume mejor en las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Las nuevas características de la divulgación se exponen con particularidad en las reivindicaciones que siguen. Se obtendrá una mejor comprensión de las características y ventajas de la presente divulgación haciendo referencia a la siguiente descripción detallada que expone realizaciones ilustrativas, en la cual se utilizan los principios de la divulgación, y en cuyos dibujos adjuntos:

5 La figura 1 es una vista isométrica de un dispositivo de detección de aliento ilustrativo de acuerdo con aspectos de la presente divulgación, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición cerrada.

La figura 2 es una vista isométrica del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición abierta.

10 La figura 3 es una vista frontal del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición cerrada. La vista posterior (no mostrada) es una imagen especular de la vista frontal.

La figura 4 es una vista frontal del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición abierta.

15 La figura 5 es una vista lateral derecha del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición cerrada. La vista lateral izquierda (no se muestra) es similar a la vista lateral derecha.

La figura 6 es una vista lateral derecha del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición abierta.

La figura 7 es una vista superior del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición cerrada.

20 La figura 8 es una vista superior del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición abierta.

La figura 9 es una vista inferior del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición cerrada.

25 La figura 10 es una vista frontal transparente del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra algunos de los componentes internos del dispositivo.

La figura 11 es una vista frontal transparente del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra diferentes componentes internos del dispositivo de la figura 10.

La figura 12 es una vista superior del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición abierta.

30 La figura 13 es una vista en perspectiva del dispositivo sensor de aliento de la figura 1, que muestra el dispositivo con su tapa pivotante en posición abierta.

La figura 14 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente componentes ilustrativos del dispositivo sensor de aliento de la figura 1.

Descripción detallada

35 Los descritos en el presente documento son dispositivos de consumo portátiles pequeños y procedimientos que se pueden utilizar para medir biomarcadores corporales clave a través del aliento exhalado.

En cuanto a las figuras 1-9, un dispositivo 100 de detección de aliento ilustrativo incluye una carcasa principal 102 y una tapa pivotante 104. Las figuras 1, 3, 5, 7 y 9 muestran el dispositivo 100 con la tapa 104 en una posición cerrada y las figuras 2, 4, 6 y 8 muestran el dispositivo 100 con la tapa 104 en una posición abierta. Tal y como se observa mejor en la figura 2, se puede usar una bisagra multipivote 106 para conectar la tapa 104 a la carcasa principal 102 de modo que no haya partes de la bisagra sobresalientes que interrumpen las líneas limpias del dispositivo 100 cuando está en la posición cerrada. En este ejemplo de realización, la carcasa principal 102 y la tapa 104 forman juntas un dispositivo generalmente rectangular que tiene superficies laterales 108 semicilíndricas. Como se muestra en las figuras 7-9, la superficie frontal 110 y la superficie posterior 112 se arquean ligeramente hacia afuera. Tal y como se observa mejor en la figura 2, la carcasa principal 102 y la tapa 104 se encuentran en la línea de separación 114 que forma un ángulo de 84 grados con las superficies laterales 108 de la carcasa principal 102. También se pueden proporcionar biseles ligeros en ambos lados de la línea de separación 114 y a lo largo de los bordes superior e inferior del dispositivo 100, como se muestra. En este ejemplo de realización, el dispositivo 100 tiene 13,33 cm (5,25 pulgadas) de alto, 6,09 cm (2,40 pulgadas) de ancho y 1,62 cm (0,64 pulgadas) de espesor, dando como resultado un volumen de alrededor de 124,5 cm³ (7,6 pulgadas cúbicas).

Como se muestra en las figuras 2, 4 6 y 8, una superficie superior de la carcasa principal 102 puede estar provista de una boquilla 116 que se extiende hacia arriba. Durante el uso, un usuario coloca la boquilla 116 entre sus labios y exhala dentro de la boquilla. El aliento exhalado del usuario viaja a través de la boquilla 116, a través de canales y sensores (no mostrados) dentro de la carcasa principal 102, y sale a través de una combinación de ventilación de escape y puerto de carga 118 localizado en la superficie inferior de la carcasa principal 102, mostrada en la figura 9. Tal y como se observa mejor en la figura 2, al menos una porción de la boquilla 116 puede estar formada a partir de un plástico transparente para una fácil desinfección, como se describirá posteriormente.

En este ejemplo de realización, se proporciona una banda de LED 120 alrededor de todo el borde inferior de la carcasa principal 102. La banda 120 puede iluminarse con diferentes colores y/o diferentes patrones de sincronización para proporcionar información al usuario, como se describirá posteriormente. El usuario puede ver la banda 120 cuando exhala por la boquilla 116, independientemente de la orientación en la que se sostiene el dispositivo 100. En otras realizaciones (no mostradas), la iluminación LED puede estar localizada en cualquier otro sitio del dispositivo 100 y puede extenderse o no completamente alrededor del dispositivo.

Con referencia a la figura 10, el dispositivo 100 puede estar provisto de una unidad de irradiación germicida ultravioleta (UVGI) 122. La unidad UVGI 122 puede configurarse para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta (UV-C) para matar o inactivar microorganismos destruyendo ácidos nucleicos y alterando su ADN, dejándolos incapaces de realizar funciones celulares vitales. En este ejemplo de realización, la unidad UVGI 122 está localizada dentro de la carcasa principal 102 debajo de la boquilla 116, y está conectada a la parte inferior de la boquilla 116 con una guía de luz de plástico transparente 124. Cuando la unidad UVGI 122 se activa durante un ciclo de desinfección, emite luz UV-C hacia arriba a través de la guía de luz 124 y la boquilla 116. En algunas realizaciones, el ciclo de desinfección no se puede iniciar ni continuar a menos que la tapa 104 esté cerrada. La superficie interior 126 de la tapa 104 (mostrada en las figuras 12 y 13) puede comprender un material o revestimiento pulido y/o reflectante de modo que la luz UV-C se refleje alrededor del interior de la tapa 104 y desinfecte todo lo que hay dentro de ella, incluyendo todas las superficies interiores y exteriores de la boquilla 116.

En cuanto a las figuras 11-13, el dispositivo 100 está provisto de una boquilla de repuesto 128 que puede encajarse en su lugar y almacenarse dentro de la tapa 104 como se muestra cuando no se utiliza. La boquilla de repuesto 128 puede ser idéntica a la boquilla 116 e intercambiable con la misma de modo que dos usuarios puedan compartir un único dispositivo 100, o para que un único usuario pueda utilizar una boquilla limpia entre ciclos de desinfección. Como alternativa, la boquilla 128 puede tener diferentes tamaños y/o características de flujo que la boquilla 116, utilizándose las diferentes boquillas para diferentes tipos de mediciones, condiciones de prueba o usuarios. En la configuración de montaje dentro de la tapa 104 como se muestra, la boquilla 128 puede desinfectarse al mismo tiempo que la boquilla 116 durante el mismo ciclo de desinfección. La unidad UVGI 122 o una unidad UVGI separada pueden configurarse para desinfectar una cámara de recogida de muestras de aliento y/o una ruta de flujo del aliento 140, que se describen con más detalle a continuación. En algunas realizaciones, una única unidad UVGI 122 está configurada para desinfectar simultáneamente la cámara de recogida de muestras de aliento y/o la ruta de flujo del aliento 140 al mismo tiempo que las boquillas 116 y 128 descritas anteriormente.

Con referencia a la figura 14, los diversos componentes internos del dispositivo ilustrativo 100 se muestran esquemáticamente. Se proporciona un microprocesador 130 para ejecutar las diversas operaciones del dispositivo 100 y utiliza la unidad de memoria 132 para almacenamiento. El microprocesador 130 está alimentado por la batería 134, que a su vez se carga a través del circuito de carga 136 y la combinación de ventilación de escape y puerto de carga 118. En realizaciones alternativas, se puede usar una unidad de acoplamiento inductivo (no mostrada) en lugar de o en combinación con el puerto de carga 118. La banda de LED 120 descrita anteriormente está controlada por el microprocesador 130, al igual que la unidad de irradiación germicida ultravioleta (UVGI) 122. Uno o más sensores de aliento 138 se colocan en la ruta de flujo del aliento 140 entre la boquilla 116 y el puerto de escape 118 y se comunican con el microprocesador 130. La ruta de flujo de aliento 140 puede tener forma de serpentina, estar provista de una cámara de acumulación de aliento, cámara separadora o de muestreo, un dispositivo de control o detección de humedad, dispositivo de control o detección de temperatura, y/u otras características (no mostradas) para permitir que el sensor de aliento 138 detecte con precisión biomarcadores en el aliento exhalado que viaja a través de la ruta de flujo 140. El dispositivo 100 puede estar provisto de un interruptor de encendido/apagado u otros dispositivos de entrada (no mostrados) y/o puede activarse desde un dispositivo inalámbrico externo. En este ejemplo de realización, el microprocesador 130 permanece en un modo de suspensión de ahorro de energía hasta que detecta un cambio de presión en la ruta de flujo del aliento 140 con el sensor de presión y/o flujo 142. También se puede proporcionar un circuito Bluetooth 144 y/u otro dispositivo de comunicación inalámbrica para permitir que el dispositivo 100 envíe información y/o reciba información/instrucciones de otro dispositivo, como un teléfono inteligente o tableta 145 que ejecuta una aplicación patentada asociada con el dispositivo 100. La aplicación patentada puede configurarse para mostrar los resultados de las mediciones realizadas por el dispositivo 100 y puede permitir a un usuario ajustar la configuración del dispositivo 100. Se puede proporcionar un icono de Bluetooth o un indicador LED 146 en algún lugar de la carcasa del dispositivo para indicar el estado del circuito Bluetooth 144, como se describe adicionalmente más adelante. Se puede proporcionar una pantalla (no mostrada) en la carcasa principal o en la tapa del dispositivo para mostrar los resultados de las mediciones realizadas por el dispositivo 100, u otra información. Una pantalla montada en un dispositivo de este tipo puede incluir funcionalidad de pantalla táctil y/o se pueden proporcionar uno o más botones (no mostrados) en el dispositivo 100 para controlar su funcionamiento. Se puede conectar un dispositivo háptico 148 al microprocesador 130 para proporcionar retroalimentación táctil al usuario, como se describe

adicionalmente más adelante.

5 Cuando se mide el aire exhalado, a menudo hay ciertas partes de la muestra de aliento que son más interesantes que otras. Por ejemplo, la porción final de un aliento a volumen corriente generalmente contiene menos contaminantes y más analitos, COV, biomarcadores, etc. de interés, o contiene estos elementos de una manera más constante y repetible. Por consiguiente, el usuario de un sensor de aliento tal como el dispositivo 100 a menudo necesita recibir instrucciones sobre cómo realizar una maniobra de aliento deseada para obtener resultados precisos. Es posible que sea necesario indicarle al usuario durante la maniobra de aliento que exhale más rápido, más lento, durante más tiempo, etc., de modo que la retroalimentación en tiempo real para el usuario desde el dispositivo sea útil. Se pueden utilizar varias señales a este respecto, como respuestas audibles, visuales y/o hápticas. En el presente dispositivo 100 10 ilustrativo, no se utiliza respuesta audible, permitiendo al usuario ser más discreto cuando utiliza el dispositivo 100 en entornos públicos. Como se describe en el primer ejemplo detallado a continuación, la banda de LED 120 se utiliza para comunicar instrucciones al usuario. En el segundo ejemplo a continuación, los elementos hápticos (vibraciones en la carcasa principal 102) se utilizan junto con la banda de LED 120. En algunas realizaciones, la banda de LED 120 se puede apagar (tal como con una aplicación de teléfono inteligente) para que solo se use la retroalimentación háptica. 15 Esto permite un uso más discreto del dispositivo 100, como cuando el usuario se encuentra en un restaurante o teatro con poca luz. En otras realizaciones, se pueden utilizar esquemas de respuesta visual y háptica similares sin desviarse del espíritu y ámbito de la presente divulgación.

Ejemplo 1

Modos de estado (suponiendo que el dispositivo 100 se encienda antes y se apague después de cada uso):

- 20 -Apagado: no hay indicadores activos.
- Arranque/Calentamiento (espera): Iluminación blanca pulsante en la banda de LED 120 de la base.
- Bluetooth:
- Emparejamiento: Iluminación azul pulsante en el icono de Bluetooth 146.
- Emparejado: Iluminación azul fija en el icono de Bluetooth 146.
- 25 -Emparejamiento intentado, No emparejado: Iluminación roja fija en el icono de Bluetooth 146.
- Inicio (Exhalación): Iluminación azul pulsante en la banda de LED 120 de la base.
- Fuerza de exhalación:
- Baja: Iluminación azul fija (tenue/débil) en la banda de LED 120 de la base.
- Buena: Iluminación azul fija (brillante) en la banda de LED 120 de la base.
- 30 -Alta: Iluminación pulsante naranja/roja en la banda de LED 120 de la base. (Puede haber transiciones graduales entre las indicaciones de fuerza de exhalación baja, buena y alta).
- Detener (Exhalación): Iluminación blanca fija en la banda de LED 120 de la base.
- Procesamiento (espera): Iluminación blanca orbitante/pulsante en la banda de LED 120 de la base.
- Limpieza (Desinfección UV): Iluminación violeta pulsante en la banda de LED 120 de la base.
- 35 -Apagado: 3 parpadeos rápidos de iluminación blanca en la banda de LED 120 de la base.

Ejemplo 2

Se utilizan los modos de estado del Ejemplo 1, con los siguientes modos utilizados en lugar de o junto con los mismos modos en el Ejemplo 1:

- 40 -Inicio (Exhalación): Lenta, Repetición de pulso háptico en la carcasa principal 102.
- Fuerza de exhalación:
- Baja: Respuesta háptica continua de baja frecuencia en la carcasa principal 102.
- Buena: Respuesta háptica continua de frecuencia media en la carcasa principal 102.
- Alta: Respuesta háptica continua de alta frecuencia en la carcasa principal 102. (Puede haber transiciones graduales entre las indicaciones de fuerza de exhalación baja, buena y alta).
- 45 -Detener (Exhalación): 3 pulsos hápticos rápidos en la carcasa principal 102.

Los sistemas y procedimientos descritos en el presente documento pueden permitir ventajosamente a los usuarios medir discretamente su aliento exhalado de una manera fácil, rentable y no invasiva.

5 Cuando en el presente documento se hace referencia a una característica o elemento como si estuviera "en" otra característica o elemento, puede estar directamente en la otra característica o elemento o también pueden estar presentes características y/o elementos intermedios. Por el contrario, cuando se dice que una característica o elemento está "directamente en" otra característica o elemento, no hay características o elementos intermedios presentes. También se entenderá que, cuando se hace referencia a una característica o elemento como "conectado", "unido" o "acoplado" a otra característica o elemento, se puede conectar, unir o acoplar directamente a la otra característica o elemento o pueden estar presentes características o elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a una característica o elemento como "directamente conectado", "directamente unido" o "directamente acoplado" a otra característica o elemento, no hay características o elementos intermedios presentes. Aunque se describe o se muestra con respecto a una realización, las características y elementos así descritos o mostrados pueden aplicarse a otras realizaciones. Los expertos en la materia también apreciarán que las referencias a una estructura o característica que está dispuesta "adyacente" a otra característica pueden tener porciones que se superponen o subyacen a la característica adyacente.

10 La terminología utilizada en el presente documento tiene como fin describir realizaciones particulares únicamente y no pretende limitar la divulgación. Por ejemplo, como se usa en el presente documento, las formas singulares "un", "una" y "el", "la" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que el término "comprende" y/o la expresión "que comprende", cuando se utilizan en esta memoria descriptiva, especifica la presencia de características, etapas, operaciones, elementos y/o componentes señalados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Como se usa en el presente documento, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados y puede abreviarse como "/".

15 Términos de relación espacial, como "debajo", "abajo", "más bajo", "encima", "superior" y similares, pueden usarse en el presente documento para facilitar la descripción para describir la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Se entenderá que los términos de relación espacial pretenden abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si un dispositivo en las figuras, está invertido, los elementos descritos como "debajo" o "por debajo" de otros elementos o características se orientarían entonces "sobre" los otros elementos o características. De este modo, el término ilustrativo "debajo" puede abarcar tanto una orientación de arriba como de abajo. El dispositivo puede orientarse de otra manera (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores de relación espacial utilizados en el presente documento pueden interpretarse en consecuencia. Del mismo modo, los términos "hacia arriba", "hacia abajo", "vertical", "horizontal" y similares se utilizan en el presente documento únicamente con fines explicativos, a menos que se indique específicamente lo contrario.

20 Aunque los términos "primero" y "segundo" pueden usarse en el presente documento para describir varias características/elementos (incluidas las etapas), estas características/elementos no deben estar limitados por estos términos, a menos que el contexto indique lo contrario. Estos términos pueden usarse para distinguir una característica/elemento de otra característica/elemento. De este modo, una primera característica/elemento que se analiza a continuación podría denominarse segunda característica/elemento y, de manera similar, una segunda característica/elemento descrito a continuación podría denominarse primera característica/elemento sin apartarse de las enseñanzas de la presente divulgación.

25 A lo largo de esta memoria descriptiva y las reivindicaciones que siguen, a menos que el contexto requiera lo contrario, la palabra "comprender", y variaciones tales como "comprende" y "que comprende" significa que se pueden emplear varios componentes de forma conjunta en los procedimientos y artículos (p. ej., composiciones y aparatos, incluidos dispositivos y procedimientos). Por ejemplo, se entenderá que la expresión "que comprende" implica la inclusión de cualquier elemento o etapa indicada, pero no la exclusión de ningún otro elemento o etapa.

30 En general, cualquiera de los aparatos y procedimientos descritos en el presente documento debe entenderse inclusivo, pero, como alternativa, todos o un subconjunto de los componentes y/o etapas pueden ser exclusivos y pueden expresarse como "que consisten en" o, como alternativa, "que consisten esencialmente en" los diversos componentes, etapas, subcomponentes o subetapas.

35 Como se utiliza en el presente documento en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, incluyendo como se utiliza en los ejemplos y a menos que se especifique expresamente lo contrario, todos los números pueden leerse como si estuvieran precedidos por la palabra "alrededor de" o "aproximadamente", aunque el término no aparezca expresamente. La expresión "alrededor de" o el término "aproximadamente" puede usarse al describir la magnitud y/o la posición para indicar que el valor y/o la posición descritos están dentro de un intervalo esperado razonable de valores y/o posiciones. Por ejemplo, un valor numérico puede tener un valor que es +/- 0,1 % del valor indicado (o intervalo de valores), +/- 1 % del valor indicado (o intervalo de valores), +/- 2 % del valor indicado (o intervalo de valores), +/- 5 % del valor indicado (o intervalo de valores), +/- 10 % del valor indicado (o intervalo de valores), etc. También se debe entender que cualquier valor numérico proporcionado en el presente documento incluye alrededor de o aproximadamente ese valor, a menos que el contexto indique lo contrario. Por ejemplo, si se desvela el valor

"10", entonces también se desvela "alrededor de 10". Cualquier intervalo numérico mencionado en el presente documento pretende incluir todos los subintervalos incluidos en el mismo. También se entiende que cuando se desvela un valor que es "menor o igual a" el valor, también se desvela "mayor o igual al valor" y posibles intervalos entre valores, como lo entiende apropiadamente el experto en la materia. Por ejemplo, si se desvela el valor "X", también se desvela "inferior o igual a", así como "superior o igual a X" (p. ej., donde X es un valor numérico). También se entiende que a lo largo de la solicitud, los datos se proporcionan en varios formatos diferentes, y que estos datos, representan puntos finales y puntos iniciales, e intervalos para cualquier combinación de puntos de datos. Por ejemplo, si se desvela un punto de datos particular "10" y un punto de datos particular "15", se entiende que superior a, superior o igual a, inferior a, inferior o igual a e igual a 10 y 15 se consideran desvelados, así como entre 10 y 15. También se entiende que cada unidad entre dos unidades particulares también se desvela. Por ejemplo, si se desvelan 10 y 15, entonces también se desvelan 11, 12, 13 y 14.

Aunque anteriormente se describen diversas realizaciones ilustrativas, se puede realizar cualquiera de una serie de cambios en diversas realizaciones sin apartarse del ámbito de la divulgación como se describe en las reivindicaciones. Por ejemplo, el orden en el que se realizan varias etapas del procedimiento descrito a menudo se puede cambiar en realizaciones alternativas, y en otras realizaciones alternativas se pueden omitir una o más etapas del procedimiento por completo. Las características opcionales de diversas realizaciones de dispositivos y sistemas pueden incluirse en algunas realizaciones y no en otras. Por lo tanto, la descripción anterior se proporciona principalmente con fines ilustrativos y no debe interpretarse que limita el alcance de la divulgación tal como se establece en las reivindicaciones.

Los ejemplos e ilustraciones incluidos en el presente documento muestran, a modo de ejemplo y no de limitación, realizaciones específicas en las que se puede practicar la materia objeto. Como se ha mencionado, se pueden utilizar y derivar otras realizaciones de las mismas, de tal manera que se puedan realizar sustituciones y cambios estructurales y lógicos sin apartarse del ámbito de esta divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema portátil de detección de aliento que comprende:
 - una carcasa principal (102);
 - una primera boquilla (116) localizada en la carcasa principal (102) y configurada para permitir que un usuario exhale dentro de la boquilla;
 - una tapa (104) montada de forma pivotante en la carcasa principal (102) y móvil entre una posición abierta en la que la primera boquilla (116) está expuesta para su uso y una posición cerrada en la que la primera boquilla (116) está tapada;
 - una cámara de muestreo localizada dentro de la carcasa principal y en comunicación de fluidos con la primera boquilla (116); un sensor (138) en comunicación de fluidos con la cámara de muestreo y configurado para medir al menos una propiedad del aliento de un usuario en la cámara de muestreo; y
 - un microprocesador (130) acoplado electrónicamente al sensor y configurado para procesar señales electrónicas del sensor de modo que al menos un compuesto orgánico volátil en el aliento del usuario pueda cuantificarse y proporcionar al usuario una medición del biomarcador resultante prácticamente en tiempo real;

caracterizado porque el sistema comprende además una segunda boquilla (128) configurada para ser intercambiable con la primera boquilla (116) y **porque** una porción interior de la tapa (104) está configurada para sostener alternativamente la primera boquilla o la segunda boquilla cuando no está en uso.
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la medición del biomarcador es un nivel de glucosa o un nivel de cetona.
3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sistema comprende además un dispositivo de comunicación inalámbrica acoplado electrónicamente al microprocesador (130), permitiendo de este modo que el microprocesador se comunique de forma inalámbrica con otro dispositivo móvil.
4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sistema comprende además una pantalla localizada en la carcasa principal (102) o tapa (104), estando la pantalla acoplada electrónicamente al microprocesador (130) y configurada para mostrar la medición del biomarcador al usuario prácticamente en tiempo real.
5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sistema comprende además una unidad de irradiación germicida ultravioleta (122) configurada para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de la primera boquilla (116) o la cámara de muestreo.
6. El sistema de la reivindicación 5, que comprende además una guía de luz (124) localizada entre la unidad de irradiación germicida ultravioleta (122) y la primera boquilla (116), estando la guía de luz (124) configurada para guiar la luz desde la unidad de irradiación hasta la primera boquilla (116).
7. El sistema de la reivindicación 5 o 6, en el que la unidad de irradiación germicida ultravioleta (122) está configurada para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de una segunda boquilla (128) localizada en la tapa (104) simultáneamente con la primera boquilla (116) o configurada para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de la primera boquilla (116) simultáneamente con la cámara de muestreo o configurada para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de una segunda boquilla (128) localizada en la tapa (104) simultáneamente con la cámara de muestreo y la primera boquilla (116).
8. El sistema de la reivindicación 1, en donde el sistema comprende además una bisagra de multipivote configurada para conectar de manera pivotante la tapa (104) a la carcasa principal (102) de manera que no haya partes de la bisagra que sobresalgan de la tapa (104) y la carcasa principal (102) cuando la tapa (104) está en la posición cerrada.
9. Un procedimiento para detectar un biomarcador exhalado por un usuario, comprendiendo el procedimiento:
 - proporcionar un sistema portátil de detección de aliento según la reivindicación 1;
 - hacer girar la tapa (104) a la posición abierta;
 - exhalar por la primera boquilla (116);
 - usar el sensor para medir al menos una propiedad del aliento del usuario en la cámara de muestreo;
 - usar el microprocesador (130) para procesar las señales electrónicas del sensor de manera que se cuantifique al menos un compuesto orgánico volátil en el aliento del usuario; y proporcionar la medición del biomarcador resultante al usuario prácticamente en tiempo real;
 - comprendiendo además activar una unidad de irradiación germicida ultravioleta (122) para emitir una luz ultravioleta de longitud de onda corta para matar o inactivar microorganismos localizados en una o más superficies de la primera boquilla (116) y en una o más superficies de la segunda boquilla (128) localizada en la tapa (104) simultáneamente con una o más superficies en la cámara de muestreo y la primera boquilla (116).
10. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además establecer comunicaciones inalámbricas entre el microprocesador (130) y un teléfono inteligente que ejecuta una aplicación patentada asociada con el sistema portátil de detección de aliento, y usar la aplicación para mostrar la medición del biomarcador al usuario prácticamente en tiempo real.

11. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además el uso de una pantalla montada en la carcasa principal o la tapa (104) para mostrar la medición del biomarcador al usuario prácticamente en tiempo real.

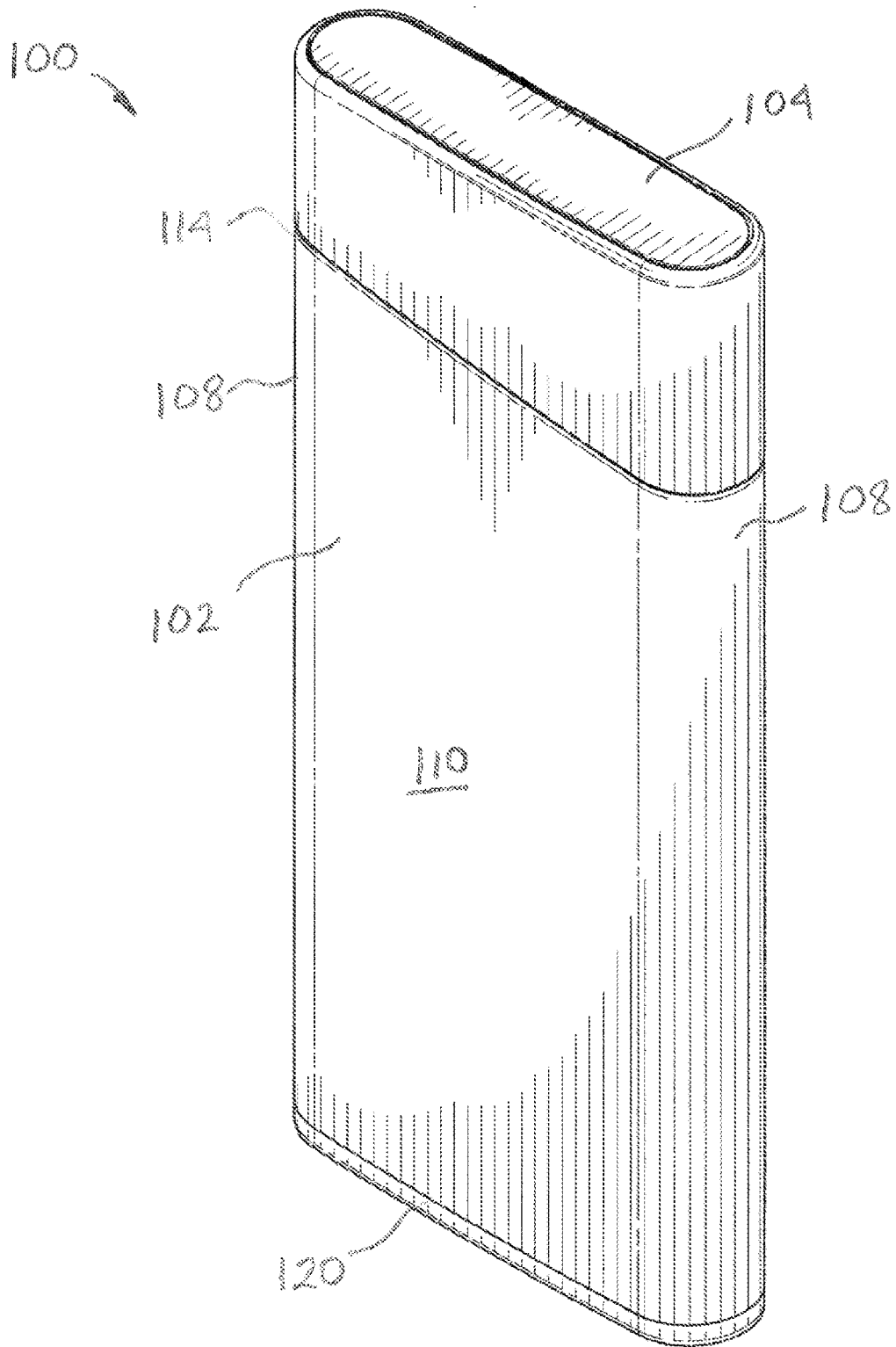


FIG. 1

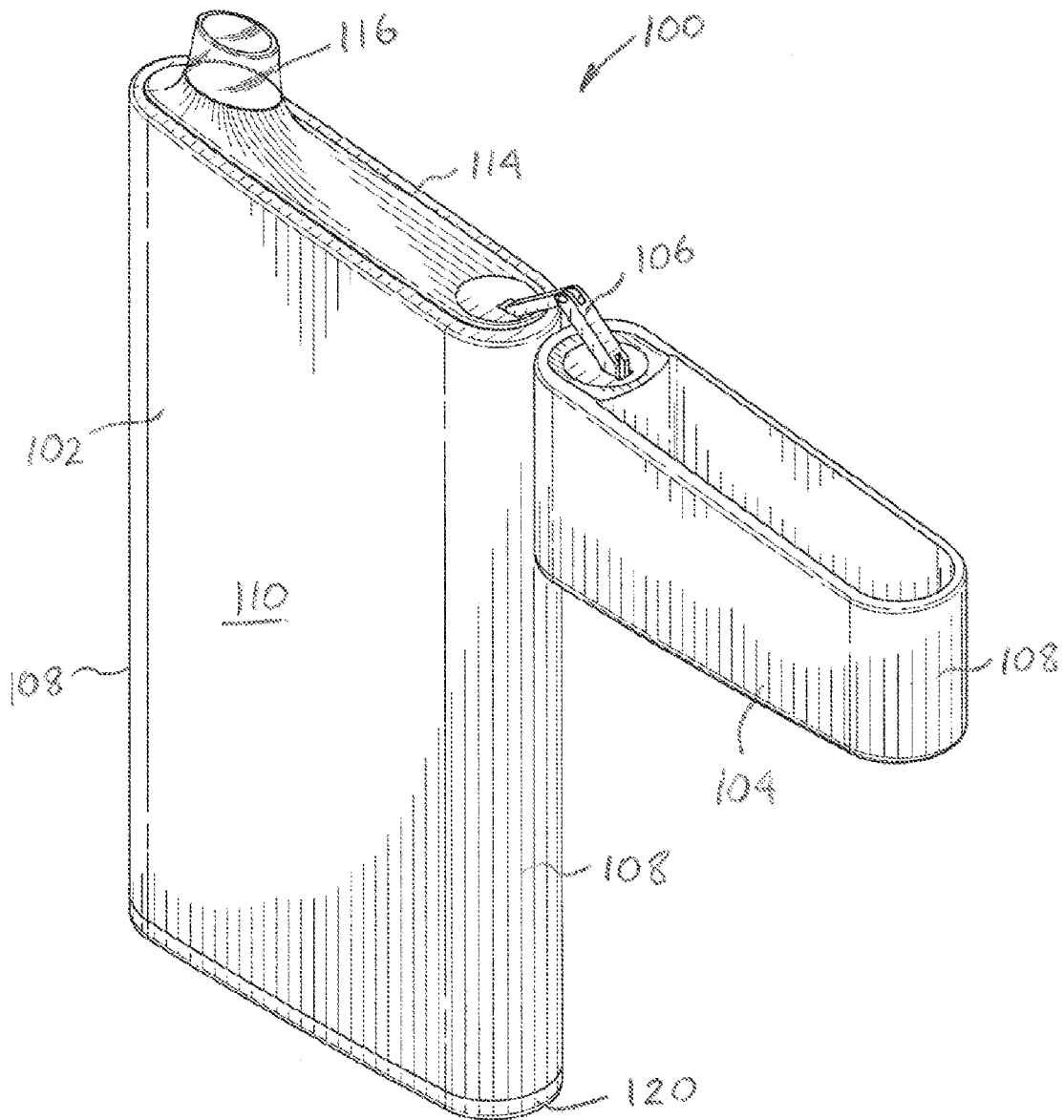


FIG. 2

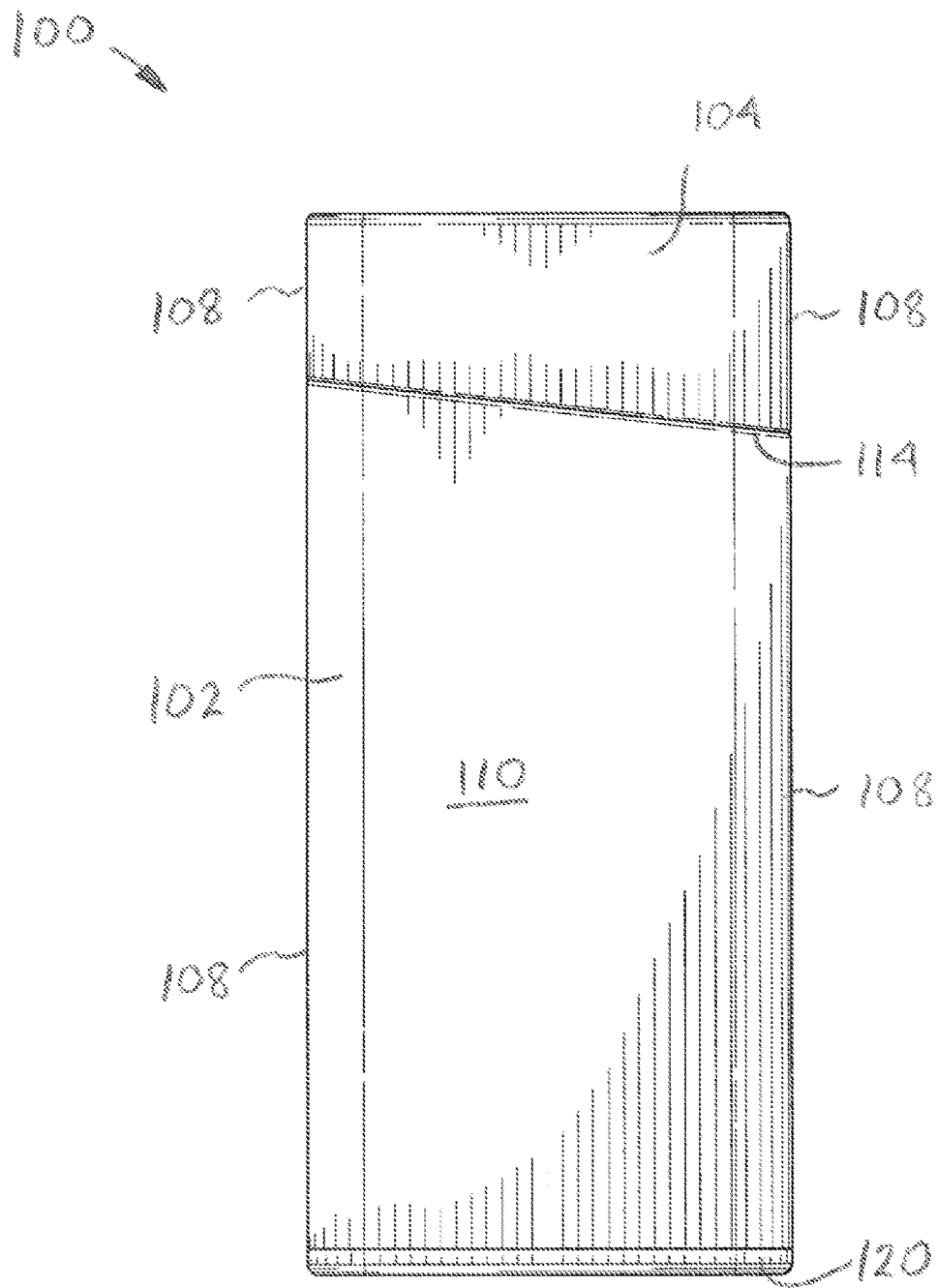


FIG. 3

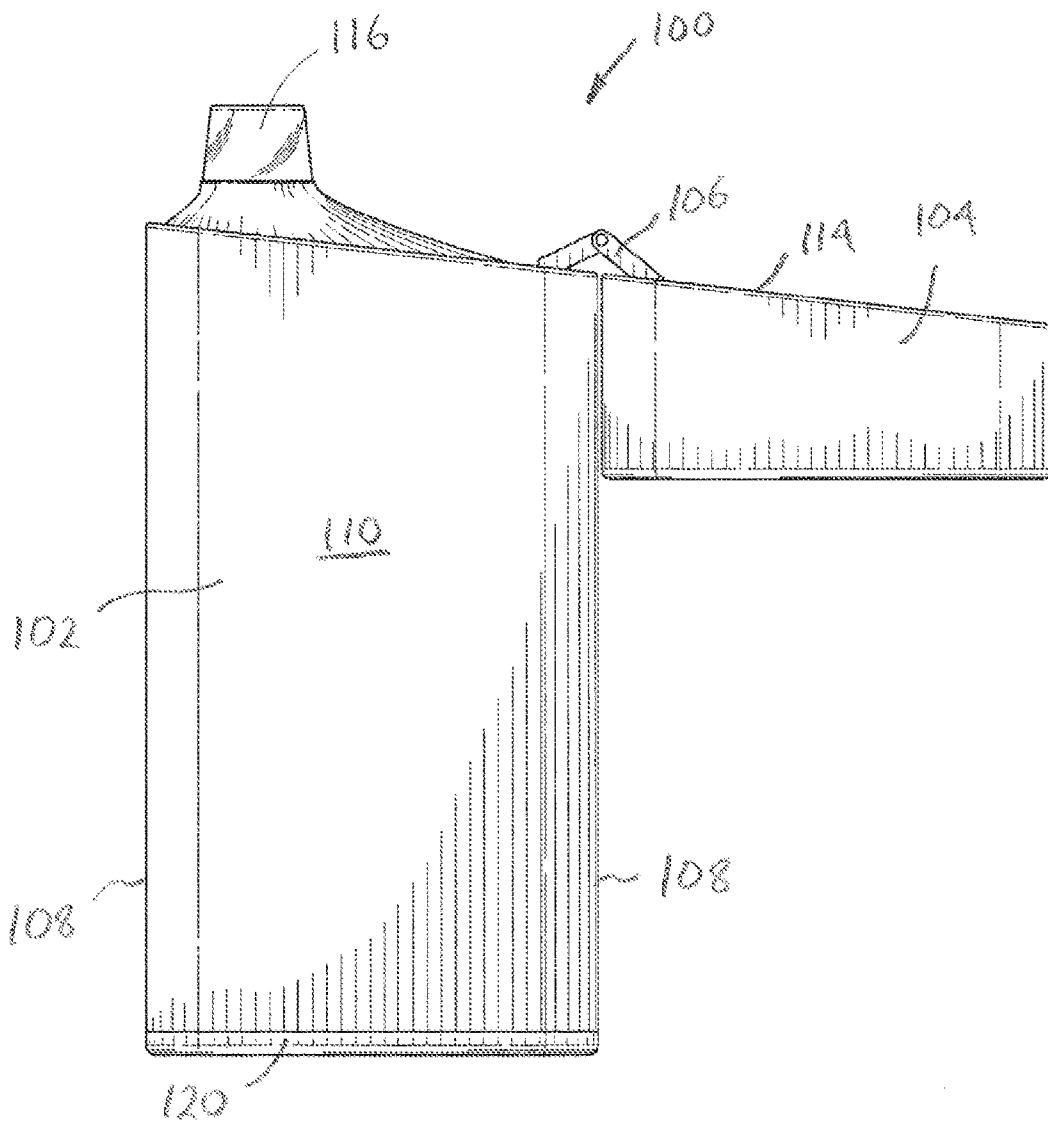


FIG. 4

100 ↘

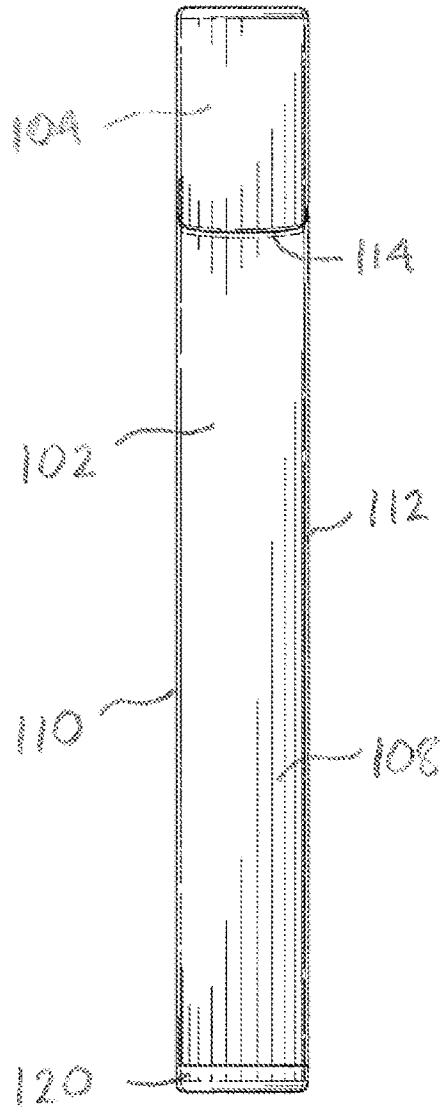


FIG. 5

100 ↘

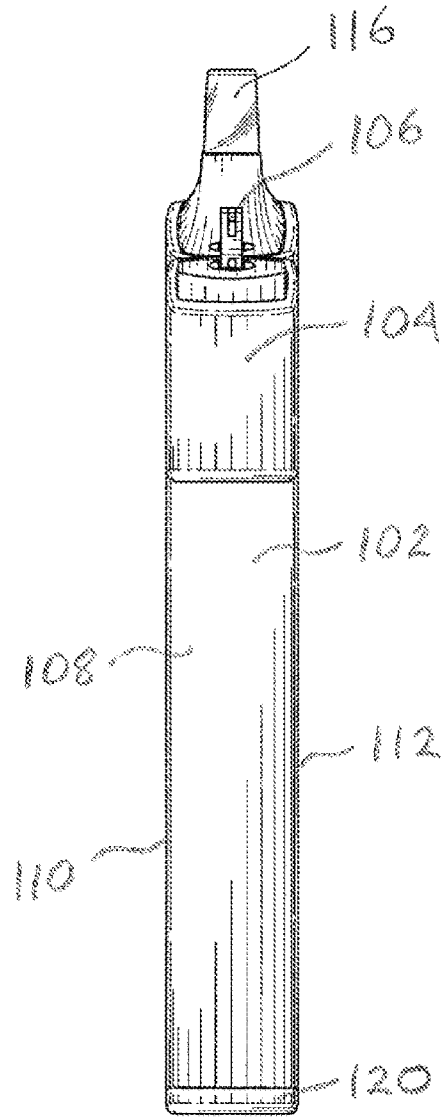
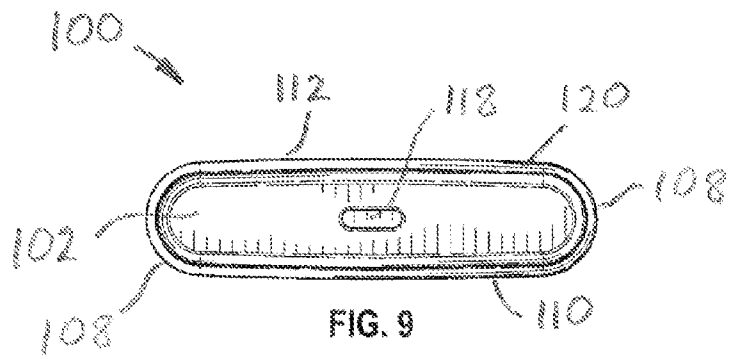
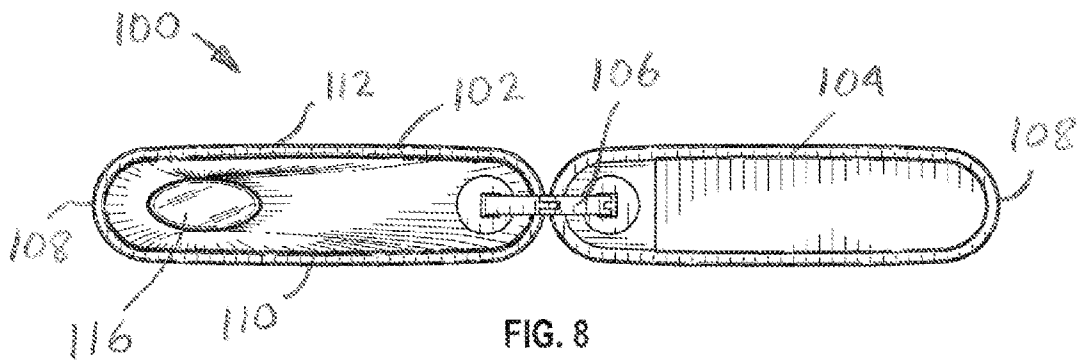
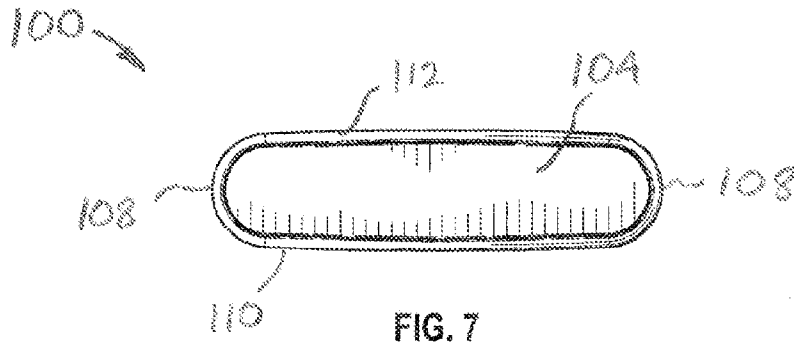


FIG. 6



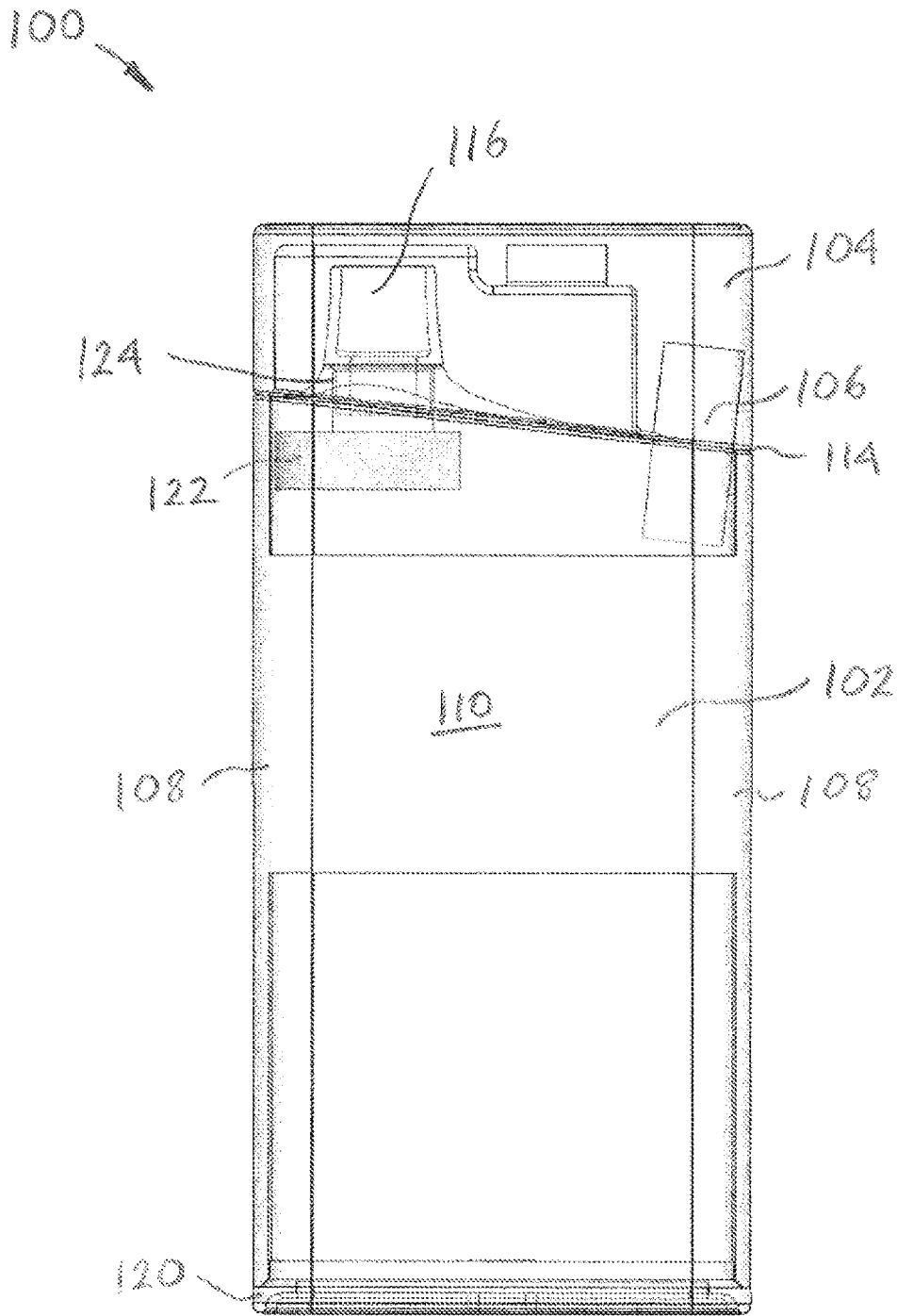


FIG. 10

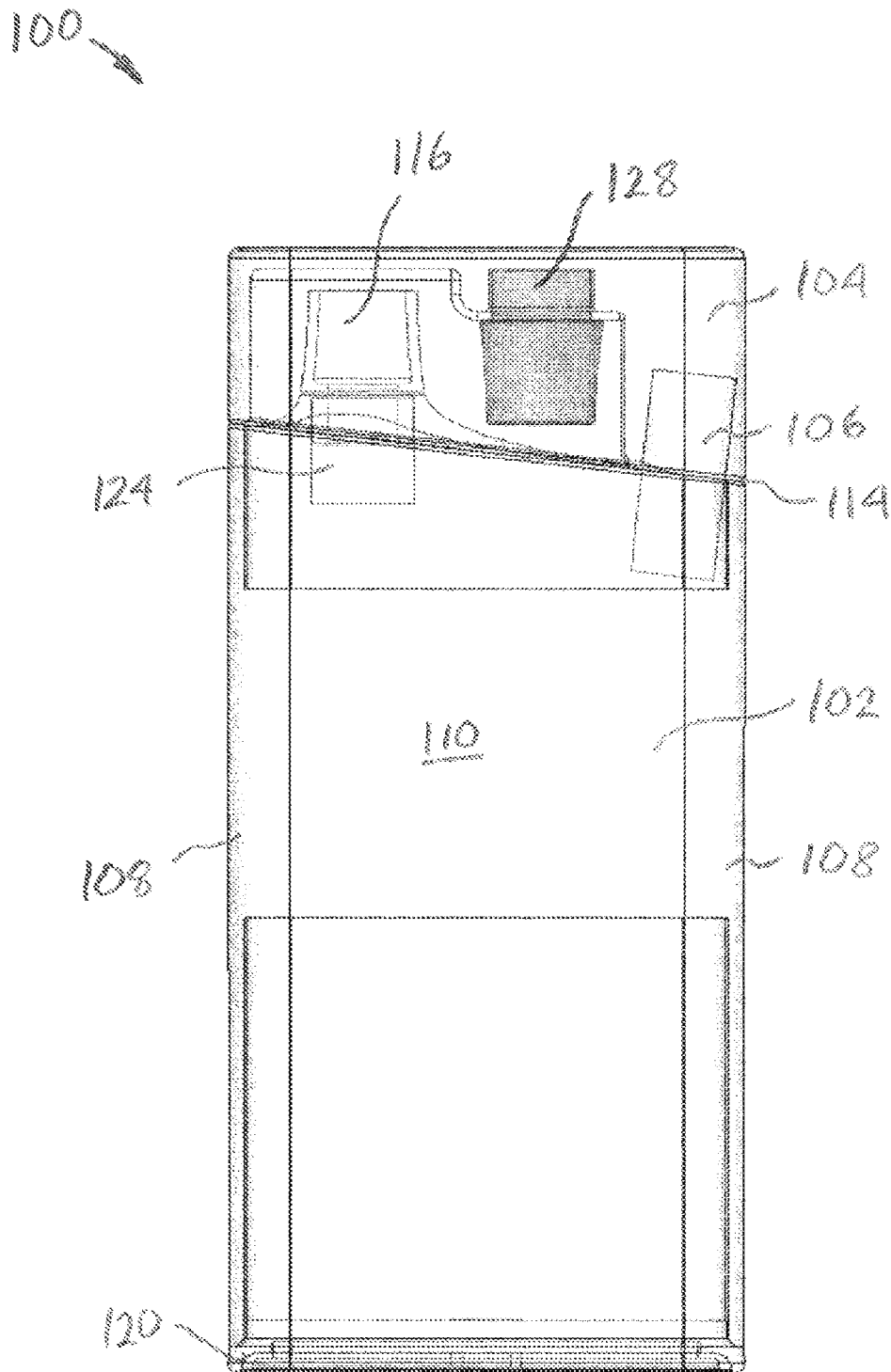


FIG. 11

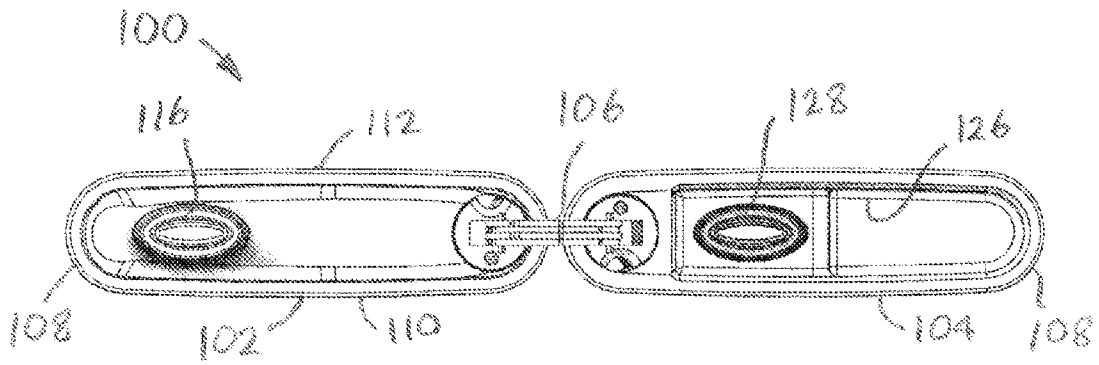


FIG. 12

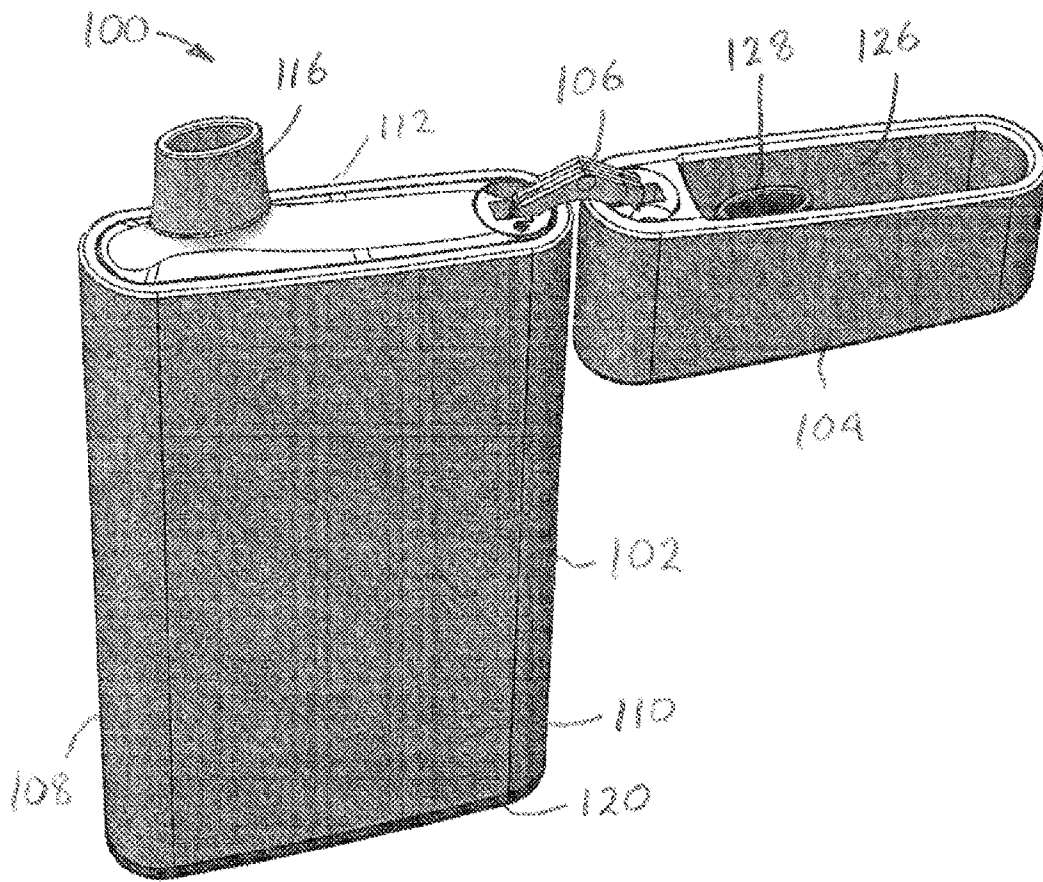


FIG. 13

