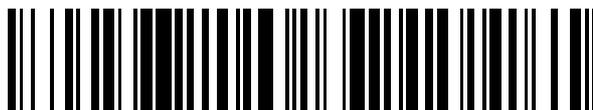


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 763**

51 Int. Cl.:

**A61B 5/0205** (2006.01)

**A61B 5/00** (2006.01)

**A61B 5/0402** (2006.01)

**A61B 5/1455** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2014** **E 14176602 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015** **EP 2835100**

54 Título: **Sistema de medición y registro de las constantes vitales de un usuario**

30 Prioridad:

**07.08.2013 US 201313961441**

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

**08.03.2016**

73 Titular/es:

**DYNOSENSE CORP. (100.0%)  
100 Century Center Court, Suite 650  
San Jose CA 95112, US**

72 Inventor/es:

**AZIMI, SAEED**

74 Agente/Representante:

**RIZZO, Sergio**

**ES 2 562 763 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 medición y registro de las constantes vitales de un usuario

5 ANTECEDENTES

10 [0001] Las formas de realización de la presente memoria se refieren por lo general a sistemas para medir y registrar las constantes vitales de un cuerpo tales como los niveles de oxígeno en sangre, las características respiratorias, las firmas eléctricas del corazón (electrocardiografía o ECG), el ritmo cardiaco, la presión arterial y la temperatura para aplicaciones de monitorización sanitaria.

15 [0002] En la actualidad existen diversos sistemas que usan múltiples sensores conectados a una sola unidad base, la cual es capaz de medir de manera colectiva todas las constantes vitales. Dichas unidades integradas todavía exigen que un usuario conecte dos o más sensores a una ubicación concreta del cuerpo. Por ejemplo, un sistema convencional de pulsioximetría usado para medir el oxígeno en sangre comprende un sensor sujeto al dedo de un usuario, un termómetro oral exige que se coloque debajo de la lengua o el brazo, un termómetro de infrarrojos se coloca en el canal auditivo, un sensor de ECG exige que se coloquen dos electrodos sobre el corazón, y la mayoría de los monitores de presión arterial usan o bien métodos auscultatorios u oscilométricos, que exigen que el usuario lleve en el brazo un manguito. Estos sistemas presentan limitaciones dado que son voluminosos o dependen mucho de la electricidad y/o exigen múltiples sujeciones y acciones por parte del usuario para medir y registrar los datos de constantes vitales.

20 [0003] El documento US 2013/0035602 da a conocer un sensor del nivel de etanol que da a conocer la medición del flujo de respiración y la ECG al mismo tiempo en el transcurso de una sola acción de un usuario. El documento US 2005/0014999 da a conocer un dispositivo de monitorización de las constantes vitales sin cables que permite la medición simultánea de la temperatura, PPG, y las señales eléctricas.

25 [0004] Como tal, existe la necesidad en el sector de un sistema que pueda detectar y registrar todas las constantes vitales fundamentales con una sola acción por parte del usuario.

30 SUMARIO

35 [0005] El objeto de la presente invención se logra por medio de un sistema dado a conocer en la reivindicación independiente 1.

40 [0006] Se proporciona un sistema de medición y registro de datos pertenecientes a las constantes vitales de un usuario en respuesta a una sola acción por parte del usuario, estando el sistema configurado para analizar y comunicar los datos a una ubicación remota. El sistema comprende una unidad base que comprende un sistema informático, capas metálicas fijadas a una primera cara lateral y una cara inferior de la unidad base, un orificio y un árbol flexible que se extiende desde la cara inferior de la base, y un miembro de extensión montado de manera pivotante en una segunda cara lateral de la unidad base, en el que el sistema está configurado para recibir el pulgar del usuario en la capa metálica ubicada en la primera cara lateral, el índice entre la unidad base y el miembro de extensión, los labios en la capa metálica de la cara inferior y la lengua por encima del árbol flexible para capturar los datos de constantes vitales y comunicar los datos a la ubicación remota.

45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

50 [0007] La descripción detallada de algunas formas de realización de la invención se realizará a continuación en referencia a las figuras adjuntas, en la que las figuras dan a conocer una o más formas de realización de la presente invención.

La FIG. 1 representa una vista en perspectiva de determinadas formas de realización de la invención;

La FIG. 2 representa una vista en perspectiva de determinadas formas de realización de la invención;

La FIG. 3 representa una vista lateral de determinadas formas de realización de la invención en uso;

55 La FIG. 4 representa un diagrama de bloques de un sistema informático de determinadas formas de realización de la invención;

La FIG. 5 representa una vista lateral de determinadas formas de realización de la invención en uso;

La FIG. 6 representa una vista frontal de determinadas formas de realización de la invención en uso;

La FIG. 7 representa una onda de electrocardiografía analizada en determinadas formas de realización de la invención;

La FIG. 8 representa una serie de ondas de electrocardiografía analizadas en determinadas formas de realización de la invención;

5 La FIG. 9 representa una vista en perspectiva de determinadas formas de realización de la invención; y

La FIG. 10 representa una vista en perspectiva de determinadas formas de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE DETERMINADAS FORMAS DE REALIZACIÓN

10 **[0008]** Las FIGS. 1-3 representan determinadas formas de realización del sistema para medir las constantes vitales de un usuario. El sistema 100 comprende una unidad base que comprende un orificio 101, un miembro de extensión 102, un armazón interior 103 que comprende un sistema informático, una almohadilla metálica curva 104, una boquilla de detección 105, una extensión de la unidad base 201, una zona de reposo de la lengua 203, un árbol flexible 204, un orificio (abertura de aire) 206, un tubo de aire 207, una capa metálica inferior 208 y una pantalla táctil 307. El miembro de extensión 102 puede montarse de manera pivotante en la extensión de la  
15 unidad base 201 por medio de cualquier componente conocido en el campo como por ejemplo un muelle de compresión.

20 **[0009]** En determinadas formas de realización de la invención, se sujeta un primer dispositivo LED a un miembro de extensión 102 y un segundo dispositivo LED se sujeta a una extensión de la unidad de base 201. Dichos dispositivos LED pueden comprender cualquier componente conocido en el campo como por ejemplo luces o detectores, los cuales pueden comprender fotopletismógrafos (PPG) o pletismógrafos. Un uso común de la fotopletismografía puede encontrarse en los pulsioxímetros, que determinan la saturación de oxígeno de la sangre arterial y miden el cambio de volumen de la sangre arterial en cada pulsación. Los dispositivos pulsioxímetros contienen dos diodos emisores de luz: uno en la banda roja de luz (660 nanómetros) y otro en la  
25 banda infrarroja de luz (940 nanómetros). La oxihemoglobina absorbe la luz infrarroja mientras que la desoxihemoglobina absorbe la luz roja visible. Los dispositivos pulsioxímetros contienen además sensores que detectan la razón de absorción roja/infrarroja cientos de veces por segundo. Un algoritmo preferido para el cálculo de la absorción se deriva de la Ley de Beer-Lambert, la cual determina la luz transmitida a partir de la luz incidente multiplicada por el exponencial del negativo del producto de la distancia a través del medio, la concentración del soluto y el coeficiente de absorción del soluto.  
30

35 **[0010]** La FIG. 4 representa el sistema informático, que comprende una unidad de placa de circuito impreso (PCB) 400, un procesador 401, una unidad de *front-end* analógica (AFE) 402, que proporciona un filtrado analógico, polarización y digitalización de un sensor de flujo de aire 403, que detecta la respiración del usuario y los sonidos acústicos del cuerpo. La unidad de AFE 402 también proporciona el filtrado analógico, la polarización y la digitalización de ECG y unas almohadillas de temperatura 404 situadas en la almohadilla metálica 104 y la capa metálica inferior 208. Una unidad de control LED 408 proporciona el filtrado, polarización y digitalización de una luz LED 405 y un detector LED 406 colocados sobre el miembro de extensión 102 y la extensión de la  
40 unidad base 201, o viceversa, para la detección de datos relativos a un fotopletismógrafo (PPG). Una unidad de control de batería 409 proporciona electricidad a toda la electrónica del sistema desde una fuente de batería 407. Un control de RF 410 proporciona una conexión inalámbrica para transmitir y recibir datos del sistema 100. Un control LCD 411 muestra información y recibe una entrada de un usuario en la pantalla táctil 307.

45 **[0011]** Las FIGS. 3 y 5-6 representan determinadas formas de realización de la invención en uso. Un usuario 500 usa la mano izquierda 300 para sostener el sistema 100. El pulgar izquierdo 301 del usuario está colocado sobre la almohadilla metálica curva 104 y el índice izquierdo 306 está colocado entre el miembro de extensión 102 y la extensión de la unidad de base 201. El sistema 100 está colocado dentro de la boca del usuario al tiempo que se sostiene con la mano izquierda 300, de modo que la boquilla de detección 105 sobre el árbol flexible 204 se encuentre debajo de la lengua del usuario por debajo del tubo de aire 207, mientras la lengua toca (o reposa)  
50 sobre la zona de reposo de la lengua 203. En esta posición, el orificio de aire 206 se encuentra por encima de la lengua del usuario y los labios están colocados sobre la capa metálica inferior 208 de modo que la respiración se lleve a cabo a través de la nariz del usuario por medio del aire que pasa rápidamente por los orificios 101 y 206

55 **[0012]** Con esta configuración, el sistema informático del sistema 100 detecta las señales eléctricas entre el pulgar 301 colocado sobre la almohadilla metálica 104 y la capa metálica inferior 208 para formar una señal de ECG como se muestra en la FIG. 7. A continuación, el sistema informático calcula todos los datos cardiacos a partir de la señal de ECG de la FIG. 7, también denominada onda compleja «QRS». A medida que el usuario respira, el sistema informático detecta el flujo de aire por medio de la cantidad de aire que entra y sale rápidamente de los orificios 101 y 206, generando en consecuencia datos de respiración. La boquilla de  
60 detección 105 mide la temperatura corporal del usuario debajo de la lengua. El detector LED mide datos

relacionados con un PPG en función del reflejo de la luz LED cuando el índice izquierdo 306 del usuario está colocado entre el miembro de extensión 102 y la extensión de la unidad base 201. En esta configuración, el índice está situado entre la luz LED 405 y el detector LED 406.

5 **[0013]** A partir de la formación de la señal de ECG 800 y la señal de PPG 802 se puede entonces formar el tiempo de tránsito del pulso («PTT») mostrado en la FIG. 8. El PTT, definido como el tiempo de tránsito de una onda de pulso originada por un latido en el sistema arterial de un paciente, ha demostrado en la técnica anterior estar correlacionado tanto con la presión arterial sistólica como diastólica. El complejo QRS 800 indica una despolarización inicial de los ventrículos del corazón y, de manera informal, marca el inicio del latido 801 y una onda de pulso que le sigue. La pulsioximetría se mide del modo descrito anteriormente en el índice izquierdo del usuario. Las características en función del tiempo de la onda óptica indican tanto la frecuencia del pulso como un cambio de absorbancia volumétrica en una arteria subyacente del dedo provocado por la onda de pulso que se propaga.

15 **[0014]** Las mediciones del PTT determinan el tiempo que separa un punto máximo del complejo QRS (que indica el punto máximo de despolarización ventricular) 801 y una base de la onda óptica 804 (que indica el inicio de la onda de pulso), indicando 803 el extremo final. El PTT depende principalmente de la distensibilidad arterial, la distancia de propagación de la onda de pulso (que se aproxima más por la longitud del brazo del paciente 603 o 604), y la presión arterial. Para dar cuenta de las propiedades que dependen del paciente, tales como la distensibilidad arterial, las mediciones de la presión arterial en función del PTT se «calibran» por medio de un tensiómetro convencional. Durante el proceso de calibración, se aplica el tensiómetro al paciente, usado para realizar una o más mediciones de la presión arterial, y después se retira. Más adelante, las mediciones de calibración de la presión arterial se usan, junto con un cambio del PTT, para determinar la presión arterial del paciente y la variabilidad de la presión arterial. El PTT normalmente presenta una relación inversa con respecto a la presión arterial; es decir, un descenso del PTT indica un aumento de la presión arterial.

20 **[0015]** En determinadas formas de realización de la invención, los datos de constantes vitales se muestran al usuario en la pantalla táctil 307. En la FIG. 9, una unidad de soporte 900 carga el sistema 100, limpia y esteriliza el sistema tras cada uso. La unidad de soporte 900 puede interactuar con un usuario por medio de diversos colores LED 907, 908, 909 o 910, un pulsador 906, así como a través de un comando de voz con un altavoz integrado y micrófonos 911. Asimismo, la unidad 900 presenta una conexión inalámbrica (wifi) o cableada (Ethernet) a Internet, que permite que el sistema 100 se comunique por medio de frecuencias de longitud de onda corta como radio Bluetooth. Esta configuración permite que haya una comunicación en ambos sentidos de aplicaciones informáticas en la nube con el sistema 100. Por tanto, el sistema 100 puede transmitir todos los datos de constantes vitales a Internet y recibir nuevas instrucciones de aplicaciones externas en la nube. La unidad de soporte 900 también puede comunicarse opcionalmente con otros dispositivos como una báscula, kits de análisis de sangre, tensiómetro u otros aparatos médicos.

30 **[0016]** La unidad de soporte 900 obtiene energía eléctrica de una toma mural 901. Un usuario coloca el sistema 100 dentro de la unidad de soporte 900 tras cada uso levantando una tapa 904 en torno a un punto de referencia 903. De manera opcional, existe una unidad de seguimiento de la actividad 902 que también forma parte de la unidad de soporte 900. En referencia a la FIG. 10, la unidad de seguimiento de la actividad comprende una cara superior 1000, un sensor de movimiento que está sujeto al cuerpo del usuario por medio de unas pinzas 1004, estando preferiblemente un punto de referencia 1003 y 1001 en una camiseta interior en el caso de los hombres y en un tirante del sujetador en el caso de las mujeres. La unidad de seguimiento de la actividad 902 se carga por medio de la unidad de soporte 900 colocándose en una ranura de la unidad de soporte 900 a través de unos puertos de acceso 1005. El seguidor de la actividad también se comunica con la unidad de soporte 900 de manera inalámbrica. Cabe destacar que la unidad de seguimiento de la actividad 902 puede recopilar datos adicionales acerca del cuerpo y/o actividades del usuario.

40 **[0017]** En funcionamiento, como se muestra en la FIG. 6, el usuario 500 retira el sistema 100 de la unidad de soporte 900 (normalmente tras haberse lavado los dientes o en otras ocasiones), y se lo coloca en la boca con la mano izquierda 300 al tiempo que relaja la mano derecha 604 normalmente de pie mientras el brazo izquierdo 603 está en posición flexionada. El sistema informático calcula y captura todas las constantes vitales del cuerpo con exactitud, normalmente en menos de 30 segundos cuando se oye un sonido que indica al usuario que se quite el sistema 100 de la boca. A continuación, el sistema 100 se lava y se coloca de nuevo en la unidad de soporte 900. El usuario puede revisar selectivamente los datos en la pantalla táctil 307 o visitar un sitio web iniciando sesión en una cuenta y revisando los datos.

55 **[0018]** En una forma de realización, el sistema genera alertas y alarmas si detecta que cualquier valor de las constantes vitales está fuera de los límites normales. El sistema puede generar mensajes (por ejemplo, mensajes de correo electrónico o de SMS) que contienen dicha información para enviarse al médico, al usuario y/o a cualquier persona seleccionada por el usuario.

60 **[0019]** En una forma de realización alternativa, el sistema 100 tiene acceso a muestras de saliva corporal

durante la operación de detección de las constantes vitales. La saliva corporal es similar a la sangre en muchas maneras y, por tanto, pueden desarrollarse detectores para obtener, analizar y detectar otros datos de constantes no vitales acerca del cuerpo, como el nivel de glucosa, gripe A o B, niveles de alcohol o drogas y análisis de ADN.

5

**[0020]** Cabe destacar que los componentes del sistema descritos en varias formas de realización en la presente memoria pueden comprender cualquier material conocido en el campo tales como metales y plásticos moldeados, y ser de cualquier color, tamaño y/o dimensiones.

10

**[0021]** Las personas del oficio de nivel medio pueden apreciar que pueden ser posibles numerosas configuraciones de diseño para disfrutar los beneficios funcionales de los sistemas inventivos. Por consiguiente, dada la amplia variedad de configuraciones y disposiciones de las formas de realización de la presente invención, el alcance de la invención se ve reflejado por la extensión de las siguientes reivindicaciones en lugar de verse restringido por las formas de realización descritas anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

- 5
1. Sistema de medición y registro de datos pertenecientes a las constantes vitales de un usuario en respuesta a una sola acción por parte del usuario, estando el sistema configurado para analizar y comunicar los datos a una ubicación remota, comprendiendo el sistema:
- una unidad base que comprende un sistema informático, capas metálicas fijadas a una primera cara lateral y una cara inferior de la unidad base para detectar señales eléctricas para formar un ECG, un orificio para medir el flujo de aire y un árbol flexible que se extiende desde la cara inferior de la unidad base, presentando el árbol una boquilla de detección para medir la temperatura; y
- 10 un miembro de extensión para pletismografía montado de manera pivotante en una segunda cara lateral de la unidad base;
- en el que el sistema está configurado para recibir simultáneamente el pulgar izquierdo del usuario en la capa metálica ubicada en la primera cara lateral, el índice izquierdo entre la unidad base y el miembro de extensión, los labios en la capa metálica de la cara inferior y la lengua por encima del árbol flexible para
- 15 capturar los datos de constantes vitales y comunicar los datos a la ubicación remota.
2. Sistema según la reivindicación 1, comprendiendo además una pantalla configurada para recibir una entrada del usuario y mostrar datos de constantes vitales al usuario.
3. Sistema según la reivindicación 1, en el que el miembro de extensión comprende un dispositivo de diodo emisor de luz configurado para usarse como pletismógrafo.
- 20 4. Sistema según la reivindicación 1, en el que el sistema informático está configurado para transmitir una alerta a una entidad si cualquiera de los valores de los datos de constantes vitales del usuario está fuera de los límites normales.
- 25 5. Sistema según la reivindicación 1, en el que el sistema informático genera una señal de electrocardiografía en función de las señales eléctricas detectadas por las capas metálicas.
- 30 6. Sistema según la reivindicación 1, en el que el sistema informático detecta el flujo de aire a través del orificio en función de una respiración del usuario y genera datos de respiración en función del flujo de aire detectado.
7. Sistema según la reivindicación 1, comprendiendo además un detector configurado para medir y registrar datos pertenecientes a las constantes no vitales del usuario seleccionados del nivel de glucosa, gripe A o B, niveles de alcohol o drogas y análisis de ADN.
- 35 8. Sistema según la reivindicación 1, comprendiendo además una unidad de soporte configurada para almacenar, limpiar y esterilizar la unidad base y el miembro de extensión.
- 40 9. Sistema según la reivindicación 8, comprendiendo además una unidad de seguimiento de la actividad configurada para recopilar datos pertenecientes a las actividades del usuario.
10. Sistema según la reivindicación 8, en el que la unidad de soporte comprende un dispositivo de comunicación configurado para comunicar de manera inalámbrica los datos de constantes vitales a la ubicación remota y a otros dispositivos.

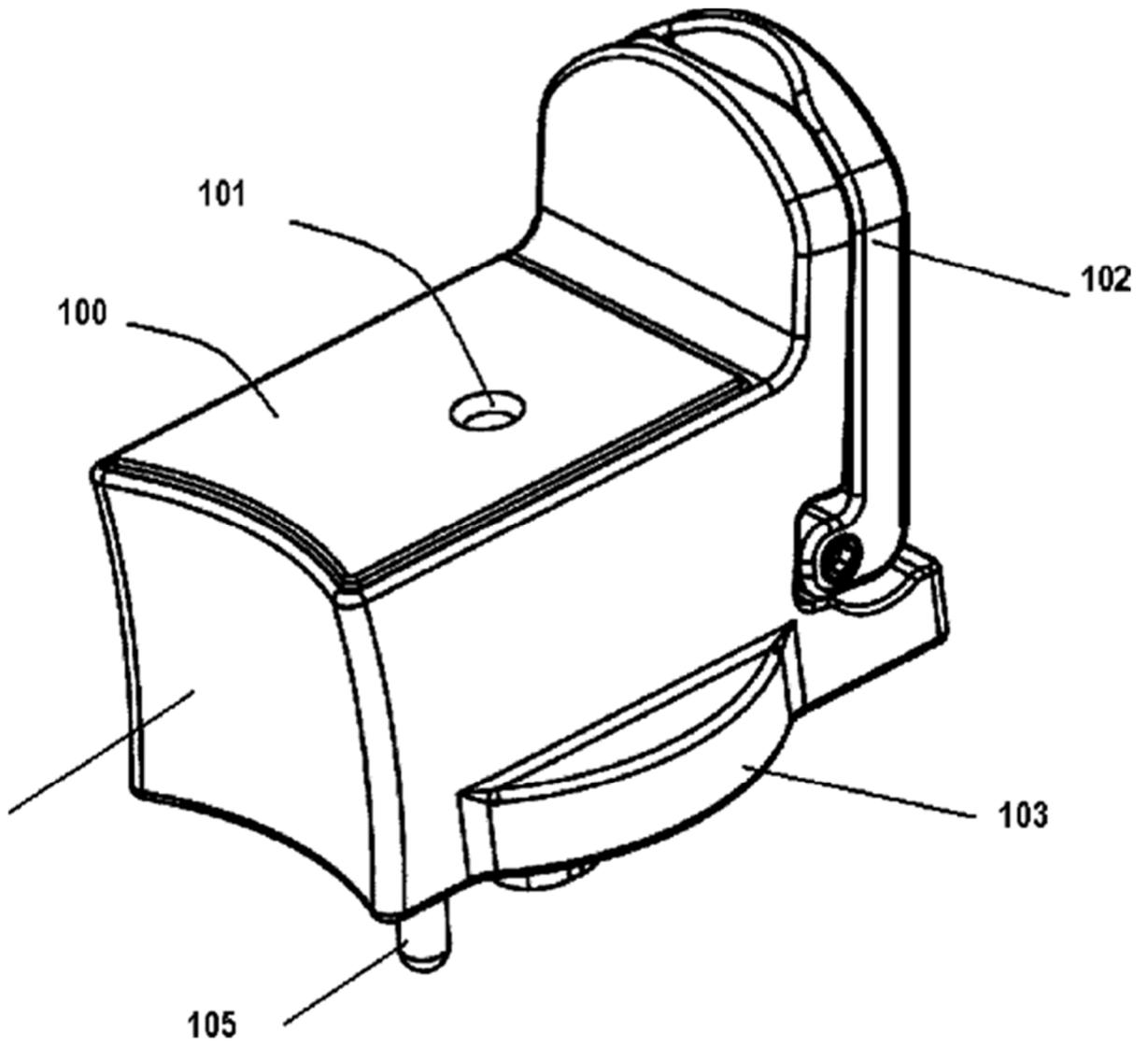


FIG. 1

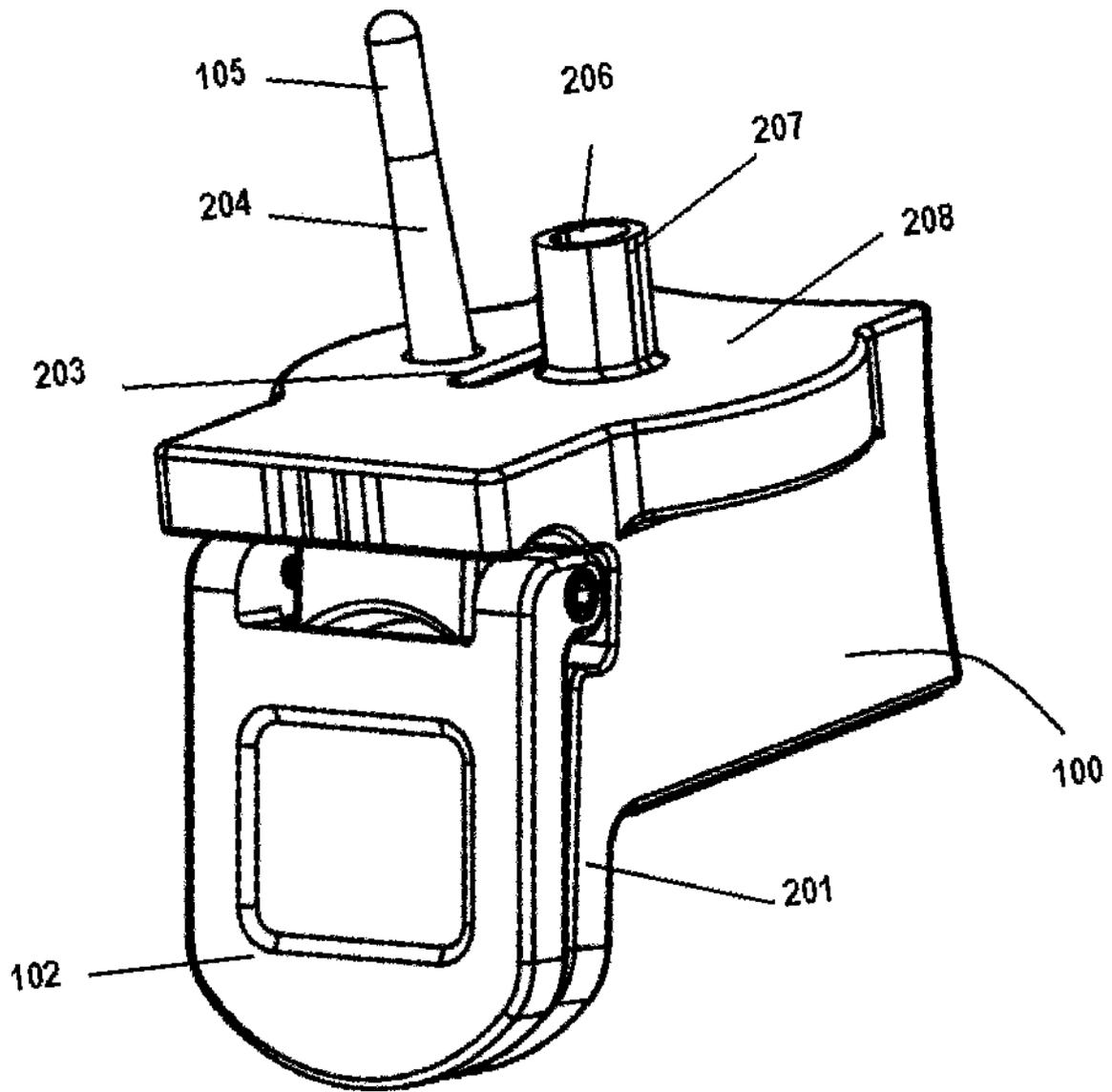


FIG. 2

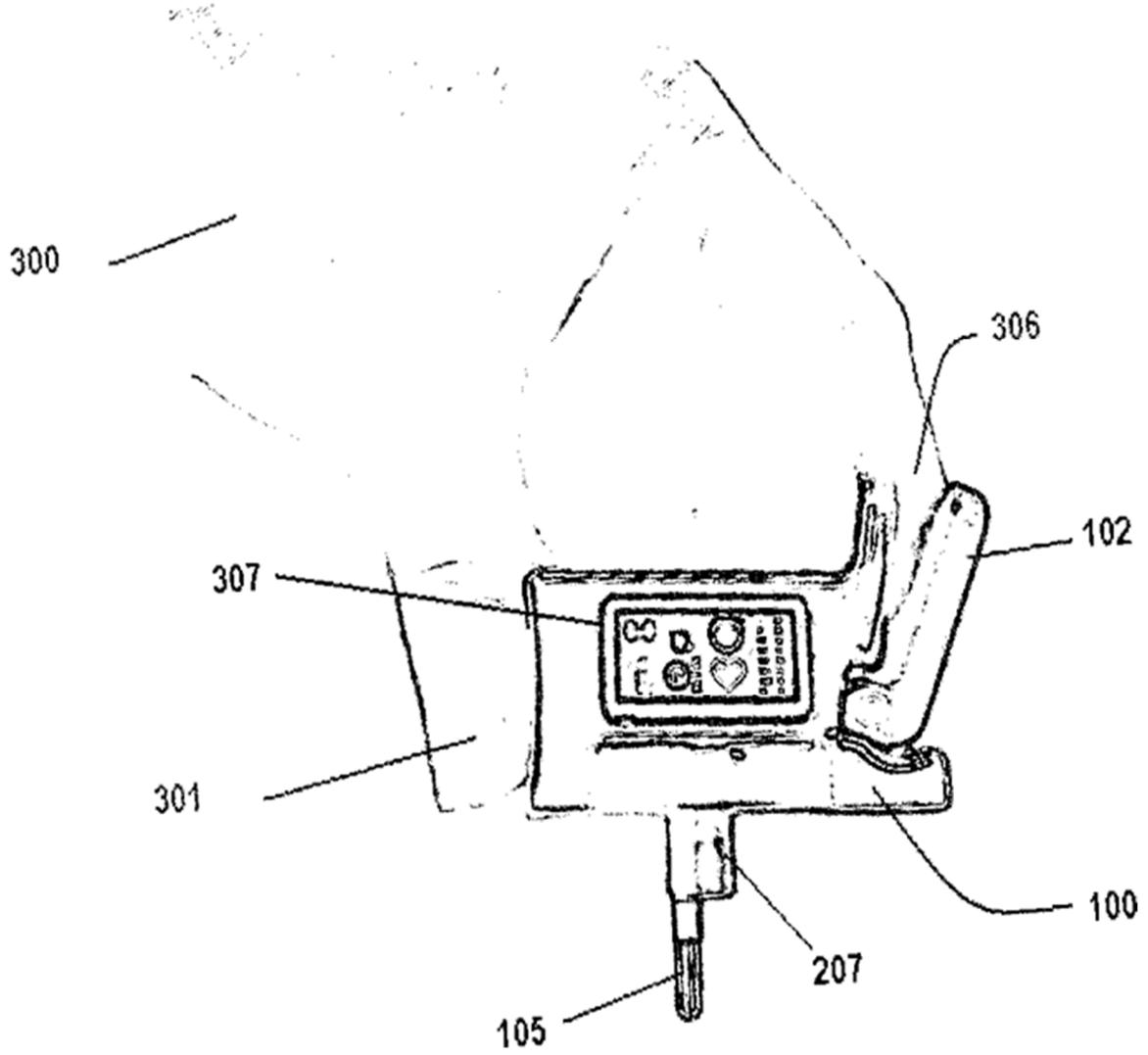


FIG. 3

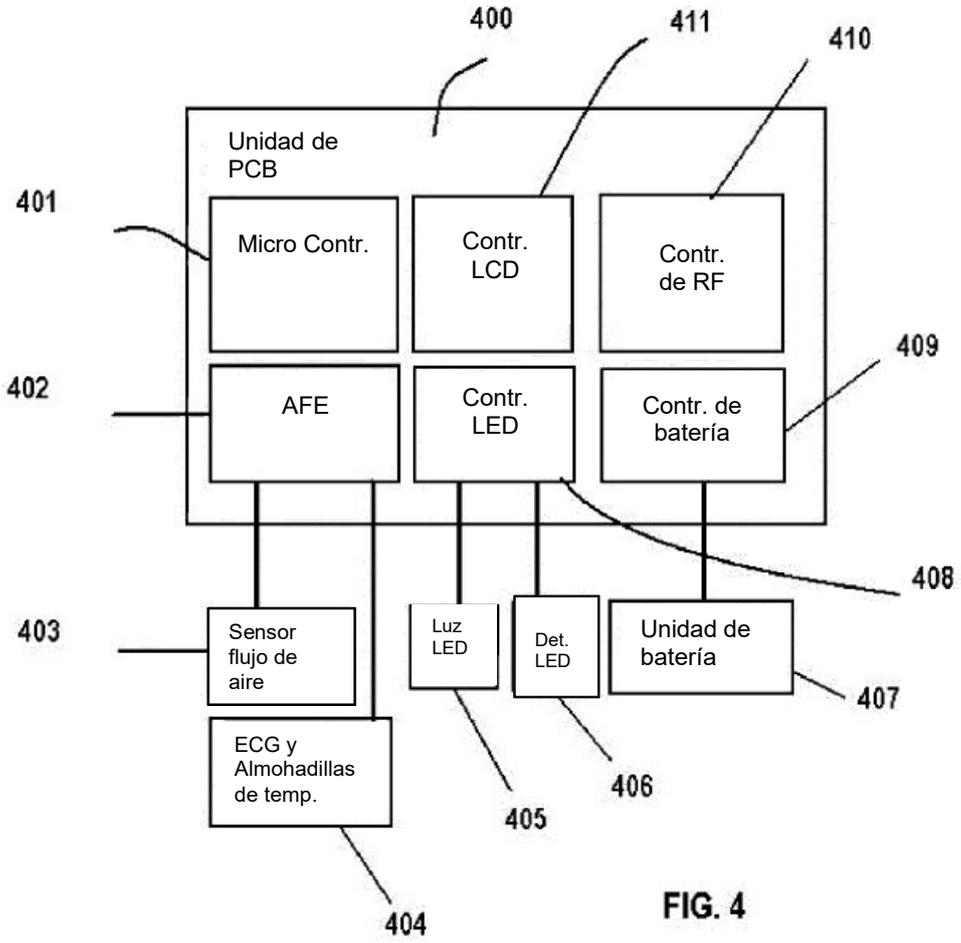
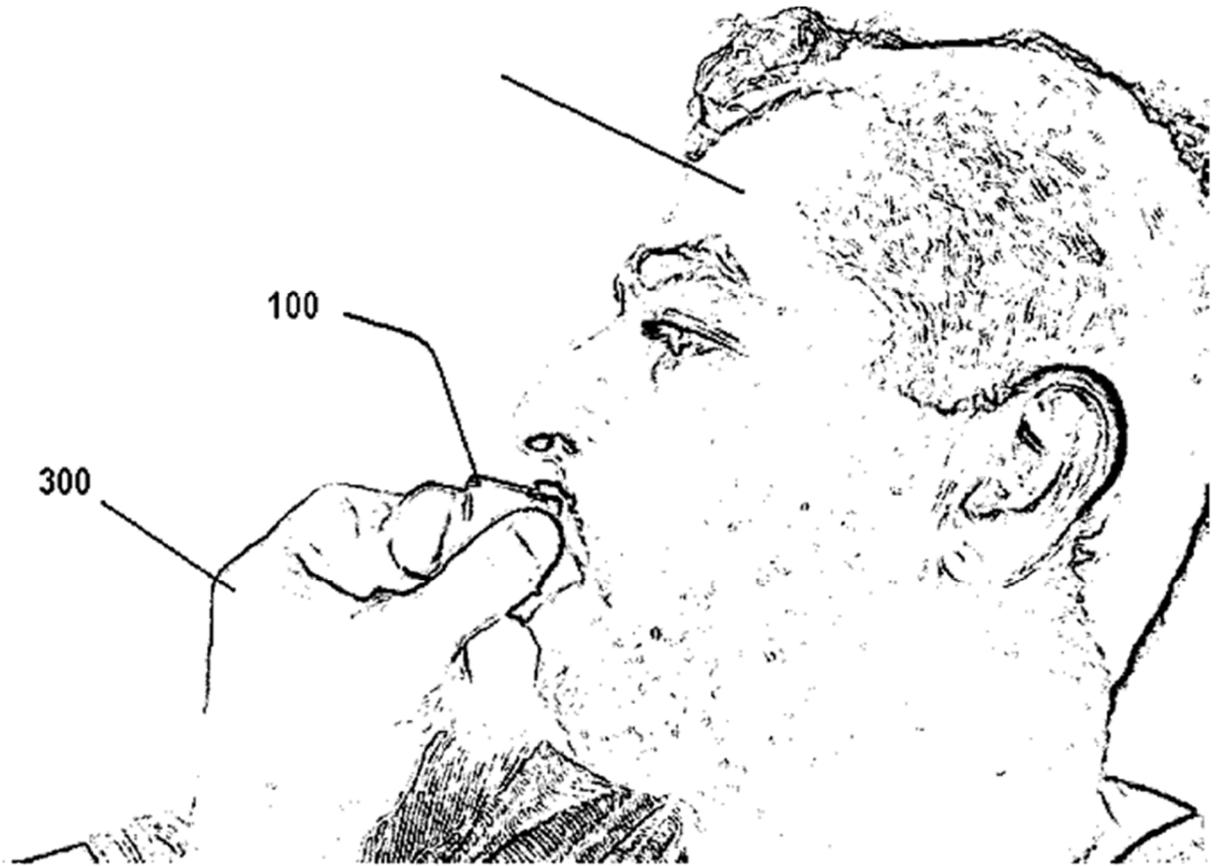


FIG. 4



**FIG. 5**

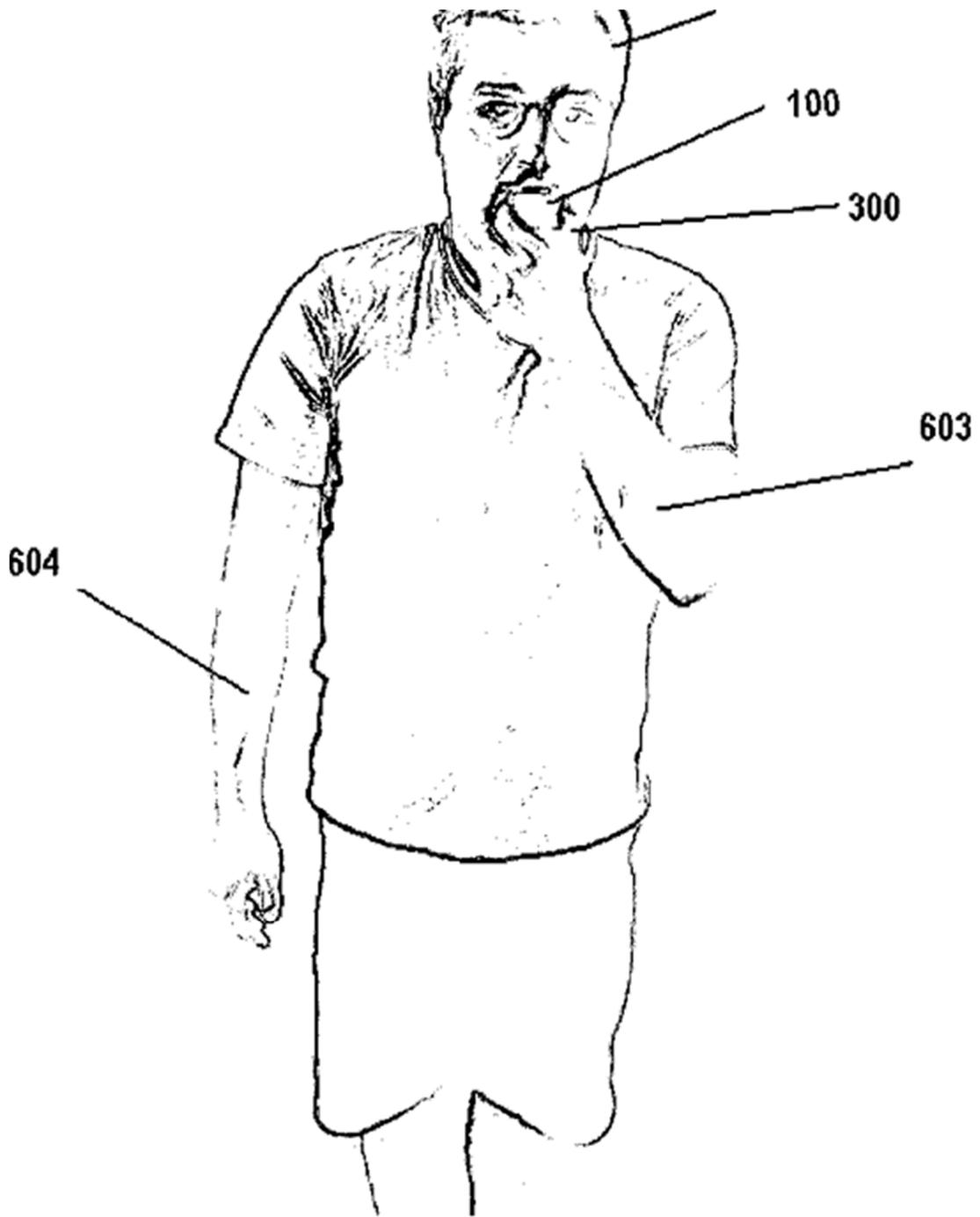


FIG. 6

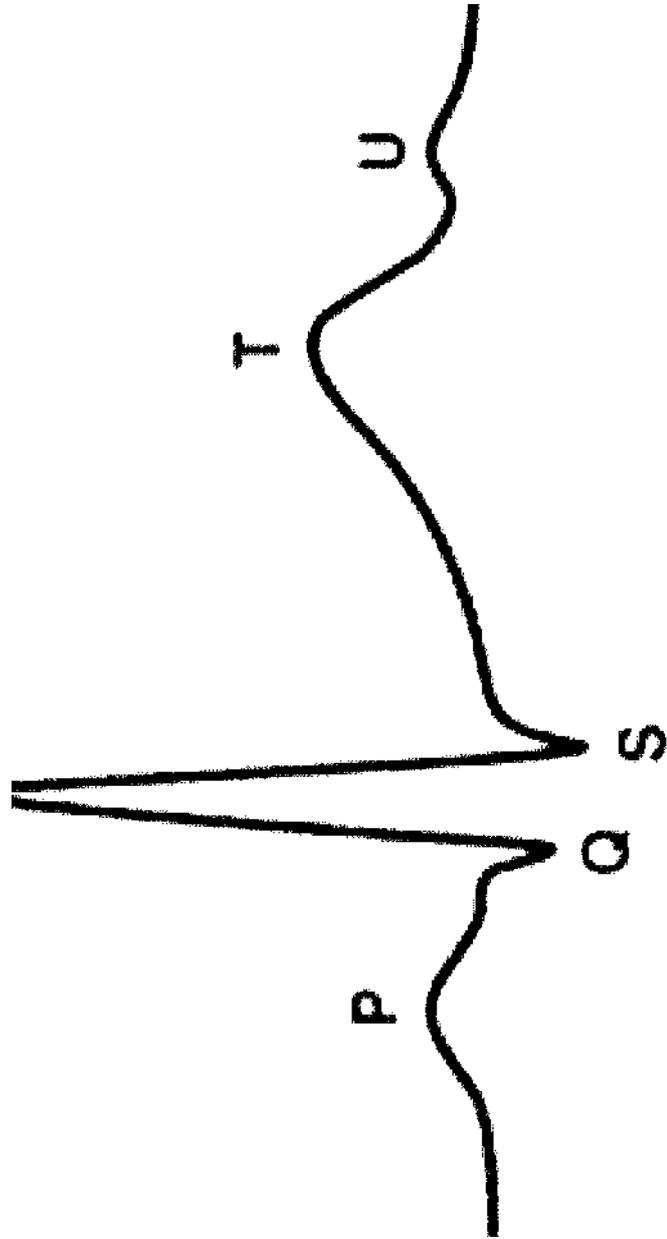


FIG. 7

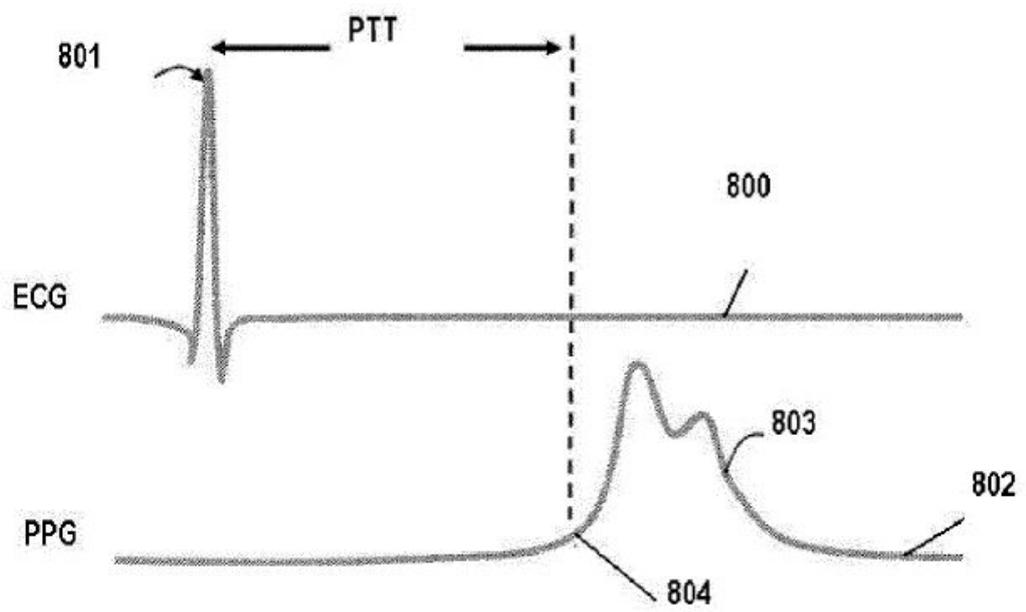


FIG. 8

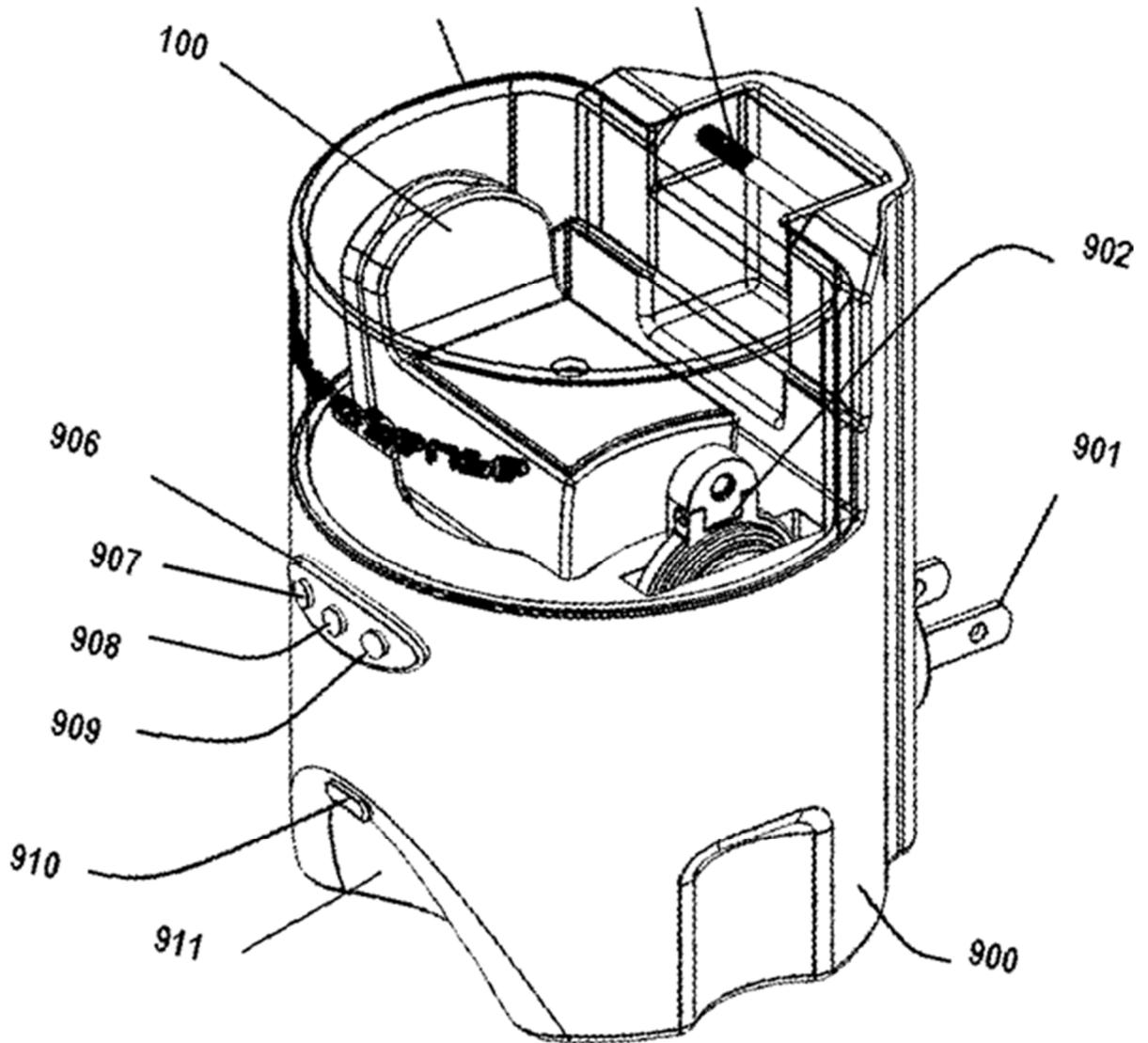
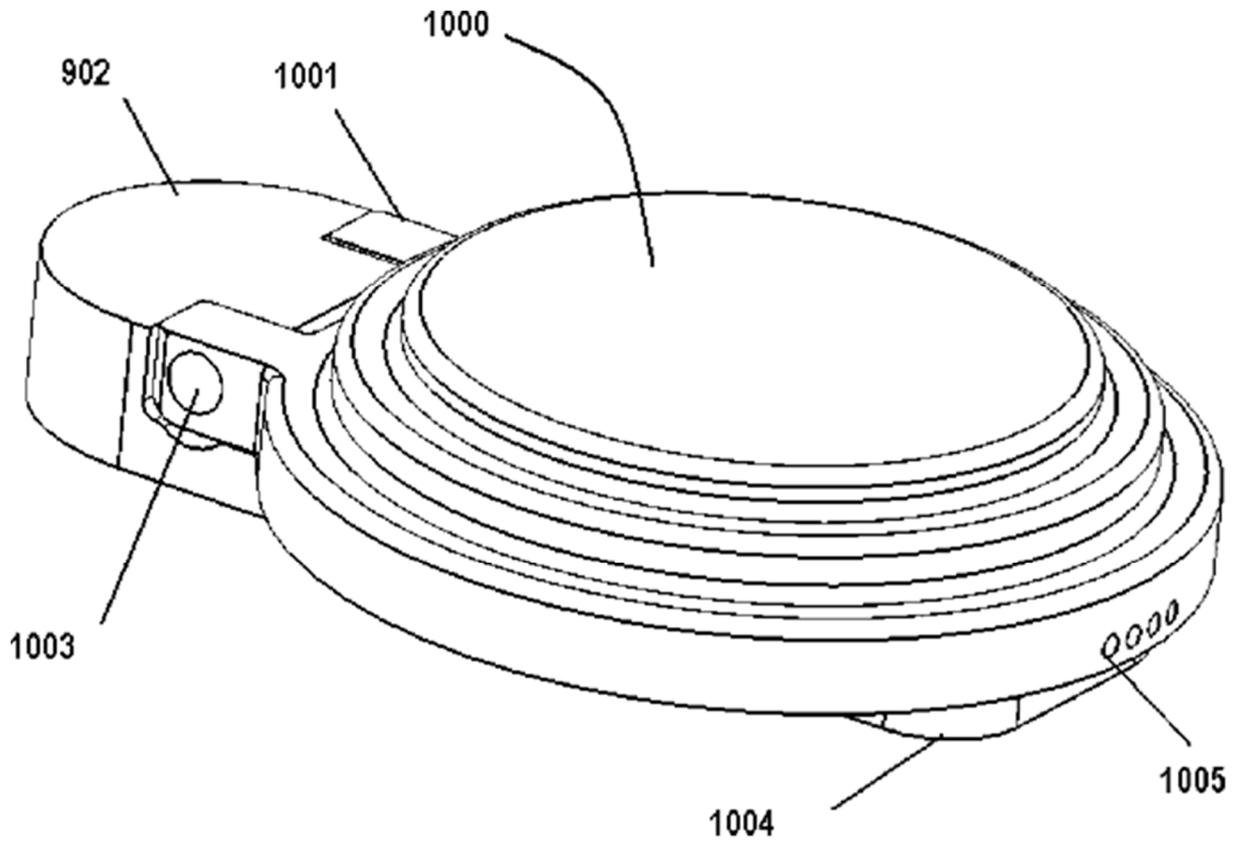


FIG. 9



**FIG. 10**