

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 390**

51 Int. Cl.:

G01J 5/00 (2006.01)

G01J 5/02 (2006.01)

G01J 5/04 (2006.01)

G01J 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2010 PCT/EP2010/063106**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2011 WO11032864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2010 E 10749868 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2478344**

54 Título: **Termómetro infrarrojo**

30 Prioridad:

16.09.2009 EP 09170437

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

30.01.2020

73 Titular/es:

**MICROLIFE INTELLECTUAL PROPERTY GMBH
(100.0%)**

**Espenstrasse 139
9443 Widnau, CH**

72 Inventor/es:

**LIN, WEN-TENG y
FRICK, GERHARD**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 739 390 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

Termómetro infrarrojo

5 La presente invención se refiere a termómetros infrarrojos con sensores infrarrojos y adaptados para medir la temperatura en al menos un punto predeterminado sobre o en un cuerpo humano o animal y a un método para hacer funcionar un termómetro infrarrojo.

Antecedentes de la invención

10 La temperatura de los seres humanos o animales se puede tomar en diferentes puntos del cuerpo, por ejemplo, la boca, el recto, la axila o el tímpano, más precisamente el conducto auditivo externo. Más recientemente, se han desarrollado métodos que permiten la medición precisa de la temperatura en la piel con termómetros infrarrojos, más particularmente en la frente o las sienes. Esto se ha demostrado que es ventajoso y no tiene complicaciones en el uso, especialmente en lo que respecta al cuidado infantil.

Los termómetros infrarrojos son, básicamente, termómetros sin contacto que están equipados para guiar la energía infrarroja hacia un detector, que convierte la energía en una señal eléctrica que puede visualizarse en unidades de temperatura después de compensarse por la variación de la temperatura ambiente.

15 Los dispositivos para realizar una medición de temperatura están disponibles para el profesional médico y el uso doméstico. Un ejemplo de tal dispositivo se describe en el documento DE19929503 A1. Este documento describe un dispositivo que se puede utilizar en una pluralidad de ubicaciones utilizando diferentes cabezales detectores según la ubicación de la medición. El documento proporciona una cabeza detectora adecuada para su uso en el oído y una cabeza detectora para su aplicación en la frente o las sienes del paciente. La aplicación de la tapa correcta garantiza que el cálculo de la temperatura a partir de la medición se realice correctamente, es decir, que se elija el algoritmo correcto en función de la ubicación.

Un inconveniente de este termómetro consiste en que el cabezal de medición puede perderse o que puede ser difícil para los usuarios inexpertos colocar el cabezal.

25 El documento EP1271119 A1 proporciona un método para mitigar el riesgo de errores de manipulación al realizar la medición. El documento muestra un termómetro de oído clínico infrarrojo que tiene medios para detectar una condición de inserción de la sonda en el conducto auditivo externo. Se permite la medición, una vez que dichos medios determinan que la sonda está suficientemente insertada. Los medios para determinar inserciones suficientes se basan en las primeras mediciones preliminares de temperatura.

30 Se puede encontrar más información relevante en los documentos DE19827343, EP1162439, JPH095167, US20030099277, US20070291820, DE202004003021U1 y EP1065486.

Un objetivo de la presente invención consiste en resolver los problemas de la técnica anterior. En particular, un objetivo consiste en proporcionar un termómetro infrarrojo confiable y fácil de fabricar que pueda realizar mediciones de temperatura precisas en diversos lugares y que todos los usuarios puedan utilizar de manera fácil y confiable. Este objetivo se resuelve con un termómetro infrarrojo según las reivindicaciones independientes.

35 Sumario de la invención

Un aspecto de la presente invención es un termómetro infrarrojo con un sensor infrarrojo como se define en la reivindicación 1. El termómetro infrarrojo está adaptado para determinar una temperatura en al menos un punto predeterminado sobre o en un cuerpo humano o animal y comprende además medios de reconocimiento para reconocer si el sensor está, correctamente, posicionado en dicho al menos un punto predeterminado.

40 El termómetro infrarrojo incluye un detector, por ejemplo, una termopila, que convierte la energía en una señal eléctrica que puede visualizarse en unidades de temperatura después de compensarse por la variación de la temperatura ambiente. El termómetro infrarrojo está además equipado con un microprocesador para realizar cálculos y/o para controlar las diversas funciones del termómetro infrarrojo y con una memoria para almacenar algoritmos relacionados con una medición de temperatura en una cualquiera de los puntos predeterminados, o datos de medición.

45 En la invención, el termómetro de infrarrojos está adaptado para reconocer la posición apropiada en una pluralidad de diferentes puntos predeterminados. Los puntos predeterminados según la invención pueden ser cualquier punto donde se pueda tomar la temperatura con éxito, preferentemente tales puntos donde se toma la temperatura de manera frecuente y confiable. El termómetro infrarrojo puede adaptarse para determinar la temperatura, por ejemplo, en la frente, en el conducto auditivo externo, la axila, la cavidad bucal y/o el recto.

- 5 Según la presente invención, adaptado para determinar la temperatura significa que el dispositivo puede medir una temperatura real durante un cierto intervalo de tiempo que da como resultado una curva de temperatura y calcular con dicha curva de temperatura una temperatura corporal. Para fines clínicos, la temperatura medida externamente debe calcularse a la temperatura corporal central, que es la temperatura de operación efectiva de un ser humano o animal. En el contexto de la presente invención, un medio de reconocimiento debe entenderse como un medio para determinar, sobre la base de una medición física, si el termómetro se está aplicando en un punto predeterminado.
- 10 En el contexto de la presente invención, un termómetro infrarrojo se coloca en una posición adecuada con un punto cuando está lo suficientemente cerca de un punto para permitir la medición. Para medir la temperatura en las sienes o en la frente, por ejemplo, el termómetro se puede apoyar o mover sobre la superficie de la piel mientras se mide. El termómetro también puede equiparse con espaciadores, pestañas o una almohadilla de goma, por ejemplo, para garantizar un posicionamiento adecuado. Para una medición del conducto auditivo externo en el oído, el termómetro debe insertarse en el canal con suficiente profundidad. El termómetro puede equiparse adicionalmente para facilitar tal inserción proporcionando una punta estrecha, o una punta esencialmente en forma de cono en forma de un cabeza, en particular desmontable, proporcionando de este modo exactamente la profundidad de inserción justa sin que el usuario se arriesgue a herir al sondear demasiado profundo.
- 15 En la invención, el termómetro infrarrojo comprende al menos un sensor adicional además del sensor infrarrojo para reconocer si el termómetro infrarrojo está, correctamente, posicionado en dicho punto.
- 20 En la invención, el termómetro infrarrojo comprende medios para seleccionar entre al menos dos modos de operación, cada modo de operación comprende un algoritmo y corresponde a un punto predeterminado. La selección se realiza sobre la base del reconocimiento del punto.
- En una realización preferente, al menos uno de los puntos predeterminados se elige del grupo que consiste en el oído, en particular el conducto auditivo externo, el cabezal, en particular la frente o las sienes, la axila, un orificio corporal, en particular la boca (cavidad bucal) o el recto.
- 25 En la invención, los medios de reconocimiento pueden ser un medio de detección óptica, en particular un sensor óptico capaz de medir la luz.
- Preferentemente, el sensor óptico debe poder distinguir entre un ambiente claro y oscuro y convertir esta información en una señal eléctrica. Para este fin, por ejemplo, se podrían utilizar fotoresistores. Alternativamente se podrían utilizar fotodiodos.
- 30 Un termómetro infrarrojo equipado de este modo puede distinguir entre puntos predeterminados particulares sobre o en un cuerpo humano o animal, por ejemplo, distinguir entre ser colocado en el conducto auditivo externo (menos luz detectada por el sensor óptico) y la frente (más luz detectada por el sensor óptico). El umbral (claro/oscuro) se puede configurar en función de los puntos predeterminados en cuestión.
- 35 En la invención, los medios de reconocimiento pueden ser un sensor capacitivo. Un sensor capacitivo funciona midiendo los cambios en una propiedad eléctrica llamada capacitancia. La capacitancia describe el modo en que dos objetos conductores con un espacio entre ellos responden a las diferencias de voltaje. Tales sensores utilizan una tensión alterna para mover las cargas eléctricas en los objetos de destino, creando de este modo una corriente alterna que nuevamente es detectada por el sensor. Esta capacitancia depende de la proximidad y el área del objeto analizado de este modo. Con esa información, el termómetro infrarrojo puede programarse para distinguir la capacidad de puntos predeterminados en el cuerpo, reconociendo de este modo si el sensor infrarrojo está, correctamente, posicionado en uno de los puntos predeterminados.
- 40 Una vez que se ha reconocido la presencia en un punto predeterminado, el termómetro infrarrojo puede realizar una operación específica. En la invención, el termómetro infrarrojo tiene medios para seleccionar de un conjunto de algoritmos preinstalados el algoritmo apropiado para el punto específico para calcular y visualizar un perfil de temperatura o temperatura de la temperatura corporal. Dependiendo del punto en el que se toma la temperatura, se selecciona un algoritmo apropiado.
- 45 En la invención, el reconocimiento de la posición correcta en el punto activa el proceso de medición. Tal termómetro infrarrojo funcionaría automáticamente al colocarse en un punto predeterminado. Se reconocerá el punto y se iniciará la rutina de medición correcta.
- 50 El termómetro puede comprender un adaptador de medición, estando dicho adaptador adaptado para su uso en al menos un punto predeterminado.
- 55 Tales adaptadores pueden ser, por ejemplo, una tapa, un cabezal desmontable o una sonda. El adaptador está diseñado más convenientemente para facilitar el contacto con fines de medición con el punto predeterminado

5 respectivo. Se puede usar una almohadilla de goma, por ejemplo, para colocar el termómetro en la frente o las sienes, mientras que una forma esencialmente cónica se puede usar para medir en la oreja, en particular el conducto auditivo externo. Tales adaptadores ya son conocidos en la técnica y están fácilmente disponibles. Si se utiliza el mismo adaptador o ningún adaptador para numerosos puntos de medición, se evita el uso de un algoritmo incorrecto para medir la temperatura mediante los medios para reconocer un punto predeterminado.

En la invención, el termómetro infrarrojo está diseñado para funcionar en una pluralidad de modos de operación predeterminados, correspondiendo cada uno de los modos de operación predeterminados a al menos un punto predeterminado sobre o en un cuerpo humano o animal.

10 El cálculo de la temperatura central del cuerpo depende de dónde se toma la temperatura del cuerpo. El termómetro infrarrojo podría venir equipado con algoritmos para adaptar el perfil de medición en función de la temperatura oral, la temperatura axial o la temperatura rectal, por ejemplo. En una realización particularmente preferente de la presente invención, el termómetro infrarrojo está equipado con al menos dos modos de operación, uno para mediciones en la cabeza, preferentemente la frente o las sienes, y uno para mediciones en el conducto auditivo externo. Cada modo de operación utiliza un protocolo de medición, un algoritmo de cálculo y un protocolo de visualización y/o notificación.

En una realización preferente adicional, los medios de reconocimiento dependen de las mediciones de temperatura por el termómetro infrarrojo. En particular, los medios de reconocimiento pueden diseñarse para determinar un gradiente de temperatura medido inicialmente por el termómetro y reconocer si el gradiente corresponde al gradiente atribuido a un punto específico.

20 Cuando se coloca en un punto predeterminado, el termómetro infrarrojo mide la temperatura real varias veces durante un intervalo de tiempo. El termómetro infrarrojo determina entonces un perfil o gradiente de las mediciones individuales en relación entre sí. Al comparar el perfil medido o el gradiente con los datos de referencia, el termómetro infrarrojo reconoce el punto y puede comenzar con un modo de operación respectivo.

25 Un aspecto de la presente invención consiste en un método para hacer funcionar un termómetro infrarrojo como se define en la reivindicación 6. El termómetro infrarrojo se coloca sobre o en un punto predeterminado sobre o en un cuerpo humano o animal. El termómetro infrarrojo reconoce si se coloca en un punto predeterminado. El infrarrojo mide la temperatura en el punto predeterminado, y los resultados se visualizan en forma legible.

En el método, el termómetro infrarrojo reconoce automáticamente si se coloca en el punto predeterminado y aplica un algoritmo correspondiente.

30 Preferentemente, el termómetro infrarrojo comienza a medir la temperatura al reconocer el punto predeterminado.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se describirá ahora con más detalle mediante ejemplos y figuras específicas:

La **figura 1** muestra una sección de un cabezal sensor de termómetro infrarrojo de una primera realización.

35 La **figura 2** muestra un cabezal del sensor de termómetro del termómetro de la figura 1 en una vista isométrica en despiece ordenado.

La **figura 3** muestra una sección transversal de un cabezal de termómetro infrarrojo de otra realización.

La **figura 4** muestra un dibujo isométrico esquemático del termómetro de la figura 2.

La **figura 5** muestra un diagrama de flujo de la operación de la primera realización.

La **figura 6** muestra un diagrama de flujo de la operación de la segunda realización.

40 Una realización ejemplar de la presente invención se muestra esquemáticamente en perfil en la **figura 1**. Un cabezal de termómetro infrarrojo incluye un cabezal de sonda de plástico 2 que encierra una estructura interna. La estructura interna comprende un sensor infrarrojo y un medio de reconocimiento para reconocer si el sensor está posicionado correctamente. En la presente realización, el sensor infrarrojo está formado por un sensor de termopila 4. El sensor de termopila 4 se mantiene en su lugar por un soporte del sensor de termopila 5. Una capa permeable a la radiación infrarroja del soporte del sensor de termopila 5 protege al sensor de termopila 4 de la suciedad. El soporte del sensor de termopila 5 está rodeado además en forma de anillo por una bobina 1, de un sensor capacitivo. El sensor capacitivo consiste en una sonda en forma de bobina 1 y un controlador (no mostrado). Un disipador de calor 3 sirve

para disipar el calor de la termopila y minimizar de este modo la influencia ambiental en la medición. El cabezal del termómetro infrarrojo se apoya sobre una carcasa del termómetro 6. Los conductos eléctricos conducen desde el cabezal del termómetro al interior (no mostrado) de la carcasa del termómetro 6.

5 Durante la operación, la cabeza del termómetro se coloca en la frente o se introduce en el conducto auditivo externo. La presencia en el conducto auditivo externo puede ser detectada por el sensor capacitivo a través de la bobina 1.

Las diferencias o peculiaridades en la capacitancia de la piel de la frente en relación con el conducto auditivo externo se pueden almacenar en la memoria del dispositivo. Una vez que el sensor capacitivo mide una capacitancia, un microprocesador compara dicha capacitancia con un ancho de banda de valores característicos de dicha área.

10 En la presente realización ejemplar, que distingue la colocación adecuada en dos puntos predeterminados (conducto de la frente y auditivo), es suficiente almacenar solo un ancho de banda de capacitancia.

Los sensores capacitivos que pueden adaptarse y utilizarse junto con las presentes invenciones son suministrados por Lion Precision (563 Shoreview Park Road, St. Paul, MN 55126).

15 La radiación infrarroja del tímpano o la frente se traduce en una señal eléctrica por medio de la termopila 4. Un microprocesador en la carcasa traduce los valores medidos automáticamente a la temperatura corporal central y dicho valor se visualiza en una pantalla de termómetro (no mostrada).

Aparte del posicionamiento del termómetro, todas estas etapas se realizan automáticamente.

20 La **figura 2** es una vista esquemática isométrica en despiece ordenado de un cabezal de termómetro según esta realización particular. La cabeza de la sonda de plástico 2 (opcionalmente desmontable) se retira, revelando de este modo la estructura interna. La bobina 1 es una estructura en forma de anillo en la parte superior del disipador de calor 3. El soporte del sensor de termopila 5 y el sensor de termopila 4 no se muestran en la figura 2.

25 El modo de operación de la primera realización ejemplar según las figuras 1 y 2 se ilustra en la **figura 5**. El termómetro infrarrojo está adaptado para realizar dos algoritmos diferentes, correspondiéndose cada algoritmo a uno de los dos puntos predeterminados donde el termómetro puede posicionarse para tomar la temperatura. Si el termómetro se coloca en la oreja, el sensor del condensador reconoce el punto y se inicia un primer algoritmo. El primer algoritmo está diseñado para permitir el cálculo de la temperatura corporal central basándose en la medición en el conducto auditivo externo de la oreja. Si, por el contrario, el sensor del condensador no detecta estar en la oreja, entonces, como consecuencia, el termómetro debe haberse colocado en la frente. En este caso, se inicia un segundo algoritmo. El segundo algoritmo está diseñado para permitir determinar la temperatura corporal central según las mediciones en la frente del paciente.

30 Una realización ejemplar adicional de la presente invención se muestra esquemáticamente en sección en la **figura 3**. Se muestra el cabezal de un termómetro infrarrojo adaptado para ser usado en la frente. El cabezal del termómetro infrarrojo se apoya sobre una carcasa del termómetro 6, que almacena un microprocesador y una pantalla. El cabezal consiste en un soporte del sensor de termopila 5 anular rígido que rodea la estructura interna y que tiene una forma esencialmente trapezoidal isósceles con bordes redondeados. Una almohadilla de goma 7 se ajusta en el soporte del sensor de termopila 5 y está diseñada para el contacto con la frente, donde se mide la temperatura. La almohadilla de goma 7 garantiza un ajuste bueno y ordenado en la frente. Entre el soporte del sensor de termopila 5 y la almohadilla de goma 7 hay una bobina 1 un sensor del condensador. La bobina 1 mide las variaciones de capacitancia, detectando de este modo y reconociendo que se coloca en la frente. El termómetro infrarrojo comienza entonces una medición de temperatura.

40 La estructura interna comprende además el sensor de termopila 4 y el disipador de calor 3 aislante.

45 Las señales de medición de la bobina 1 y la termopila son utilizadas por el microprocesador en la carcasa 6. En la **figura 4** se muestra un termómetro infrarrojo completo según la presente realización ejemplar en una vista isométrica. El termómetro cuenta con un botón de encendido/apagado 8 y una pantalla gráfica 9 para visualizar la temperatura tomada y, opcionalmente, cualquier tipo de mensaje de error o instrucción de operación. El cabezal del termómetro consiste en una almohadilla de goma 7 y una bobina 1 entre dicha almohadilla de goma 7 y el soporte del sensor de termopila 5. El interior del soporte del sensor de termopila 5 se llena con el sensor de termopila 4.

50 El modo de operación de la segunda realización ejemplar se ilustra como un diagrama de flujo en la **figura 6**. El termómetro infrarrojo está adaptado para iniciar automáticamente una rutina de medición tan pronto como se posiciona en la frente. El termómetro infrarrojo reconoce por medio del sensor del condensador si se ha tomado la posición correcta en la frente. Si se encuentra positivo, se inicia la rutina de medición. Si se encuentra negativo, el termómetro permanece en modo de espera.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un termómetro infrarrojo con un sensor (4) infrarrojo, adaptado para determinar la temperatura de un paciente basándose en una medición en un punto predeterminado sobre o en un cuerpo humano o animal seleccionado de al menos dos puntos predeterminados, en el que el termómetro infrarrojo comprende además medios de reconocimiento (1) para reconocer si el termómetro infrarrojo está, correctamente, posicionado en dicho punto, **caracterizado por que** los medios de reconocimiento (1) están adaptados además para reconocer en qué punto predeterminado de los al menos dos puntos predeterminados está posicionado el termómetro, en el que los medios de reconocimiento se seleccionan del grupo de un medio de detección (1) óptica, en particular un sensor óptico capaz de medir la luz, y un sensor capacitivo, en el que el termómetro infrarrojo comprende además medios para seleccionar de un conjunto de algoritmos preinstalados el algoritmo apropiado para el punto específico correspondiente a la determinación de una temperatura central basada en la medición en el punto predeterminado, en el que la selección del algoritmo se activa automáticamente por el reconocimiento del punto predeterminado de los al menos dos puntos predeterminados por los medios de reconocimiento.
- 10
- 15 2. El termómetro infrarrojo según la reivindicación 1, en el que los medios de reconocimiento incluyen al menos un sensor adicional además del sensor (4) infrarrojo.
3. El termómetro infrarrojo según la reivindicación 1 o 2, en el que al menos uno de los puntos predeterminados se elige del grupo que consiste en el oído, en particular el conducto auditivo externo, la cabeza, en particular la frente o las sienes, la axila, un orificio corporal, en particular la boca o el recto.
- 20 4. El termómetro infrarrojo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de reconocimiento están diseñados para reconocer si el termómetro está, correctamente, posicionado sobre la base de un perfil de temperatura medido por el termómetro infrarrojo.
5. El termómetro infrarrojo según la reivindicación 4, en el que el termómetro infrarrojo comprende un microprocesador capaz de asignar información desde los medios de reconocimiento (1) a un modo de operación predeterminado.
- 25 6. Un método para hacer funcionar un termómetro infrarrojo que comprende las etapas siguientes:
- colocar el termómetro infrarrojo sobre o en un punto predeterminado seleccionado de al menos dos puntos predeterminados sobre o en un cuerpo humano o animal;
 - reconocer automáticamente, por medio de un medio de detección óptica o un sensor capacitivo, en el que se mueve el punto predeterminado de los al menos dos puntos predeterminados del termómetro infrarrojo y aplicar un algoritmo correspondiente, en el que la selección del algoritmo correspondiente se activa por medio de reconocimiento del punto de medición;
 - reconocer automáticamente si el termómetro infrarrojo está, correctamente, posicionado en dicho punto;
 - medir la temperatura en el punto predeterminado, y
 - mostrar el(los) resultado(s).
- 30
- 35 7. El método según la reivindicación 6 para hacer funcionar un termómetro infrarrojo, que comprende además comenzar la medición en el punto predeterminado en función del reconocimiento automático si el termómetro infrarrojo está, correctamente, posicionado en dicho punto.

Fig.1

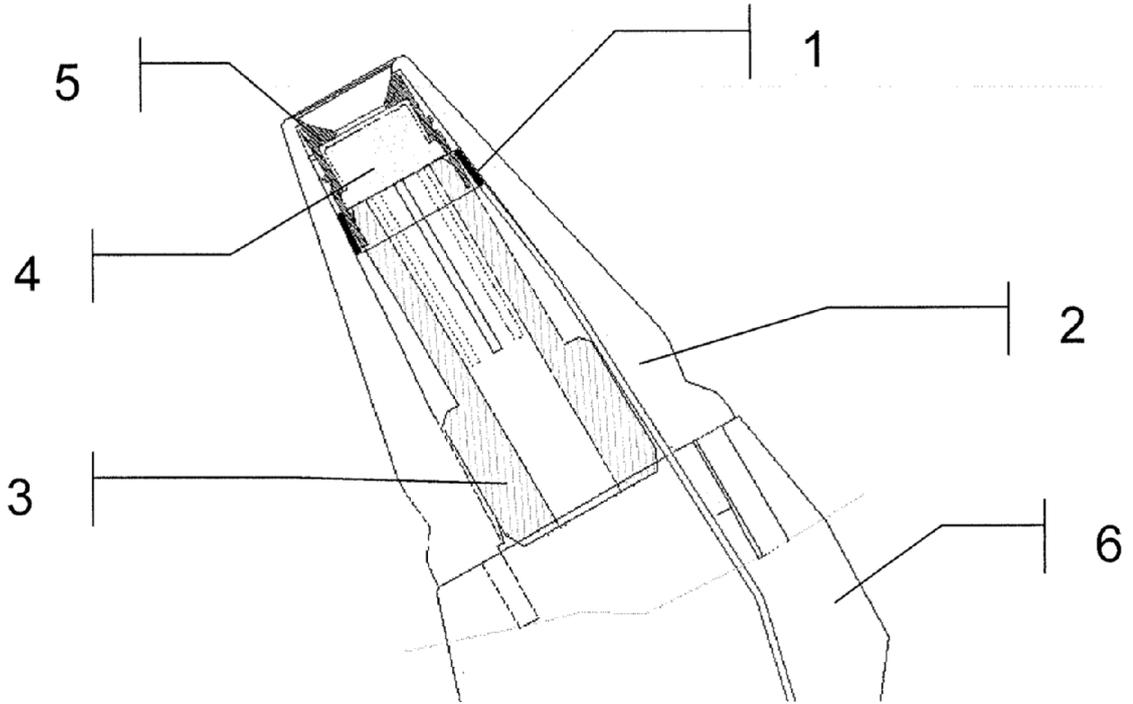


Fig.2

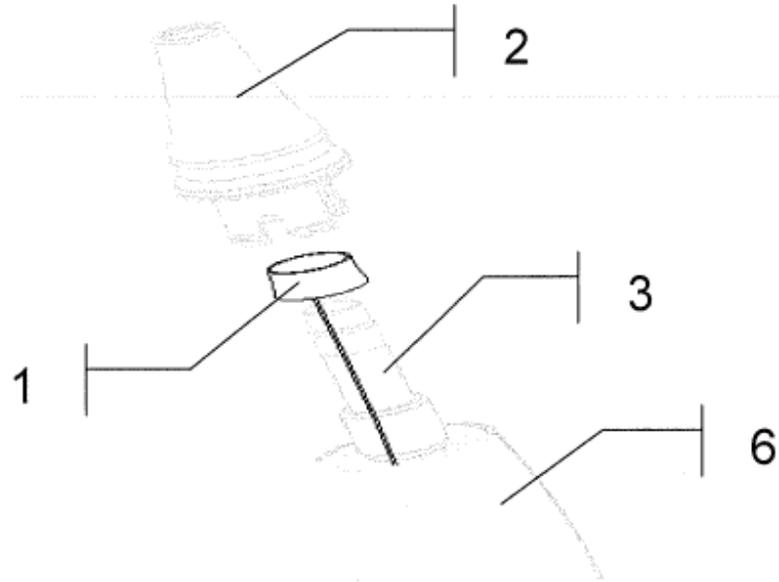


Fig.3

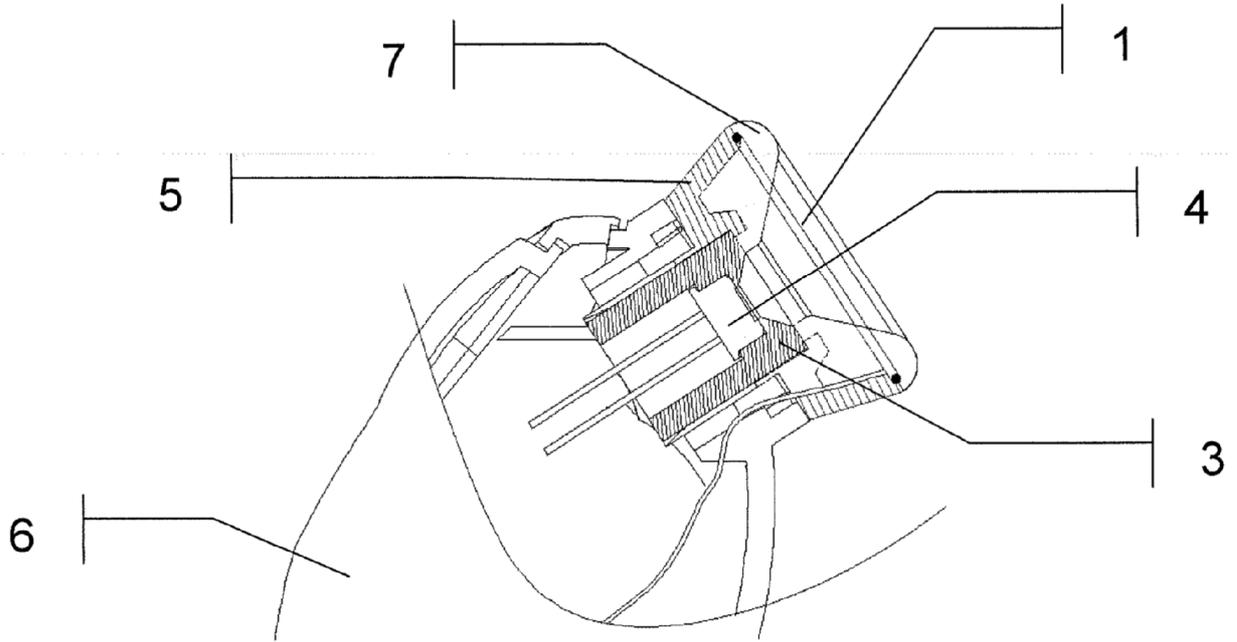


Fig. 4

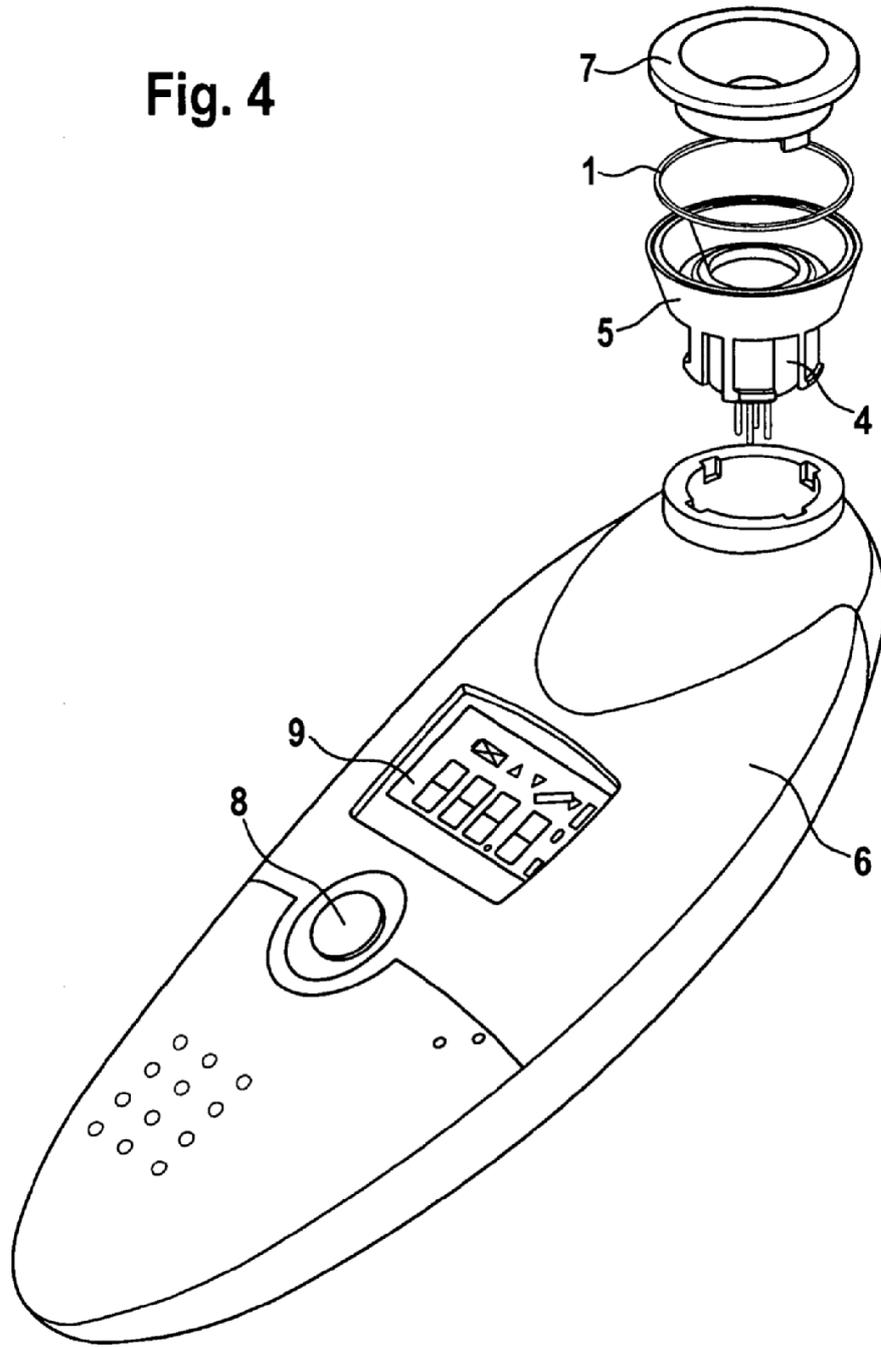


Fig. 5

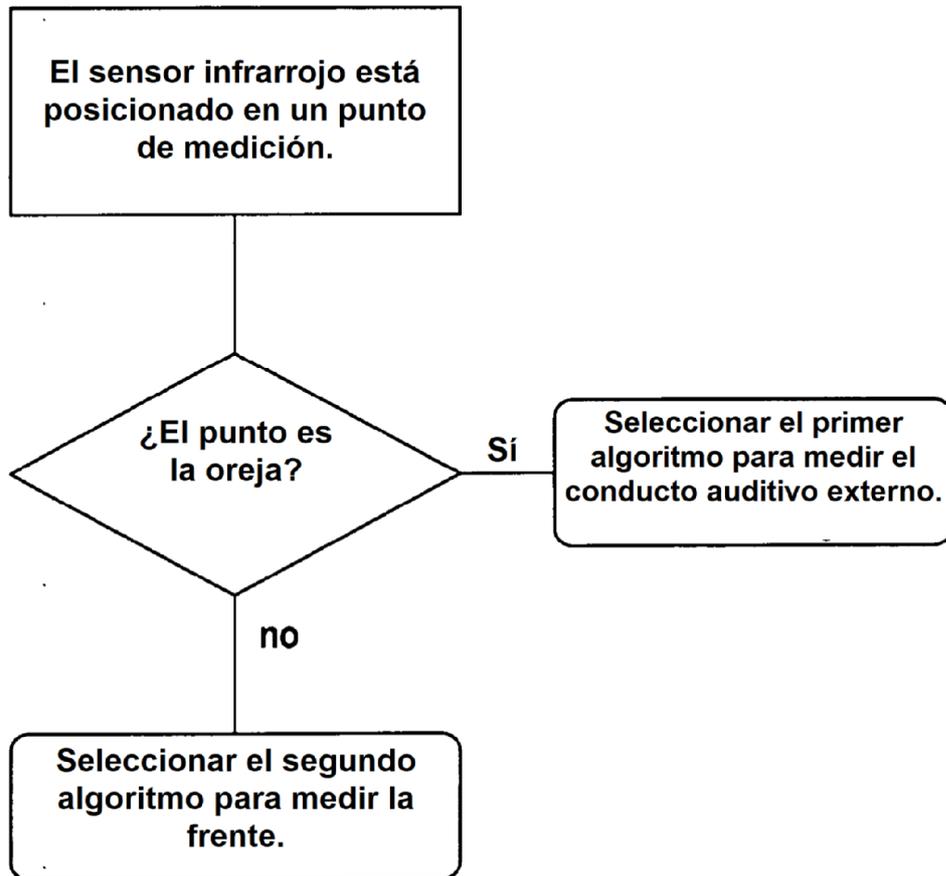


Fig. 6

