

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 200**

51 Int. Cl.:

G01J 5/04 (2006.01)

G01J 5/06 (2006.01)

G01K 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07012177 .7**

96 Fecha de presentación: **15.04.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1840543**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.10.2007**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLADO DE UN TERMÓMETRO TIMPÁNICO.**

30 Prioridad:
12.12.2002 US 432904 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.01.2012

73 Titular/es:
**COVIDIEN AG
VICTOR VON BRUNS-STRASSE 19
8212 NEUHAUSEN AM RHEINFALL, CH**

72 Inventor/es:
Harr, James

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 372 200 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

Procedimiento de ensamblado de un termómetro timpánico

Antecedentes

1. Campo de la técnica

- 5 La presente divulgación se refiere, en general, al campo de los termómetros biomédicos y, más particularmente, a un termómetro timpánico que incluye un sensor que tiene una boquilla dispuesta en el mismo, que mejora la precisión de la medición de la temperatura.

2. Descripción de la técnica relacionada

- 10 Típicamente, los termómetros médicos se emplean para facilitar la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, afecciones corporales, etc., para los seres humanos y otros animales, tal como es sabido. Doctores, enfermeras, padres, profesionales de atención, etc., utilizan termómetros para medir la temperatura corporal de un sujeto para detectar fiebre, supervisar la temperatura corporal del sujeto, etc. Una lectura precisa de la temperatura corporal de un sujeto es necesaria para un uso efectivo y debería tomarse a partir de la temperatura interna o central del cuerpo de un sujeto. Se conocen varios dispositivos termómetros electrónicos, del oído (timpánico).

- 15 Sin embargo, los termómetros de vidrio son muy lentos en la realización de mediciones, requiriendo, típicamente, varios minutos para determinar la temperatura corporal. Esto puede resultar en incomodidad para el sujeto, y puede ser muy molesto cuando se toma la temperatura de un niño pequeño o una persona inválida. Además, los termómetros de vidrio son susceptibles a errores y, típicamente, tienen sólo una precisión de un grado.

- 20 Los termómetros electrónicos minimizan el tiempo de medición y mejoran la precisión con relación a los termómetros de vidrio. Sin embargo, los termómetros electrónicos todavía requieren aproximadamente treinta (30) segundos antes de que pueda tomarse una lectura precisa y pueden causar incomodidad en la colocación, ya que el dispositivo debe ser insertado en la boca, el recto o la axila del sujeto.

- 25 La comunidad médica considera, en general, que los termómetros timpánicos son superiores para tomar la temperatura de un sujeto. Los termómetros timpánicos proporcionan lecturas rápidas y precisas de la temperatura central, superando las desventajas asociadas con otros tipos de termómetro. Los termómetros timpánicos miden la temperatura mediante la detección de emisiones infrarrojas desde la membrana timpánica (tímpano) en el canal auditivo externo. La temperatura de la membrana timpánica representa con precisión la temperatura central del cuerpo. Además, la medición de la temperatura de esta manera sólo requiere unos pocos segundos.

- 30 Típicamente, los termómetros timpánicos conocidos incluyen una sonda que contiene un sensor de calor, tal como una termopila, un sensor de calor piroeléctrico, etc. Durante el uso, el sensor de calor está localizado, generalmente, fuera del tímpano y utiliza una guía de ondas de calor radiante para la transferencia de energía térmica desde el tímpano hasta el sensor. Véase, por ejemplo, las patentes US Nos. 6.179.785, 6.186.959 y 5.820.264. Estos tipos de sensores de calor son particularmente sensibles a la energía térmica radiante del tímpano.

- 35 En funcionamiento, un termómetro timpánico está preparado para el uso y una cubierta de la sonda está montada sobre una sonda de detección que se extiende desde una porción distal del termómetro. Las cubiertas de sonda son higiénicas para proporcionar una barrera sanitaria y son desechables después de su uso. Un practicante u otro proveedor de atención inserta una parte de la sonda que tiene la cubierta de la sonda montada sobre la misma, dentro de un canal del oído externo del sujeto para detectar las emisiones infrarrojas desde la membrana timpánica. La luz infrarroja emitida desde la membrana timpánica pasa a través de una ventana de la cubierta de la sonda y es dirigida a la sonda de detección por una guía de ondas. Típicamente, la ventana es una porción transparente de la cubierta de la sonda y tiene una longitud de onda en el intervalo infrarrojo lejano. La cubierta de la sonda debería permitir la inserción fácil y cómoda de la sonda en el canal auditivo.

- 45 El practicante presiona un botón o un dispositivo similar para hacer que el termómetro realice una medición de temperatura. La microelectrónica procesa las señales eléctricas proporcionadas por el sensor de calor para determinar la temperatura del tímpano y proporcionar una medición de temperatura en unos pocos segundos o menos. La sonda es retirada del canal auditivo y la cubierta de la sonda es retirada y desechada.

- 50 Muchos termómetros timpánicos miden la radiación emitida desde un objeto, tal como la membrana timpánica, empleando un sensor de termopila. Una membrana en el interior del sensor de termopila absorbe la radiación entrante, lo que eleva la temperatura de la membrana. Las uniones calientes de los termopares, que pueden ser muy pequeñas, están colocadas en la membrana, mientras que la unión fría está conectada térmicamente a un cuerpo sensor del sensor de termopila. Los termopares proporcionan en su salida un cambio de voltaje que es proporcional al cambio de temperatura

entre las uniones caliente y fría del termopar. Este cambio de voltaje puede correlacionarse con la ley de Stefan-Boltzmann para la radiación emitida por un cuerpo negro (representada mediante la fórmula, $V_{out} = K (eT_{obj}^4 - T_{med}^4)$).

5 Los errores en las lecturas de temperatura tomadas por termómetros timpánicos conocidos ocurren, frecuentemente debido a que la temperatura del cuerpo del sensor está cambiando debido a las situaciones cambiantes de la temperatura ambiente. Estas situaciones cambiantes de la temperatura ambiente son otros factores que afectan a la temperatura del sensor de termopila. Por ejemplo, cuando un termómetro timpánico a temperatura ambiente es colocado en el oído humano, se transfiere calor al sensor de termopila y a otras porciones del termómetro timpánico. El sensor de termopila incluye una óptica de sensor y una carcasa de sensor. La temperatura de la óptica del sensor y de la carcasa es forzada a un incremento rápido y, de esta manera, emiten radiación de vuelta a la membrana en el interior del sensor de termopila. 10 Debido a que la temperatura del sensor es medida en el extremo proximal del sensor de termopila, T_{med} no reflejará la temperatura real del sensor de termopila y, por lo tanto, se introducirá un error en la medición de la temperatura.

15 La transferencia de algunos termómetros timpánicos conocidos desde un entorno a temperatura ambiente a un entorno de temperatura diferente en el oído humano es un entorno ambiental cambiante. En este tipo de entornos ambientales cambiantes, los datos recogidos de análisis térmicos y pruebas de laboratorio han mostrado que los cambios de temperatura a través del sensor de termopila pueden estar en un intervalo tan alto como 1,5-2,5 grados Celsius, usando configuraciones de boquilla conocidas, que son desechadas con los sensores de estos termómetros timpánicos. Desventajosamente, los dispositivos de este tipo pueden tomar lecturas de temperatura inexactas, resultando en inconvenientes para el tratamiento y el diagnóstico de los pacientes.

20 Por lo tanto, sería deseable superar las desventajas e inconvenientes de la técnica con un termómetro timpánico que incluye un sensor que tiene una boquilla dispuesta en el mismo, que mejora la precisión de la medición de la temperatura. Se contempla que el termómetro timpánico y sus partes constituyentes sean fabricados y ensamblados de manera fácil y eficiente. Ejemplos adicionales de termómetros infrarrojos se describen en los documentos US2001/0019574 A1, EP 1260172 A2 y US5017018.

Resumen

25 La presente invención proporciona un procedimiento de ensamblado de un termómetro timpánico según la reivindicación 1.

30 La presente divulgación se refiere a un diseño de boquilla que minimiza los errores de lectura de temperatura y la inexactitud experimentada en la técnica anterior debido a temperaturas cambiantes en el entorno ambiental. De esta manera, se proporciona un termómetro timpánico según los principios de la presente divulgación, que tiene una configuración de boquilla que dirige el flujo de calor a un extremo proximal de un sensor. El direccionamiento del calor conducido térmicamente al extremo proximal del sensor permite que una temperatura detectada (T_{med}) aumente rápidamente con el aumento de temperatura del receptáculo del sensor debido a un cambio del entorno ambiental. Esta configuración minimiza ventajosamente los cambios asociados en la temperatura (ΔT) a través de la carcasa del sensor y los errores asociados implicados.

35 La presente divulgación del diseño de boquilla minimiza un error de lectura de temperatura en todos los entornos ambientales cambiantes y facilita un diseño más estable en su aplicación. La configuración de boquilla divulgada proporciona una geometría por medio de la cual los cambios de temperatura (ΔT) disminuyen a 0,2-0,4 grados centígrados. Estos resultados permiten considerables reducciones en el error.

40 La presente divulgación proporciona un termómetro timpánico que incluye una sonda de detección de calor que define un eje longitudinal y una superficie exterior que se extiende desde un extremo distal del termómetro timpánico. La sonda de detección de calor incluye un receptáculo del sensor que se extiende a un extremo distal del mismo. Una carcasa de sensor está montada con el receptáculo del sensor y una boquilla está montada sobre el receptáculo del sensor. La carcasa del sensor incluye electrónica de detección de temperatura para la detección de la temperatura a través de la sonda de detección de calor. La boquilla incluye una base dispuesta con el receptáculo del sensor y una porción punta cilíndrica alargada dispuesta alrededor del receptáculo del sensor. La boquilla está configurada para dirigir el flujo de calor al extremo distal de la sonda de detección de calor. Puede montarse una cubierta de la sonda en el extremo distal del termómetro timpánico. La cubierta de la sonda tiene una superficie interior configurada para ser acoplada a una superficie exterior de la boquilla. El sensor puede incluir, preferentemente, un labio que se extiende radialmente desde la misma y que hace contacto con la boquilla en al menos un punto de contacto para proporcionar el flujo de calor a la carcasa del sensor. 45 50

En una realización alternativa, el termómetro timpánico incluye un cuerpo de termómetro y una sonda de detección de calor que se extiende desde el cuerpo del termómetro. La sonda de detección de calor incluye una boquilla alargada, térmicamente conductora, que tiene una superficie interior que define una cavidad y un receptáculo de sensor, alargado, aislado térmicamente, dispuesto dentro de la cavidad. Un espacio de aire separa el receptáculo del sensor de la superficie

interior. Una carcasa de sensor está montada a un extremo distal del receptáculo del sensor y hace contacto con la superficie interior de la boquilla.

5 La sonda de detección de calor incluye una base que se acopla al receptáculo del sensor y la boquilla para proporcionar una alineación coaxial entre los mismos. Preferentemente, la base incluye también una estructura que sujeta la sonda de detección al cuerpo del termómetro, tal como una característica de sujeción a presión, característica de sujeción con manguito, disposiciones de fijación por medio de soldadura por ultrasonidos o disposiciones de elementos de fijación, tales como tornillos, remaches o similares.

10 Preferentemente, la carcasa del sensor incluye al menos una protuberancia que se extiende radialmente hacia fuera para proporcionar un punto de contacto entre la superficie interior de la boquilla y la carcasa, para facilitar, de esta manera, el flujo de calor desde la carcasa a la boquilla. En otra realización, la protuberancia o protuberancias pueden ser precalentadas eléctricamente para reducir el gradiente de temperatura en la sonda de detección de calor.

15 Preferentemente, el sensor incorpora una ventana de transmisión de infrarrojos, una base de sensor que tiene una superficie distal y un sensor de infrarrojos dispuesto en la superficie distal. El sensor de infrarrojos está configurado para recibir la radiación infrarroja a través de la ventana de transmisión de infrarrojos. En otra realización, el sensor de infrarrojos incluye un termistor. La divulgación proporcionada permite que el diferencial de temperatura entre la superficie de la carcasa y el termistor permanezca prácticamente constante, mientras la temperatura ambiente cambia con el tiempo. El diferencial de temperatura constante es proporcionado optimizando una trayectoria de conducción de calor entre el entorno ambiental y la superficie de la carcasa.

20 Preferentemente, se dispone una cubierta de la sonda desechable sobre la sonda de detección de calor, en la que la cubierta de la sonda incluye una película de transmisión de infrarrojos que encierra sustancialmente un extremo distal de la cubierta de la sonda y está alineada con una abertura distal de la boquilla.

25 La presente divulgación proporciona un procedimiento para reducir el error de medición de temperatura en un termómetro timpánico, proporcionando un camino térmicamente conductor entre el entorno exterior y una carcasa de sensor que incorpora electrónica de detección de temperatura en una sonda del termómetro timpánico. El camino térmicamente conductor puede incluir una boquilla alargada, térmicamente conductora, en contacto con la carcasa de sensor. La carcasa de sensor puede ser precalentada a una temperatura predeterminada para reducir los gradientes de temperatura a través de la sonda de detección de calor.

Breve descripción de los dibujos

30 Los objetos y las características de la presente divulgación, que se cree que son novedosos, se exponen, de manera particular, en las reivindicaciones adjuntas. La presente divulgación, en relación tanto a su organización como a su modo de funcionamiento, junto con objetivos y ventajas adicionales, puede entenderse mejor con referencia a la descripción siguiente, tomada en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un termómetro timpánico, según los principios de la presente divulgación, montado con un elemento de soporte;

35 La Fig. 2 es una vista en perspectiva del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de una cubierta de la sonda destinada a ser montada al termómetro timpánico mostrado en la Fig. 2;

La Fig. 4 es una vista detallada, con partes separadas, de un extremo distal del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 2;

40 La Fig. 4A es una vista parcial en sección transversal de la cubierta de la sonda montada sobre el extremo distal del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 2;

La Fig. 5 es una vista en corte, en perspectiva, ampliada del extremo distal del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 2;

45 La Fig. 6 es un gráfico del gradiente de temperatura para una realización del termómetro timpánico, según la presente divulgación, medido 1,072 segundos después de aplicar calor;

La Fig. 7 es un gráfico del gradiente de temperatura para la realización del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 6, medido 3,945 segundos después de aplicar calor;

La Fig. 8 es un gráfico del gradiente de temperatura para la realización del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 6, medido 7,229 segundos después de aplicar calor;

La Fig. 9 es un gráfico del gradiente de temperatura para la realización del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 6, medido 10 segundos después de aplicar calor;

La Fig. 10 es un gráfico de temperatura en función del tiempo de posiciones de las temperaturas del sensor para la realización del termómetro timpánico para los períodos de tiempo mostrados en las Figs. 6-9;

5 La Fig. 11 es un gráfico del gradiente de temperatura para el flujo de calor para la realización del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 6, medido 1,072 segundos después de aplicar calor; y

La Fig. 12 es un gráfico del gradiente de temperatura para el flujo de calor para la realización del termómetro timpánico mostrado en la Fig. 6, medido 10 segundos después aplicar calor.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

10 Las realizaciones ejemplares del termómetro timpánico y los procedimientos de uso divulgados se exponen en términos de termómetros médicos para medir la temperatura corporal y, más particularmente, en términos de un termómetro timpánico que incluye un sensor que tiene una boquilla dispuesta con el mismo, que mejora la precisión de de la medición de temperatura. Se prevé que la presente divulgación encuentre aplicación para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, afecciones corporales, etc., de un sujeto. Además, se prevé que los principios referentes al
15 termómetro timpánico descrito incluyan la eliminación adecuada de una cubierta de la sonda usada a través del aparato de eyección y la indicación a un practicante de si hay una nueva sonda, no usada, montada en el termómetro timpánico.

En la exposición que sigue, el término "proximal" se referirá a la porción de una estructura que está más cerca de un practicante, mientras que el término "distal" se referirá a la porción que está más lejos del practicante. Tal como se usa en la presente memoria, el término "sujeto" se refiere a un paciente humano u otro animal, cuya temperatura corporal está
20 siendo medida. Según la presente divulgación, el término "practicante" se refiere a un doctor, enfermera, padre u otro profesional de atención que utiliza un termómetro timpánico para medir la temperatura corporal del cuerpo de un sujeto, y puede incluir personal de apoyo.

Ahora, se hará referencia, en detalle, a las realizaciones ejemplares de la presente divulgación, que se ilustran en las figuras adjuntas. En relación ahora a las figuras, en las que los componentes son designados por números de referencia similares a lo largo de las diversas vistas, e inicialmente a las Figs. 1, 2 y la divulgación, gráficos, dibujos y figuras
25 adjuntos, se ilustra un termómetro timpánico 20, según los principios de la presente divulgación.

El termómetro timpánico 20 incluye una sonda 22 de detección de calor, cilíndrica. La sonda 22 de detección de calor se extiende desde un extremo distal 24 del termómetro timpánico 20 y define un eje longitudinal x. La sonda 22 de detección de calor puede tener varias configuraciones geométricas transversales, tales como, por ejemplo, rectangular, elíptica, etc.
30 Una cubierta 32 de sonda está montada en el extremo distal 24. La cubierta 32 de sonda puede tener una forma, por ejemplo, frustocónica, o una forma ahusada para permitir una inserción más fácil en el oído del sujeto y una fijación y una liberación de la sonda 22 de detección de calor. La sonda 22 de detección de calor está configurada para detectar la energía infrarroja emitida por la membrana timpánica del sujeto.

Se contempla que el termómetro timpánico 20 incluya los componentes electrónicos y/o de procesamiento necesarios para realizar la medición de temperatura a través de la membrana timpánica, tal como conoce la persona con conocimientos en la materia. Además, se prevé que el termómetro timpánico 20 pueda incluir una guía de ondas para facilitar la detección de la energía calorífica de la membrana timpánica. El termómetro timpánico 20 está montado, de
35 manera desmontable, en un elemento de soporte 40 para el almacenamiento en espera de ser usado. El termómetro timpánico 20 y el elemento de soporte 40 pueden ser fabricados a partir de materiales de metal y/o plástico semi-rígidos, rígidos adecuados para la medición de temperatura y su uso relacionado. Se prevé que el elemento de soporte 40 pueda incluir los componentes electrónicos necesarios para facilitar la alimentación del termómetro timpánico 20, incluyendo, por ejemplo, una capacidad de carga de batería, etc.

Con referencia a la Fig. 3, la cubierta 32 de sonda tiene un extremo distal 54 que está sustancialmente encerrado por una película 56. La película 56 es sustancialmente transparente a la radiación infrarroja y está configurada para facilitar la
45 detección de las emisiones infrarrojas por la sonda 22 de detección de calor. Ventajosamente, la película 56 es impermeable a la cera de los oídos, la humedad y bacterias, para prevenir la propagación de enfermedades.

Las porciones constitutivas de los componentes de la cubierta de la sonda, que es desechable, están fabricadas con materiales adecuados para medir la temperatura corporal a través de la membrana timpánica con un aparato de medición con un termómetro timpánico. Estos materiales pueden incluir, por ejemplo, materiales plásticos, tales como, por
50 ejemplo, polipropileno, polietileno, etc., dependiendo de la aplicación de medición de temperatura particular y/o la preferencia de un practicante. La cubierta de la sonda tiene una porción de ventana o una película que puede estar fabricada en un material sustancialmente transparente a la radiación infrarroja e impermeable a la humedad, la cera de los oídos, bacterias, etc. La película tiene un espesor en el intervalo de 0,0127 a 0,025 mm, aunque se contemplan otros

intervalos. La película puede ser semi-rígida o flexible, y puede estar formada monolíticamente con la porción restante de la cubierta de la sonda o conectada integralmente a la misma a través, por ejemplo, de soldadura térmica, etc. Sin embargo, una persona con conocimientos en la materia advertirá que otros materiales y procedimientos de fabricación, adecuados para el ensamblado y la fabricación, según la presente exposición, serían también adecuados.

5 Con referencia a las Figs. 4, 4A y 5, la sonda 22 de detección de calor incluye una boquilla 100, una carcasa 102 conectada a la electrónica de detección de temperatura, un receptáculo 104 de sensor y una base 106. A modo de ejemplo no limitativo, la boquilla 100 puede estar fabricada en metal u otro material que contribuya a un rápido intercambio o transferencia de calor. De manera similar, a modo de ejemplo no limitativo, el receptáculo 104 de sonda está fabricado, preferentemente, en materiales que permiten una menor transmisión térmica (es decir, más aislado) que la boquilla 100, por ejemplo, plástico u otra materia similar. La Fig. 4 divulga una sección transversal parcial de la cubierta 32 de sonda, montada sobre la boquilla 100 y un espacio 118 de aire dispuesto entre las mismas. Tal como se muestra, la boquilla 100, el receptáculo 104 de sensor y la carcasa 102 están encajados en una relación segura. Dicha relación segura puede ser establecida por medio de adhesivo, fricción, encaje a presión y similares. Un espacio de aire 118 está dispuesto entre la boquilla 100 y el receptáculo 104 del sensor. La carcasa 102 incluye además una base 126 de sensor, un sensor 122 de infrarrojos, una ventana o filtro 120 de infrarrojos y un termistor 124.

Las partes constitutivas de la sonda 22 de detección de calor son ensambladas y la boquilla 100 es montada en la misma, para dirigir el flujo de calor a través de una ventana del sensor posicionada distalmente en el extremo distal 108 de detección de la sonda 22 de detección de calor. La boquilla 100 incluye una base 110 y una porción 112 punta alargada que facilita la transferencia del flujo de calor a un extremo distal 108.

20 En funcionamiento, el calor, por ejemplo, del oído del sujeto, es transferido desde la cubierta 22 de la sonda a la boquilla 100. Se contempla aquí que la boquilla 100 puede estar en contacto físico con el labio 114 de la carcasa 102. Dicho contacto permite la transferencia de calor desde la boquilla 100 al labio 114 de la carcasa 102. Tal como se muestra en las Figs. 6-9 y 11-12, la transferencia de calor a la carcasa 102 desde el labio 114 puede ocurrir en cualquier punto de contacto único o local (las Figs. 6-9 y 11-12 representan dichos puntos de contacto a lo largo de una porción superior del labio 114) o a lo largo de una pluralidad de puntos de contacto, por ejemplo, toda la porción del labio 114.

25 En este documento, se contempla que la carcasa 102 puede tener una pluralidad de labios, costillas u otras estructuras similares, por ejemplo, retenes, protuberancias, etc., que contribuyen a la transferencia de calor desde la boquilla 100 a la carcasa 102 y, finalmente, a la punta 116 de la carcasa. Los miembros labio 114 pueden estar formados también en una diversidad de configuraciones geométricas, por ejemplo, helicoidal, discontinua, etc. Por ejemplo, con el fin de reducir el gradiente de temperatura desde el labio 114 hasta la punta 116, (así como la reducción del gradiente de temperatura desde el termistor interno 124 (Fig. 4A) y la parte superior de la carcasa 102), la carcasa 102 puede tener una pluralidad de miembros labio realizados en una aleación de metal u otro material. Dichos miembros labio pueden realizarse a partir de materiales por separado, pueden estar parcialmente en contacto con el cuerpo de la carcasa 102 o, por el contrario, pueden estar adaptados para reducir el gradiente de temperatura desde el área del labio 114 a la punta 116 de la carcasa.

30 También se contempla en la presente memoria, que la carcasa 102, por medio de o además de los labios 114, puede ser pre-calentada eléctricamente, o por otros medios, a ciertas temperaturas predeterminadas. Los miembros labio 114 colaboran a transferir calor desde la boquilla 100, de manera que se reduce el gradiente de calor desde el labio 114 a la carcasa 116. Esta reducción en el gradiente a través de la punta del sensor de la carcasa 102 permite resultados más rápidos y más precisos.

40 Tal como se ha indicado anteriormente, y contrariamente a otras puntas de detección de temperatura de la técnica anterior, que están diseñadas para aislar las puntas de detección, el termómetro timpánico de la presente divulgación calienta la punta del sensor (carcasa 102) por medio de una transferencia de calor desde el labio 114 (que recibe calor desde la boquilla 100) con el fin de reducir el gradiente de temperatura a través de la punta 116.

45 Tal como se ha expuesto y se ha mostrado en las Figs. 4, 4A y 5, la carcasa 102 de sensor está situada distalmente a lo largo del receptáculo 104 de sensor y la boquilla 100. Dicha relación permite que el sensor esté incluido dentro o sustancialmente cerca del oído de un sujeto durante una lectura de la temperatura. La técnica anterior divulga relaciones sensor a oído de este tipo; sin embargo, estas relaciones de la técnica anterior incluyen problemas de calentamiento diferencial únicos del sensor. Tal como se expone a continuación y se muestra en las Figs. 6-12, los problemas de calentamiento diferencial de la técnica anterior han sido superados.

50 A modo de ejemplo no limitativo, y con referencia a las Figs. 6-12, una realización de termómetro timpánico 20 incluye una sonda 22 de detección de calor a una temperatura inicial de 20°C, cuando se aplica una carga a 40°C a la superficie exterior de la cubierta 32 de la sonda. Esto es similar a tomar la sonda 22 de detección de calor desde la temperatura ambiente y disponerla en el interior del oído de un sujeto humano con una fiebre. Tal como se muestra, los efectos de la radiación son aplicados a la cara superior del receptáculo 104 del sensor y la boquilla 100. Se llevó a cabo un análisis de transitorios durante diez (10) segundos para un diseño de boquilla de aluminio con un contacto con el sensor.

5 Las Figs. 6-12 muestran gráficos de temperatura de una lectura de temperatura simulada del oído humano. Los datos de la misma fueron confirmados a partir de ensayos experimentales reales realizados en el oído de un sujeto. La Fig. 6 muestra un gráfico de temperaturas de la distribución de temperatura a través de la sección del sensor de la carcasa 102 después de 1,072 segundos. Las áreas de enfoque incluyen la superficie donde están situados el chip de absorción y el termistor 124 (Fig. 4A), la parte superior interna de la carcasa de sensor y el lado interior de la carcasa. La Fig. 7 muestra un gráfico de temperaturas de la distribución de temperatura a través de la sección del sensor después de 3,945 segundos. La Fig. 8 muestra un gráfico de temperaturas de la distribución de temperatura a través de la sección del sensor después de 7,229 segundos. La Fig. 9 muestra un gráfico de temperaturas de la distribución de temperatura a través de la sección del sensor después de 10 segundos. La Fig. 10 muestra un gráfico de la distribución de la temperatura para el transitorio temporal de 10 segundos. Tal como puede observarse a partir de los resultados de un análisis nodal realizado en el termistor 124 superior, interno lateral (Fig. 4A) de la carcasa 102, (ΔT) es sustancialmente constante a lo largo del transitorio temporal de 10 segundos (es decir, (ΔT) sigue esencialmente al termistor 124 (Fig. 4A). De esta manera, los errores de exactitud de la temperatura no aumentan con el tiempo, tal como en los termómetros convencionales de la técnica anterior. Las lecturas de temperatura pueden ocurrir en sustancialmente cualquier momento, a lo largo del gráfico de la Fig. 10. La Fig. 11 muestra un gráfico de temperaturas del gráfico del gradiente de temperatura para el flujo de calor después de 1,072 segundos. La Fig. 12 muestra un gráfico de temperaturas del gráfico del gradiente de temperatura para el flujo de calor después de 10 segundos.

20 Se entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones a las realizaciones descritas en la presente memoria. Por lo tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitativa, sino simplemente un ejemplo de las diversas realizaciones. Las personas con conocimientos en la materia idearán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria.

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de ensamblado de un termómetro timpánico, **caracterizado porque** comprende:

proporcionar un cuerpo de termómetro;

5 proporcionar una sonda (22) de detección de calor, que se extiende desde el cuerpo de termómetro y que incluye un receptáculo (104) de sensor, térmicamente aislante, estando formado el receptáculo de sensor a partir de un material aislante térmico;

10 montar una carcasa (102) de sensor en el receptáculo de sensor, térmicamente aislante, incluyendo la carcasa de sensor una base (126) y electrónica de detección de temperatura para detectar la temperatura e incluyendo además un labio (114) en la base (126), extendiéndose el labio (114) radialmente hacia fuera en relación a la carcasa (102), y un filtro o ventana (102) de infrarrojos en una punta (116) de la carcasa;

15 montar una boquilla (100) térmicamente conductora en el receptáculo (104) de sensor, térmicamente aislante, para dirigir el flujo de calor a través de una ventana de sensor posicionada distalmente en un extremo (108) distal de la sonda (22) de detección de calor, estando montada la boquilla de manera que dicha boquilla esté en contacto físico con dicho labio (114) y un espacio de aire (118) esté dispuesto entre la boquilla (110) y el receptáculo (104) de sensor, incluyendo dicha boquilla una base (110) térmicamente conductora y una porción (112) punta cilíndrica alargada dispuesta alrededor del receptáculo (104) de sensor, teniendo la boquilla (100) una superficie interior que define una cavidad, estando dispuesto el receptáculo de sensor en la cavidad;

20 estando configurados la boquilla (100), la carcasa (102) de sensor y el receptáculo (104) de sensor para dirigir el flujo de calor en uso desde la boquilla (100) al labio (114) de la carcasa (102), reduciendo el gradiente de calor desde el labio a la punta (116) de la carcasa; y

proporcionar una base (106) para acoplar el receptáculo de sensor y la boquilla para proporcionar un alineamiento coaxial entre los mismos, y para fijar la sonda de detección de calor al cuerpo de termómetro.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la boquilla (100), el receptáculo (104) de sensor y la carcasa (102) de sensor están encajados en una relación segura.

25 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la relación segura se establece por medio de adhesivo, fricción o encaje a presión.

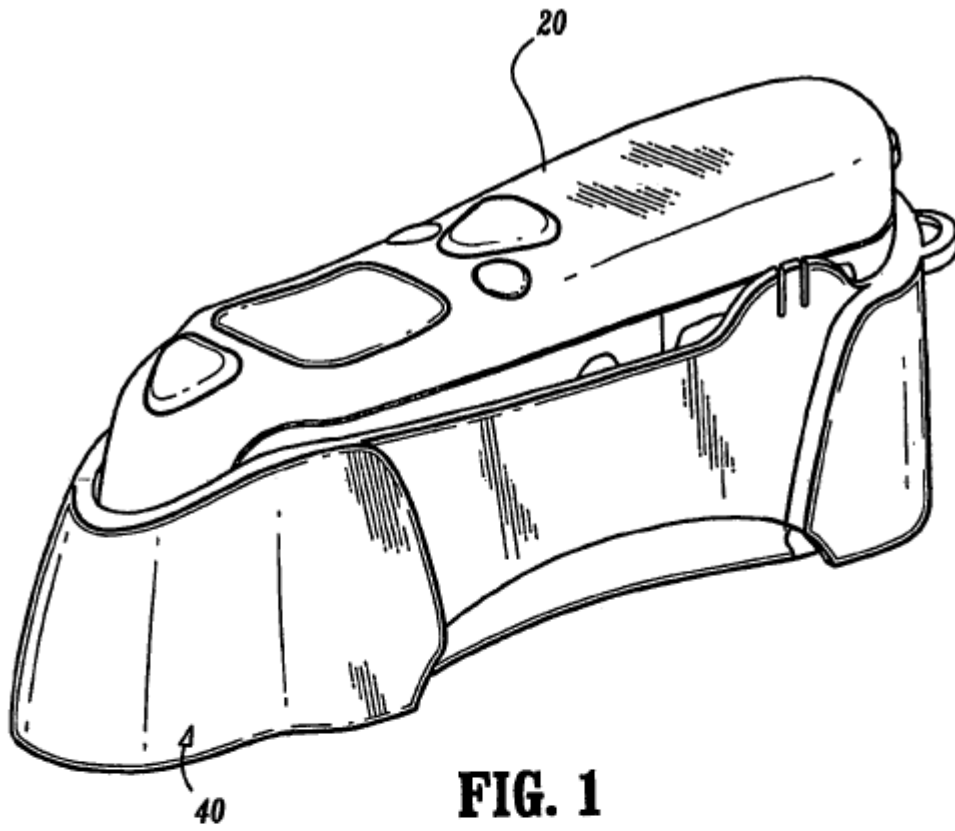


FIG. 1

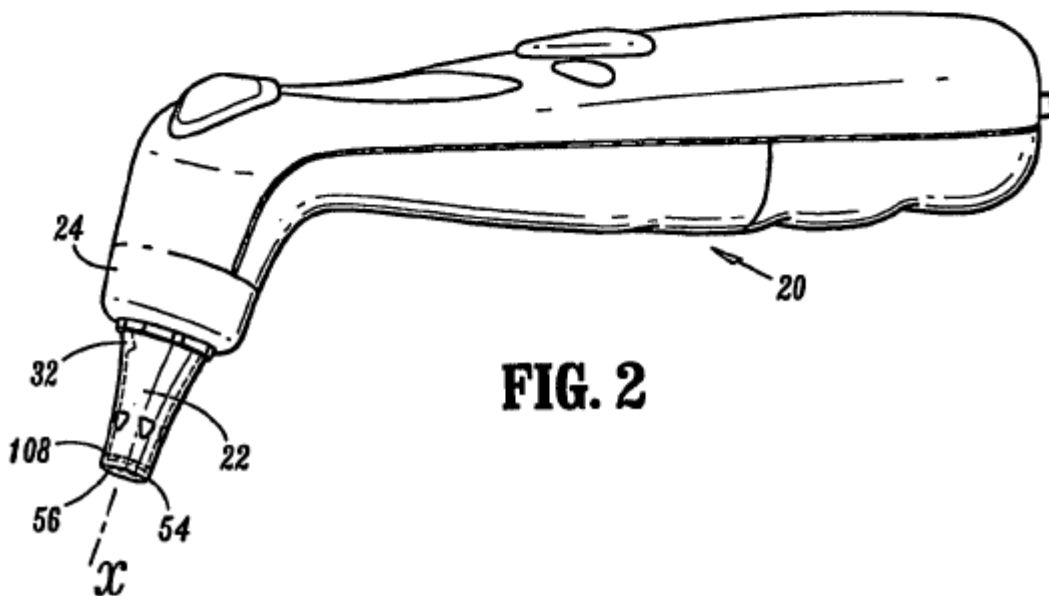


FIG. 2

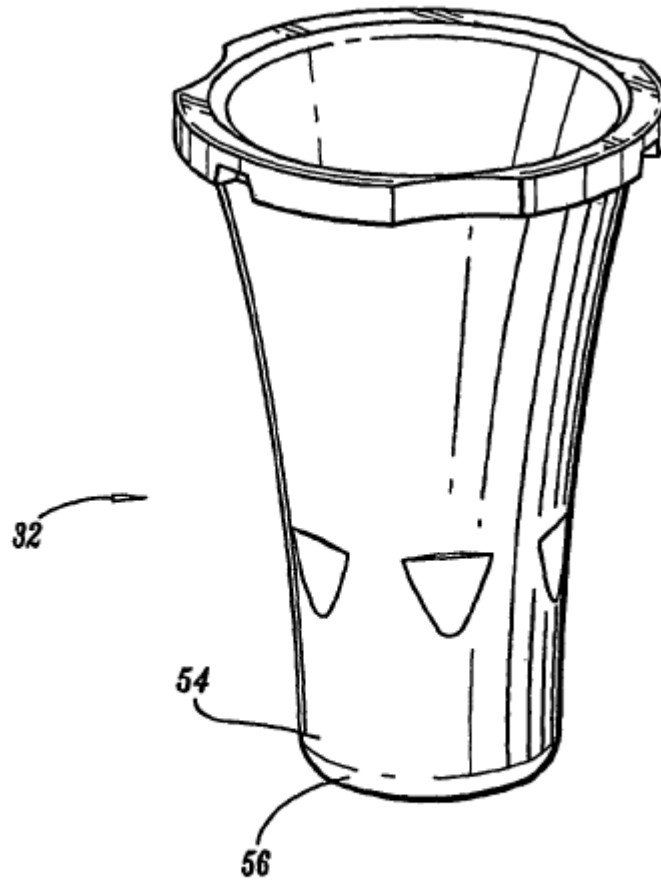


FIG. 3

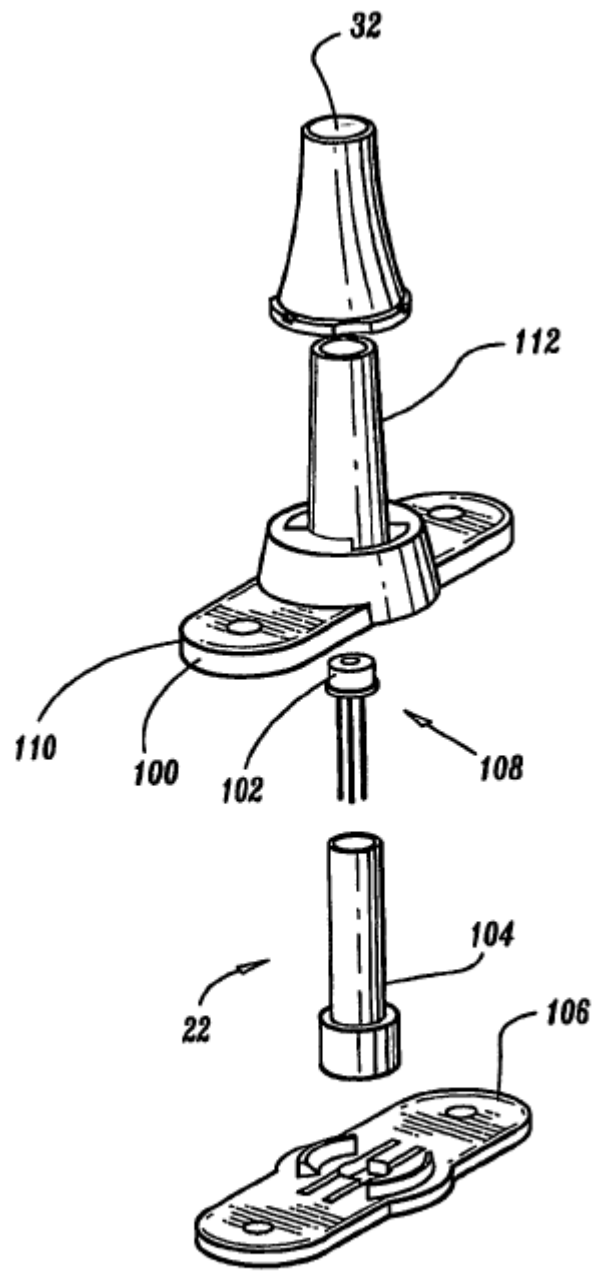


FIG. 4

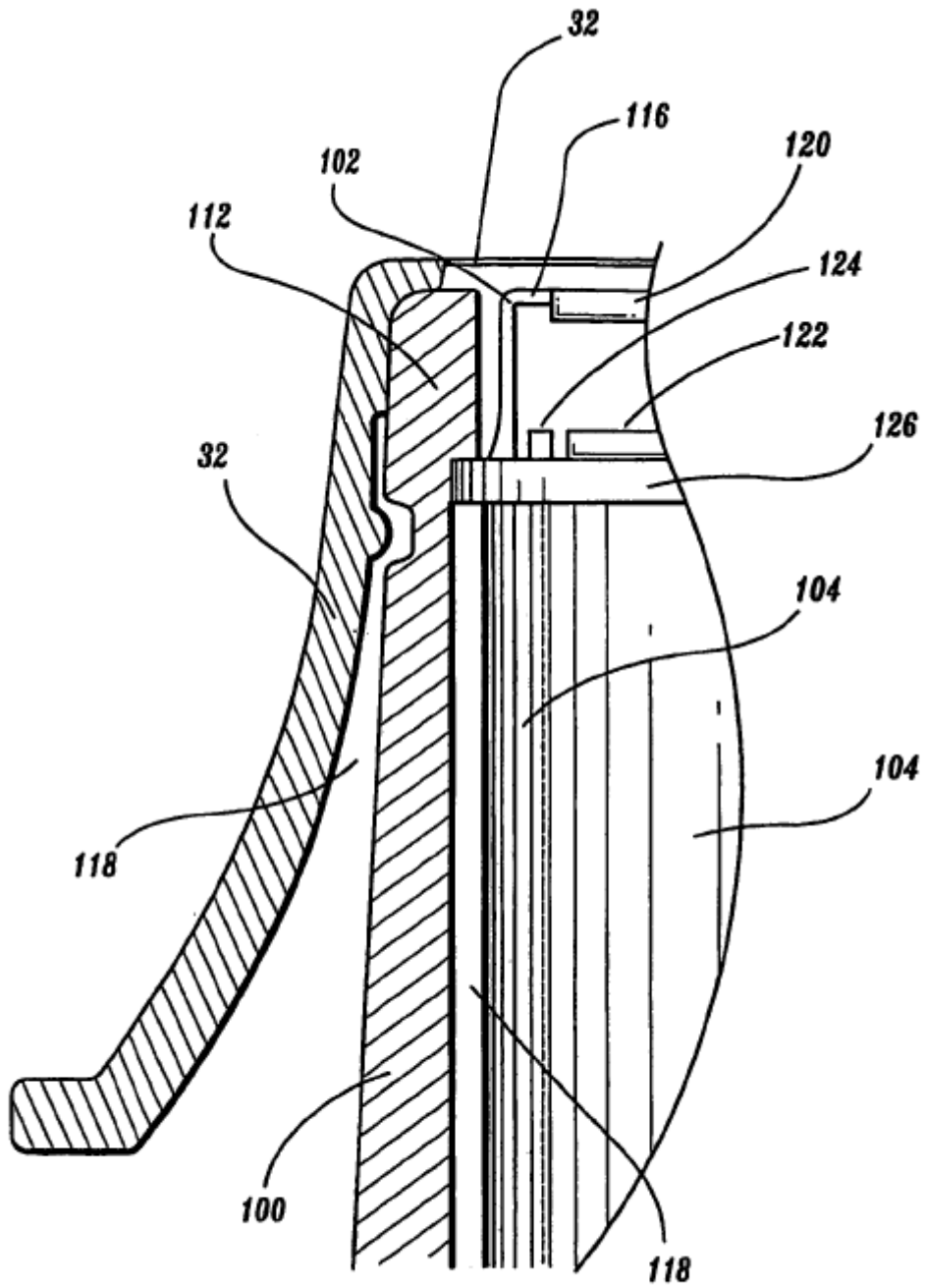


FIG. 4a

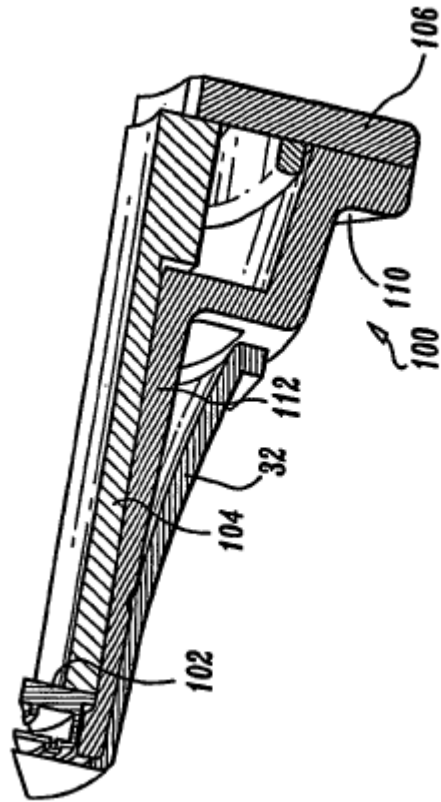


FIG. 5

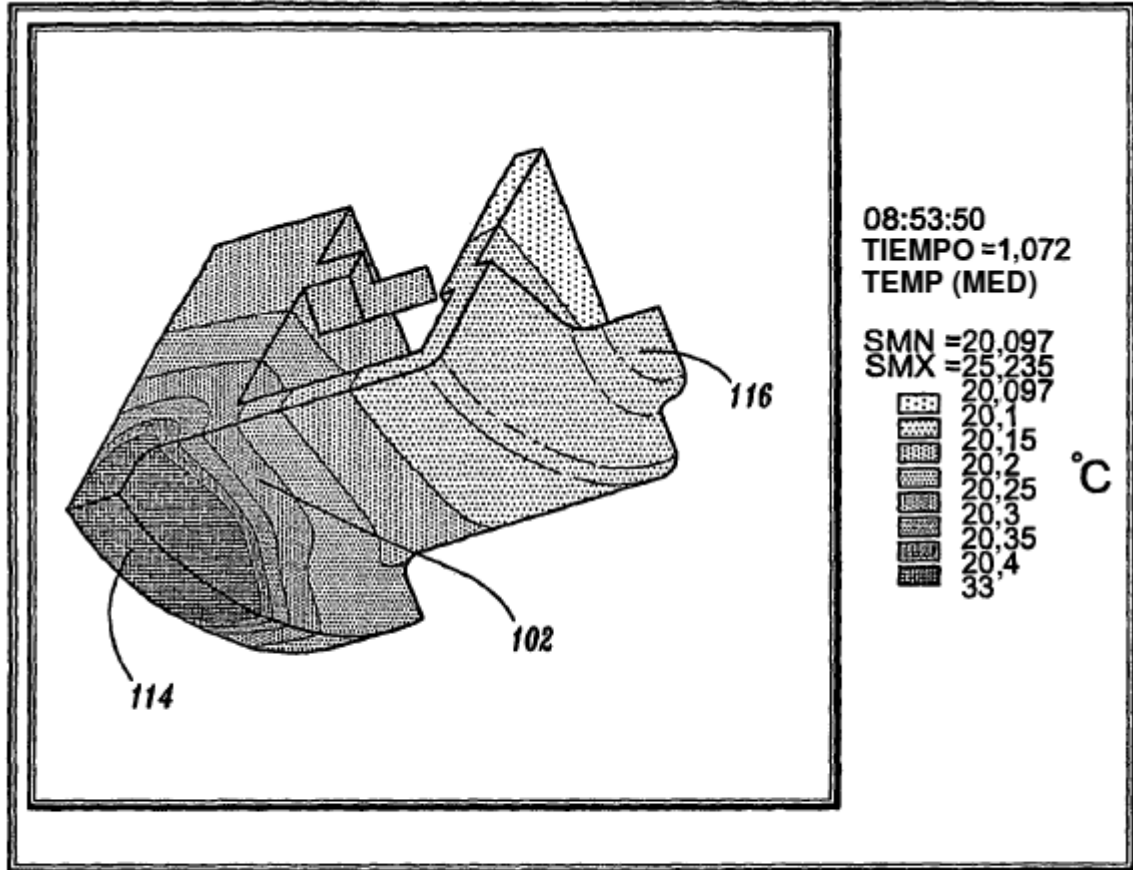


FIG. 6

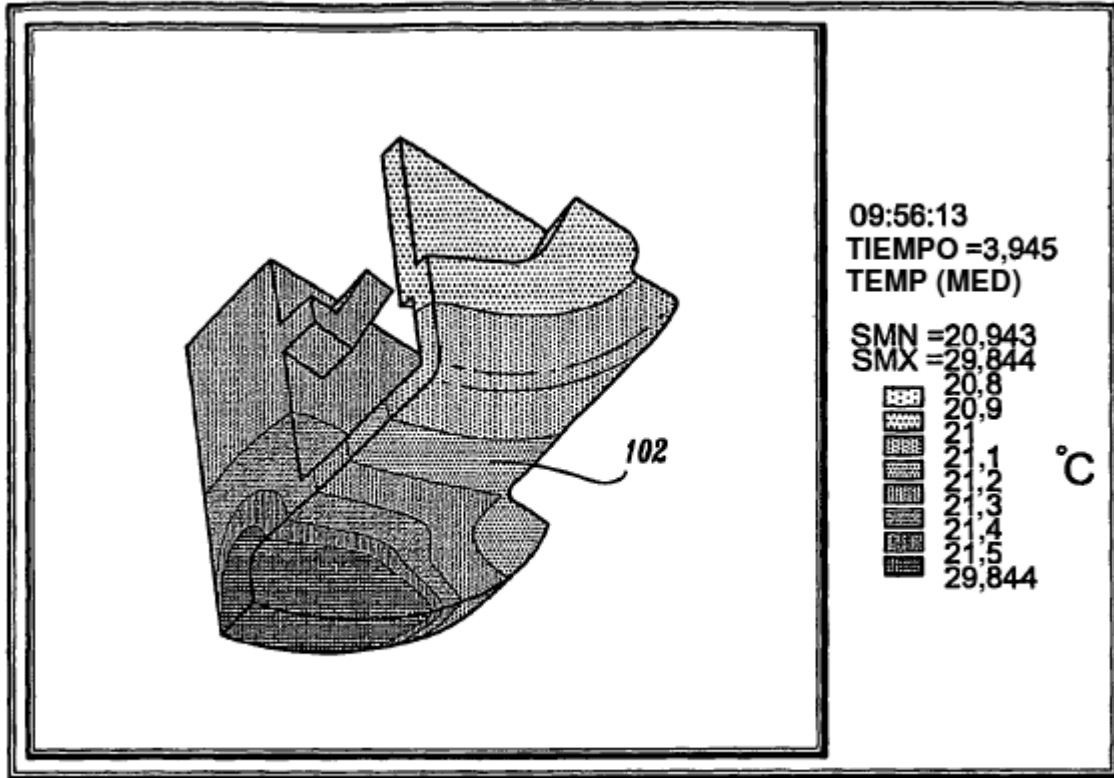


FIG. 7

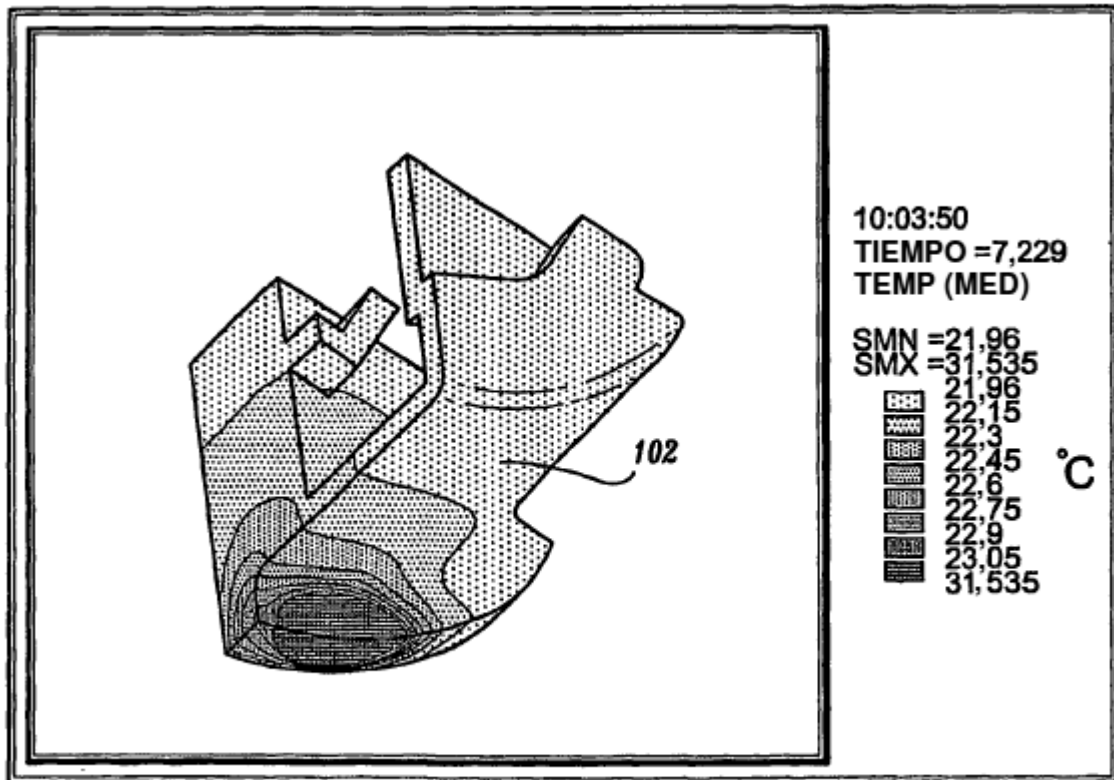


FIG. 8

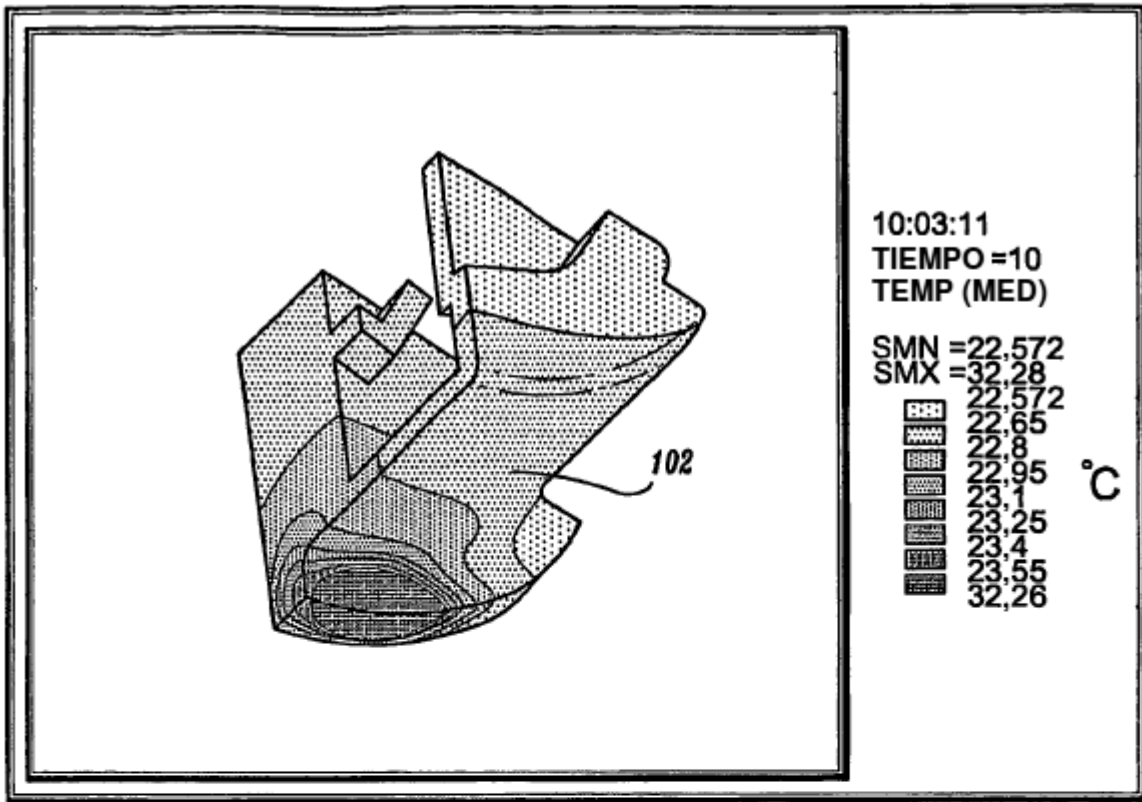


FIG. 9

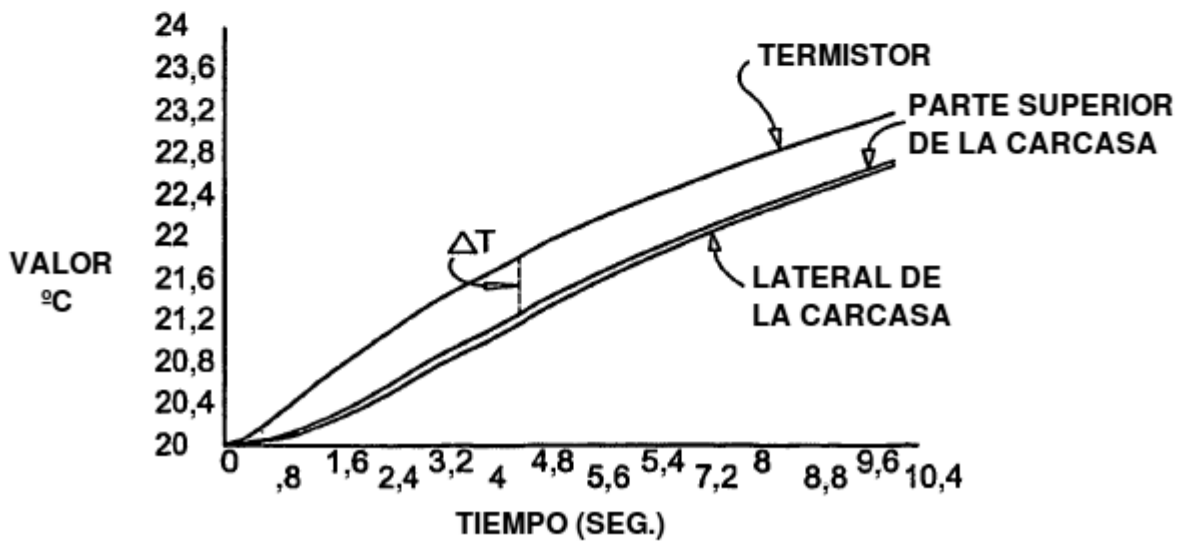


FIG. 10

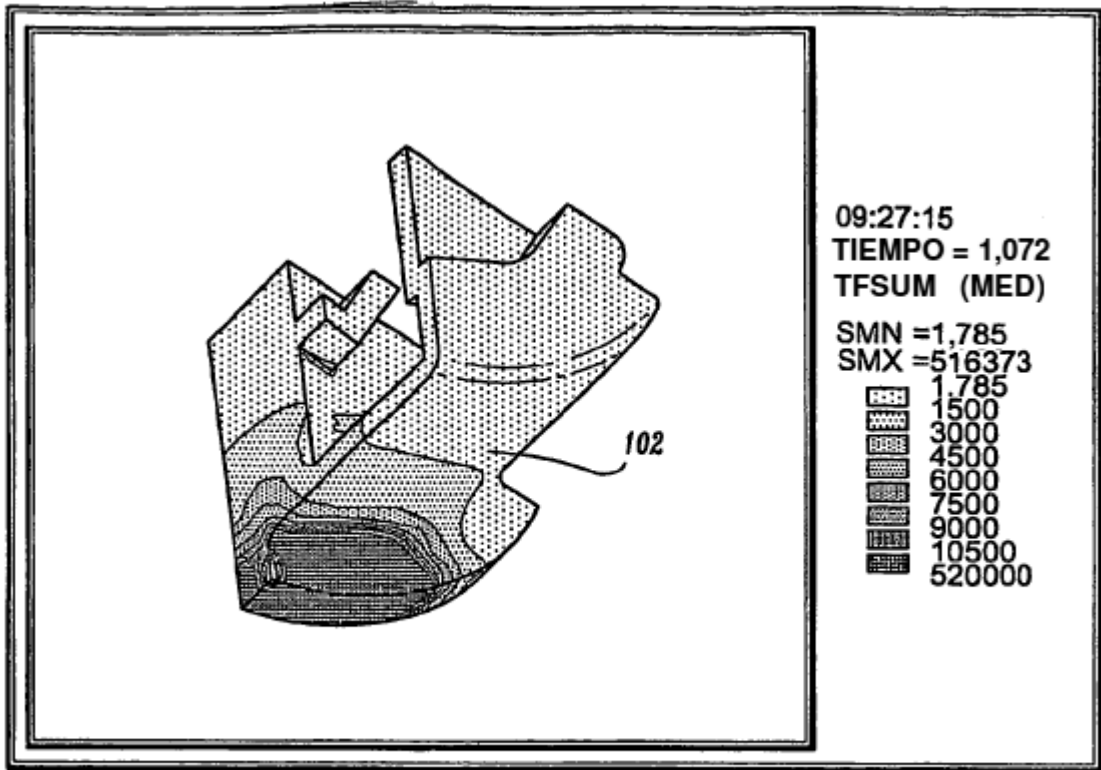


FIG. 11

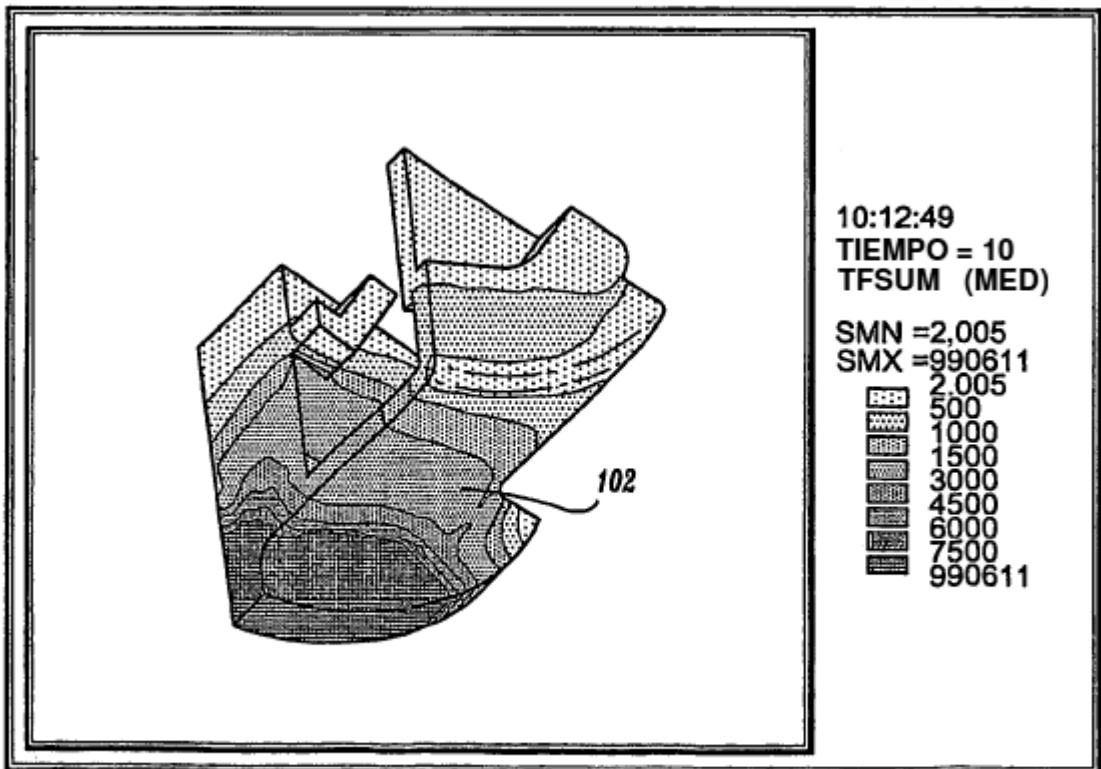


FIG. 12