

418041

18 OCT.



P.- 55.232

A 937-024
Spain

Int. Cl.²: G01K/A61B

MEMORIA

~~DESCRIPTIVA~~

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION POR 20 AÑOS

A nombre de BIO-MEDICAL SCIENCES, INC.

entidad norteamericana

con domicilio en 140 New Dutch Lane, Fairfield,
Nueva Jersey 07006, Estados Unidos
de América.

por: "UN DISPOSITIVO INDICADOR DE LA TEMPERATURA"

(Clase Internacional G01k, A61b)



Esta invención está relacionada con indicadores de temperatura en los cuales sustancias térmicamente sensibles son empleadas para medir la temperatura de un sujeto examinado. Más específicamente, esta invención se refiere a indicadores de temperaturas que comprenden dichas sustancias térmicamente sensibles y un material poroso destinado a evitar la lectura incierta de la temperatura.

10 LA TECNICA ANTERIOR

Durante años, el termómetro de mercurio convencional ha sido el único dispositivo indicador de temperatura que ha sido ampliamente usado en aplicaciones clínicas para la medida de la temperatura del cuerpo humano y para otras determinaciones de temperatura. Sin embargo, este tipo de termómetro tiene numerosas desventajas que son tanto inherentes a su construcción como evidentes en su uso, y casi todos los que han tenido ocasión de usar dicho termómetro están bien familiarizados con estas desventajas. Por ejemplo, usualmente son necesarios por lo menos tres minutos para obtener una lectura de temperatura significativa, y una vez usado debe ser esterilizado antes de su siguiente utilización clínica. La naturaleza frágil de este



termómetro, la naturaleza venenosa del mercurio, el elevado coste por unidad y el cuidado necesario en el empaquetado, envío y almacenamiento de estos termómetros son solo algunas de sus desventajas.

5 Otros varios tipos de termómetros han sido propuestos hasta ahora como sustitutos del termómetro de mercurio convencional. Estos termómetros de la técnica anterior son tratados en la solicitud de pa-
10 tente española Nº 393.514. Esta solicitud también describe el uso de ciertas sustancias térmicamente sensibles en la forma de soluciones sólidas de compuestos orgánicos específicos que tienen una relación específica química y física unos con otros.

15 La patente de los Estados Unidos 3.665.770 concedida el 30 de Mayo de 1.972 a Zsigmond Sagi y Be-
rel Weinstein también describe un indicador de temperatura que emplea sustancias térmicamente sensibles para medidas reversibles o irreversibles de la temperatura. Esta patente se refiere al mismo objeto que la solici-
20 tud de patente española 393.514.

25 En todavía otra solicitud de patente española Nº 400.209, se describe un indicador de temperatura en el cual las sustancias térmicamente sensibles forman mezclas de tipo eutéctico con ciertos compuestos orgánicos especificados facilitando así una detec-



ción visual más rápida de la temperatura del sujeto examinado.

5 Aunque los indicadores de temperatura descritos en las solicitudes españolas antes mencionadas y en la patente de los Estados Unidos 3.665.770 pueden ser empleados convenientemente en termómetros clínicos y la temperatura del sujeto examinado determinada visualmente detectando el cambio de color en la zona correspondiente a la temperatura medida, no demasiado infrecuentemente puede ser observada una coloración parcial en una o más de las zonas de temperatura más elevada lo que hace posible una incertidumbre en la lectura de la temperatura. Por ejemplo, si la temperatura del sujeto examinado es, digamos, de 37,9°C, puede ser observada una coloración parcial en las zonas más altas, es decir, 38°C, 38,1°C, 38,2°C ó incluso más alta.

10

15

SUMARIO DE LA INVENCION

20

Esta invención pretende proporcionar un indicador de temperatura del tipo descrito en la patente de los Estados Unidos 3.665.770 antes citada y en las solicitudes españolas antes citadas, pero que tienen incorporadas ciertas mejoras destinadas a eliminar

25

12-10-73

1800



estas coloraciones parciales.

De acuerdo con esta invención, el indicador de temperatura está provisto de una o más capas de un material poroso interpuestas entre la sustancia térmicamente sensible y la capa indicadora, como posteriormente se describirá con detalle. Solo cuando se ha fundido una cantidad suficiente de la sustancia térmicamente sensible y es completamente absorbida por esta capa porosa, se puede detectar visualmente la temperatura, ya que el fluido transportado a través de esta capa alcanzará la capa indicadora, proporcionando por lo tanto dicha detección visual de la temperatura. En todas las zonas en que la sustancia térmicamente sensible ha sufrido un cambio de estado en menor grado, la capa porosa impedirá que el fluido sea transportado a la capa indicadora impidiendo por lo tanto la decoloración en estas zonas.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS.

En los dibujos, en los que números iguales son empleados para designar partes iguales:

La figura 1 es una vista en planta de un

18 C. T. 1



termómetro que incorpora los principios de esta inven
ción;

La figura 2 es un corte vertical tomado
por la línea 2 - 2 de la figura 1;

5 La figura 3 es un gráfico representando
la relación cualitativa entre la temperatura de la sus
tancia térmicamente sensible en cualquier zona dada del
indicador de la temperatura y la entrada de calor en di
cha zona; y

10 La figura 4 es una representación exage-
rada de un segmento del gráfico, mostrado en la figura
3 que corresponde a la zona de fusión de las sustancias
térmicamente sensibles.

15 DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Refiriéndose ahora a los dibujos, se
muestra un termómetro 1 que tiene una porción de mango
3 y una porción indicadora 5, adaptada para la inser-
ción en la boca para las mediciones de la temperatura
20 oral. La porción indicadora 5 contiene una pluralidad
de cavidades o zonas 7 adecuadamente espaciadas o dis-
tribuidas en la porción indicadora, como se muestra en
la figura 1. Por conveniencia de la comprensión de esta
25 invención, se muestran 45 de dichas zonas, que cubren

18 OCT.



el margen de temperaturas desde 35,6°C a 40,4°C, que es el margen de temperatura clínica.

5 Cada cavidad está rellena con una composición indicadora de temperatura 9 que se funde (cambia de estado) a una temperatura predeterminada y precisa diferente de la temperatura de fusión de la composición de la cavidad adyacente siguiente en 0,11 grados centígrados.

10 El termómetro 1 comprende una lámina soporte 11 que contiene las cavidades antes mencionadas. Solo se muestran dos de dichas cavidades en dimensiones exageradas con objeto de facilitar la comprensión de esta descripción.

15 La lámina soporte 11 está generalmente dispuesta como una lámina de material flexible conductor del calor, tal como una lámina de aluminio. Esto asegurará la rápida transferencia de calor desde el sujeto examinado a las composiciones indicadoras de temperatura en las cavidades citadas. Aunque la lámina de
20 aluminio es muy conveniente para este objeto, láminas flexibles conductoras del calor de otros materiales tales como, por ejemplo, cobre, plata, oro, acero inoxidable o cualquier otro material plegable conductor del calor pueden ser empleadas con una eficacia similar.
25 Naturalmente la lámina soporte conductora del ca-

18 OCT



lor 11 debe estar hecha de un material que tenga una elevada conductividad térmica, una superficie de contacto con el sujeto examinado relativamente grande y debe ser de un espesor mínimo, preservando al propio tiempo su integridad estructural, con objeto de permitir la rápida conducción de calor a las sustancias térmicamente sensibles en las cavidades citadas. Cuando es utilizada lámina de aluminio como lámina soporte, su espesor puede variar de 0,0000254 a 0,0001016 milímetros aproximadamente. En cualquier caso, la selección de dichas láminas soporte conductoras del calor está dentro de los conocimientos de los entendidos en la técnica y no requiere una elaboración adicional.

Superpuesta sobre la composición indicadora de la temperatura en cada cavidad y en íntimo contacto con dicha composición, se muestra una capa porosa 13. Esta puede ser una capa única de suficiente espesor o puede ser dos o más capas compuestas de un material tal como papel de filtro, Vinyon, saquitos de té, y similares. Se emplee una capa única o capas múltiples, el espesor de la capa porosa debe ser suficiente para absorber y transportar la sustancia térmicamente sensible fluida completamente a través de la misma cuando ha sido generada una cantidad suficiente de fluido en cada cavidad correspondiente a la tempe-

189



ratura del sujeto examinado.

Superpuestas a la capa porosa 13 hay una capa indicadora 15 y una capa de enmascaramiento 17 que se superpone a la capa indicadora 15. La composición capa indicadora 15 y capa de enmascaramiento 17 será referida a partir de ahora como el "sistema indicador" ó los "medios indicadores".

Una capa transparente 19, tal como, por ejemplo, polipropileno, Mylar, nitrocelulosa, cloruro de polivinilo, etc., está dispuesta como una película de cubierta coextensiva y unida a la lámina soporte 11 por soldadura o por cualquier otro medio adecuado. Además, con objeto de proporcionar una integridad estructural al termómetro y para evitar el contacto entre la boca humana y la lámina de aluminio, la lámina soporte 11 está provista de una capa de cubierta inferior 21 (usualmente de material similar a la capa 19) que es coextensiva y se superpone a la superficie inferior de la lámina soporte y se adapta a los contornos de las cavidades antes citadas. Esta capa de cubierta inferior está usualmente unida adhesivamente a la lámina soporte.

El espesor de la capa de cubierta inferior es generalmente del orden de 0,0000254 a 0,0000762 milímetros aproximadamente con objeto de facilitar la

18 OCT.



rápida transferencia de calor desde el sujeto ex-
do a la lámina soporte 11, y por lo tanto a las sustan-
cias térmicamente sensibles en las cavidades antes ci-
tadas.

5 Si se desea, un polvo metálico conductor
del calor puede ser añadido a la capa de cubierta infe-
rior con objeto de mejorar sus características de trans-
ferencia de calor. El aluminio metálico en polvo se ha
encontrado particularmente satisfactorio para este fin.

10 Las sustancias sensibles a la temperatu-
ra que son adecuadas para el objeto de esta invención
son las descritas en las solicitudes de patente españo-
las antes citadas números 393.514 y 400.209 y en la pa-
tente de los Estados Unidos 3.665.770 antes citada,
15 las cuales descripciones son aquí incorporadas por re-
ferencia. Por lo tanto, las sustancias térmicamente
sensibles pueden ser soluciones sólidas de dos o más
(preferiblemente dos) compuestos orgánicos que tienen
una composición química análoga (por ejemplo, análo-
20 gos, homólogos e isómeros ópticos), tienen sustancial-
mente el mismo volumen molecular o tienen estructura
cristalina similar (por ejemplo, isomorfa) y son par-
ticularmente útiles como sustancias térmicamente sen-
sibles. Además, las soluciones sólidas deben tener
25 una curva de temperatura-composición líquida lineal o

18 OCT 1973



esencialmente lineal, particularmente en el margen de temperatura deseado tal como, por ejemplo, en el margen de temperaturas clínicas.

5 Ejemplos de soluciones sólidas de compuestos orgánicos, cuyos componentes responden a uno o más de los criterios anteriores, son los siguientes:

A) Orto-cloronitrobenceno : Orto-bromonitrobenceno

10 B) L-mentol : dl-mentol

C) Acetofenona : Benzofenona

D) Dimetil succinato : Dimetil oxalato

E) 4-Cloropropiofenona : 4-Bromopropiofenona

15 F) 4-Cloro-2-metil anilina : 4-Bromo-2-metil anilina

G) 4-Cloroacetofenona : 4-Bromoacetofenona

H) n-Butil sulfóxido : n-Butil sulfona

20 I) n-Hexano : 2-Nonodecano

J) Ciclohexano : 2-Nonodecano

K) alfa-clorocinnamaldehido : alfa-Bromocinnamaldehido

25 Entre las soluciones sólidas antes citadas, los sistemas descritos en A, B, E, F, H y K se

18 OC



han encontrado particularmente útiles en termómetros
clínicos para medidas de temperaturas dentro de 0,11
grados centígrados, o incluso menos. Sin embargo, las
soluciones sólidas hechas de ortocloronitrobenceno y
5 ortobromonitrobenceno se han encontrado las preferi-
bles para el uso en medidas de temperatura en el mar-
gen clínico dentro de la exactitud antes citada.

La capa indicadora 15 es usualmente un
papel o material similar muy absorbente que tiene una
10 elevada porosidad y una elevada acción capilar. Esta
capa puede estar impregnada con un tinte o pigmento
con el fin de proporcionar un indicador de color del
cambio de estado de las sustancias térmicamente sen-
sibles en sus cavidades respectivas.

15 La capa de enmascaramiento 17 es ordi-
nariamente un papel que tiene las mismas propiedades
generales que la capa indicadora pero que es de un
color de contraste. Por lo tanto, al producirse el
cambio de estado de la sustancia térmicamente sensi-
20 ble en sus cavidades respectivas, el fluido resultan-
te es absorbido y es transportado a través de la ca-
pa porosa 13 hasta que alcanza la capa indicadora 15,
donde disuelve el tinte o pigmento. La solución de
tinte o pigmento resultante (ó dispersión) emigra a
25 través de la capa indicadora a la capa de enmascara-



miento, facilitando así la detección visual del cambio de estado.

5 La interposición de la capa porosa 13 entre la sustancia térmicamente sensible 9 y la capa indicadora 15, elimina virtualmente la coloración parcial de las zonas que corresponden a temperaturas más altas que la temperatura leída, es decir, la temperatura del sujeto examinado. Por lo tanto, si la temperatura del sujeto examinado es, digamos, de 37,3°C, el
10 fluido generado del cambio de estado de la sustancia térmicamente sensible en cada zona correspondiente a 37,3°C y temperaturas inferiores es suficiente para ser completamente absorbido por la capa porosa 13 y transportado a través de la misma a la capa indicadora
15 15 donde disuelve el tinte o pigmento en la misma para facilitar la lectura de la temperatura como antes se ha descrito. Sin embargo, ningún cambio de color será discernible en las zonas de temperaturas más altas, es decir, por encima de 37,3°C, ya que el fluido
20 generado en estas zonas será insuficiente para ser absorbido completamente por la capa porosa y transportado a la capa indicadora.

25 Por las descripciones anteriores es evidente que la interposición de un material poroso adecuado entre las sustancias térmicamente sensibles y

18 OCT 1973

la capa indicadora es una característica crítica de esta invención. El material poroso empleado aquí debe tener suficiente porosidad para absorber completamente el fluido generado en la zona de lectura de la temperatura y en todas las zonas de temperatura más baja, pero no la cantidad de fluido generado en las zonas correspondientes a temperaturas superiores a la temperatura leída. Para una explicación más detallada y una mejor comprensión de este fenómeno, puede hacerse referencia a las figuras 3 y 4.

Refiriéndose a la figura 3, cuando el material térmicamente sensible en cada zona es calentado, su temperatura aumenta hasta que empieza a fundirse en B. Al continuar el calentamiento, el material térmicamente sensible alcanza su punto de fusión C y después de esto la temperatura permanece esencialmente constante hasta que la transición de fase ha sido esencialmente completada como está indicado por la zona CD en la figura 3. Una vez que el material térmicamente sensible ha alcanzado la temperatura D (cambio completo de estado), la temperatura del material térmicamente sensible empieza a aumentar otra vez con el aumento de calor recibido.

Refiriéndose a la figura 4, el punto de fusión de la sustancia térmicamente sensible está in-



dicado en C, y X representa el volumen de fluido gene
rado en cada zona en el punto de fusión del material
térmicamente sensible en dicha zona. Si el volumen de
los poros de la capa porosa es igual al volumen del
5 fluido generado en cada zona en el punto de fusión,
este fluido será absorbido por la capa porosa. Cual-
quier fluido adicional generado en dichas zonas será
transportado a la capa indicadora, en la cual disuel-
ve el tinte, indicando con esto un cambio de color en
10 dichas zonas. Por lo tanto, se verá que la temperatura
C señala el principio de la fusión y en consecuencia
el principio del cambio de color. Si el volumen de
los poros del material poroso es inferior a X, es de-
cir, inferior al volumen del fluido generado en la zo
15 na al principio de la fusión, el cambio de color será
más completo, ya que el fluido adicional será trans-
portado a la capa indicadora. Refiriéndose nuevamente
a la figura 4, la línea límite CC' que corresponde al
principio de la fusión puede ser movida hacia la línea
20 límite DD' (transición completa) seleccionando una ca-
pa porosa que tenga un volumen de poros crítico. Una
o más de dichas capas pueden ser empleadas, si se de-
sea, siempre que el volumen total de los poros sea me
nor que el volumen del fluido generado en el punto de
25 fusión del material térmicamente sensible.



1000

El tinte o pigmento empleado puede ser incorporado en la capa indicadora 15, o puede ser aña dido directamente al material térmicamente sensible. Cuando es incorporado en la capa indicadora, ésta puede de ser simplemente sumergida en la solución de tinte o en una dispersión del pigmento, o puede ser rociada o recubierta con dicha solución o dispersión. Naturalmente, debe ser incorporada una cantidad suficiente de tinte o pigmento para que se facilite una rápida detección visual del cambio de color en cada cavidad.

Si se añade directamente al material térmicamente sensible, la cantidad de tinte o pigmento empleado debe ser de nuevo suficiente para permitir la rápida detección visual del cambio de color, como se ha dicho anteriormente. Sin embargo, la adición de un tinte o pigmento directamente al material térmicamente sensible puede, en ciertos casos, afectar adversamente a sus márgenes de fusión. Por lo tanto, en los casos en que se requieran medidas de temperaturas muy exactas, es decir, dentro 0,11 grados centígrados, el primer método es preferible, a no ser que se sepa que el tinte o pigmento seleccionado para este objeto no tiene efectos adversos sobre la exactitud de los márgenes del punto de fusión de las soluciones sólidas.



5 Cuando se usa para la determinación de la temperatura clínica, se recomienda que el termómetro sea insertado en la boca, en contacto con la lengua durante un período entre 30 y 60 segundos aproximadamente. El termómetro entonces puede ser retirado y la temperatura puede ser determinada observando la última zona que ha mostrado los cambios de color antes citados (véase la figura 1). Aunque este intervalo de tiempo es generalmente satisfactorio para conseguir la medida de la temperatura dentro de la exactitud deseada, es decir, 0,11 grados centígrados (o menos), se ha visto generalmente que un periodo de 10 30 segundos aproximadamente es adecuado en la mayor parte de los casos.

15 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 22 de Agosto de 1.972, bajo el N° 282.683, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

25



21 JUN 1974

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un dispositivo indicador de la temperatura que tiene una porción indicadora de la temperatura, con una pluralidad de zonas espaciadas definidas en ella, un material termosensible en cada zona, cuyo material comienza a experimentar un cambio de estado sólido a líquido a una temperatura precisa y predeterminada, una capa indicadora absorbente sobre cada zona, impregnada con un tinte o pegamento soluble en dicho material líquido termosensible; y una capa de enmascaramiento absorbente, superpuesta, que tiene un color que contrasta con el color de la

12-6-74

- 18 -



21 JUN



5 capa indicadora, pero operable para indicar un cambio
de dicho material termosensible del estado sólido al
estado líquido merced a la absorción de dicho material
líquido que lleva dicho tinte o pigmento; caracteriza-
do por una capa porosa interpuesta entre el material
termosensible en dicha zona y la capa indicadora aso-
ciada con una zona, y un íntimo contacto con ellos,
teniendo dicha capa porosa un volumen de poros sufi-
ciente para absorber el líquido generado cuando el
10 material termosensible se funde parcialmente a o por
debajo de su punto de fusión, pero menor que el volu-
men total del material termosensible en esa zona cuan-
do se encuentra completamente en estado líquido.

15 2ª.- Un dispositivo indicador de la tempe-
ratura.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompa-
ñan y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de diecinueve hojas
escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 JUN. 1974

P.A.

[Handwritten signature]
Por *[Handwritten name]*

12-6-74

- 19 -

MFPM





FIG. 1

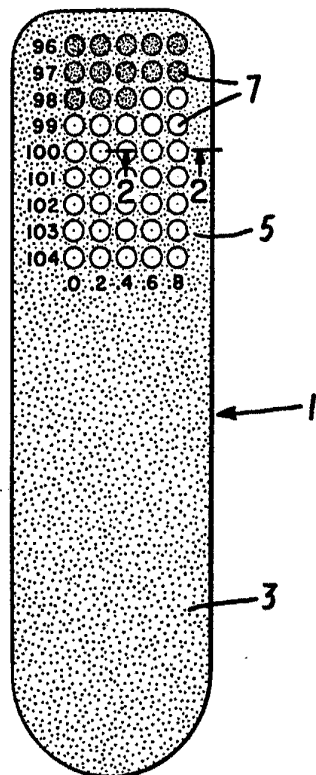
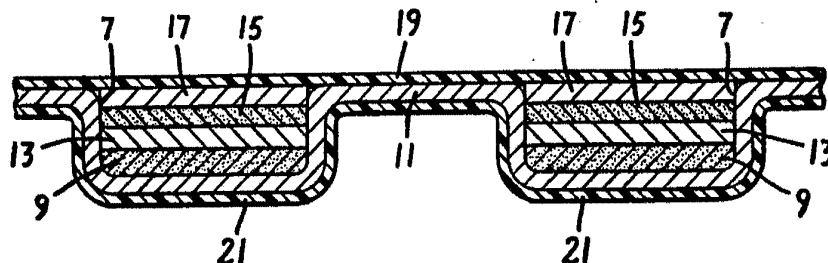


FIG. 2



Oscar G. Elshardt
Per Hoder.

R 1575



FIG. 3

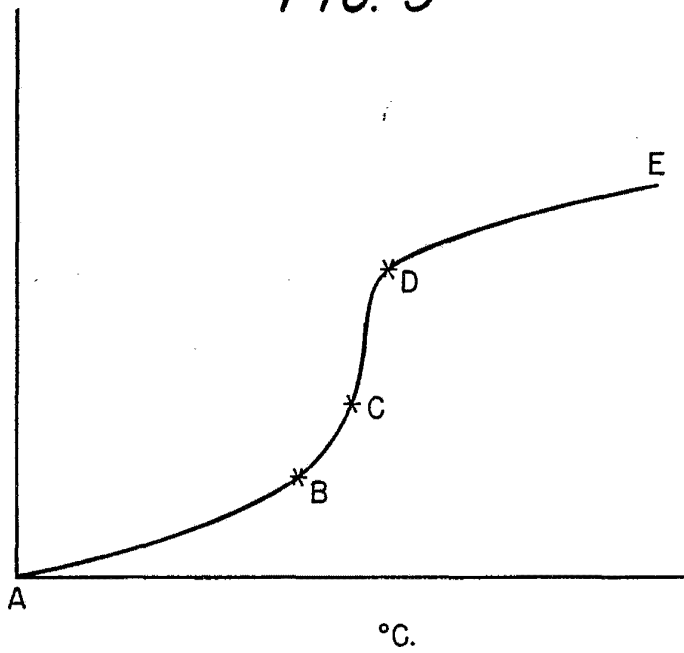


FIG. 4

