

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 A3
	21	451.753	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		22-9-1976	

P.- 64.055  
0900/V382.12E 2

PATENTE DE INTRODUCCION

Δ3 451.753 770816 G01K 11/14

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G01K
------------------------	--

54 TITULO DE LA INVENCIÓN  "UN SISTEMA INDICADOR DE TEMPERATURAS"
---

58 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Francia, 6 de Junio de 1975, Nº 2 282 107
---

71 SOLICITANTE (S) VISIOTERM APPLICATIONS SA.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1, rue Cèard, CH 1204 Ginebra, Suiza
---

72 INVENTOR (ES)
------------------

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ
---

La presente invención tiene por objeto un sistema indicador de temperaturas que utiliza cristales líquidos colestéricos microencapsulados.

5 Se conoce desde hace largo tiempo que los cristales líquidos de tipo colestérico poseen propiedades ópticas notables; su poder rotatorio es considerable y reflejan, entre otras, la luz polarizada circular; además las longitudes de onda reflejadas dependen de la temperatura. Es por esto por lo que los cristales colestéricos reaccionan con  
10 los cambios de temperatura pasando sucesivamente por todos los colores del espectro visible, del rojo al violeta, correspondiendo los cambios de colores a fracciones de grado o a varios grados según el tipo o los tipos de ésteres del colesterol u otros productos empleados. Este fenómeno de  
15 cambio de colores es reversible y actúa en una gama de temperatura comprendida entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $250^{\circ}\text{C}$ . Sin embargo, como los colores difundidos por los cristales líquidos no representan más que una fracción de la luz incidente y el resto de la luz incidente es transmitida por los cristales líquidos,  
20 es necesario utilizar como soporte de los cristales líquidos, un fondo negro absorbente para impedir la reflexión de la luz transmitida y favorecer, con ello, la pureza de separación de los colores difundidos o de las longitudes de onda reflejadas por los cristales líquidos.

25 Sin embargo, la utilización de cristales líquidos colestéricos ha ocasionado cierto número de problemas asociados con su estado viscoso y en especial su tendencia al derrame puede provocar variaciones de espesor de la película aplicada sobre la superficie del soporte, que son susceptibles de perjudicar la reproductibilidad del diagrama térmi  
30

co, y su sensibilidad demasiado grande a los agentes exteriores es susceptible de alterar sus propiedades.

5 Es por ello por lo que ha sido propuesto el encapsular los cristales líquidos. Los cristales líquidos colestéricos microencapsulados propuestos según la técnica anterior, presentan la ventaja sobre los cristales líquidos no encapsulados de ser más resistentes a los agentes exteriores, y tener un funcionamiento térmico reversible durante periodos muy largos.

10 La Patente Americana Nº 3.732.119 describe, en particular, un dispositivo anunciador sensible a la temperatura, que está constituido por agregados de cristales líquidos microencapsulados de dimensiones y composiciones diferentes dispersos en un aglutinante que forma películas, correspondiendo a una temperatura determinada la composición de una  
15 capa dada de cristales líquidos encapsulados y coloreándose cuando se alcanza esta temperatura. El aglutinante en el que están dispersados los ésteres o las mezclas de ésteres de colesterol, está constituido según esta Patente, por  
20 poli(alcohol vinílico) asociado a glicerina (que juega el papel de agente plastificante) y a un agente humectante.

No obstante, se ha comprobado que los medios propuestos según la técnica anterior, no permiten una visualización suficientemente contrastada y precisa de los cambios  
25 de colores asociados a los cambios de estados térmicos.

Es con el objeto de mejorar la precisión de la visión de dichos cambios de colores en función de las variaciones de temperatura, por lo que la Solicitante ha propuesto ya  
30 utilizar suspensiones acuosas de microcápsulas que contienen cristales líquidos colestéricos, que comprenden además

los constituyentes siguientes (expresados en tanto por ciento con respecto al peso de la suspensión):

- de 0,2 a 2% de un agente de esterilización y de curtido tal como formaldehído, por ejemplo,

5 - de 2 a 20% de un agente de encolado y/o de un producto que forma un gel tal como goma senegal o albúmina, por ejemplo,

10 - de 3 a 30% de un agente plastificante tal como el poli(alcohol vinílico), polióxido de polimetacrilato de metilo o "Poloxalène", por ejemplo,

- de 0,5 a 5% de un agente fluorescente tal como la eosina, por ejemplo.

15 Si el depósito de tales suspensiones sobre superficies de soporte apropiadas permite realizar una "carta térmica" que establece una relación biunívoca entre las temperaturas y los colores reflejados por los cristales líquidos, no permite, no obstante, al observador percibir una correspondencia suficientemente fina entre los tintes observados y la temperatura leída, discernible entre las tonalidades vecinas, para permitir una lectura de temperatura de cerca de 20 medio grado.

25 La presente invención tiene por objeto, por consiguiente, proporcionar sistemas indicadores de temperaturas que utilizan cristales líquidos coléstericos microencapsulados, que responden mejor a las necesidades de la práctica que los medios dirigidos hacia el mismo objeto, conocidos con anterioridad, en especial porque permiten leer las temperaturas de medios o productos a medir con una precisión muy grande y en especial discernir con una precisión muy grande 30 gradientes de temperatura muy finos, y permitir la lectura

de las temperaturas medidas, bajo una iluminación monocromática.

5 La presente invención tiene por objeto un sistema indicador de temperatura que utiliza cristales líquidos coles  
téricos microencapsulados, que comprende una pluralidad de  
cristales líquidos de composiciones y dimensiones diferentes  
yuxtapuestos sobre una superficie de soporte y cada uno  
de los cuales corresponde a una zona térmica dada, siendo  
depositados dichos cristales líquidos sobre dicha superfi-  
10 cie en suspensión en un aglutinante asociado a un agente  
plastificante, cuyo sistema indicador se caracteriza porque  
los cristales líquidos, las microcápsulas que contienen di-  
chos cristales líquidos, y los aglutinantes ópticos en los  
que están en suspensión estos últimos, se escogen entre  
15 aquellos cuyos índices de refracción respectivos son los  
más próximos entre sí.

Escogiendo cristales líquidos microencapsulados, micro-  
cápsulas y aglutinantes ópticos cuyos índices de refracción  
son entre sí tan próximos como sea posible, se eliminan,  
20 en efecto, las pérdidas debidas a las refracciones y difrac-  
ciones parásitas y se obtiene, de este modo, una gran finu-  
ra de lectura, cerca del medio grado, y también más precisa.

Según un modo de realización ventajoso del sistema in-  
dicador de temperaturas conforme a la presente invención,  
25 los aglutinantes ópticos son teñidos para hacer que sea óp-  
tima desde el punto de vista óptico la lectura correspon-  
diente a la zona de temperaturas en que se realiza tal lec-  
tura.

Según otro modo de realización ventajoso del sistema  
30 indicador de temperaturas conforme a la presente invención,

los aglutinantes ópticos utilizados en dicho sistema se escogen entre los aglutinantes conductores de la electricidad.

5           Según un tercer modo de realización ventajoso del sistema indicador de temperaturas conforme a la presente invención, cuando los cristales líquidos microencapsulados se escogen entre aquellos cuyo índice de refracción está comprendido entre 1,7 y 1,9, los cuerpos que constituyen las paredes de las microcápsulas se escogen entre aquellos que presentan un índice de refracción comprendido entre 1,68 y 10           1,95 y los aglutinantes ópticos se escogen entre aquellos que presentan un índice de refracción comprendido entre 1,60 y 2,0.

15           Combinado convenientemente entre ellos las propiedades ópticas de los constituyentes del sistema indicador de temperaturas conforme a la presente invención se aumenta en una medida considerable, nunca alcanzada hasta ahora, la precisión de las correspondencias temperatura-colores, y se obtiene un medio de control de temperatura sumamente preciso y 20           fidedigno utilizable asimismo tanto en medicina como en numerosas industrias, y en especial en las industrias mecánica, metalúrgica, electrónica, para el establecimiento de "cartas térmicas" muy precisas, así como en decoración, para fijar anuncios, en el terreno de la publicidad, etc.

25           Además de las disposiciones que anteceden, la invención comprende todavía otras disposiciones, que surgen de la descripción que sigue.

30           La presente invención se dirige más particularmente a los sistemas indicadores de temperaturas que utilizan cristales líquidos microencapsulados conforme a las disposiciones

que anteceden, así como a los procedimientos de fabricación de estos sistemas, los medios y los productos a medir en y/o sobre los que están incluidos dichos sistemas y los aparatos de montaje en los que estos sistemas podrían ser incluidos.

La presente invención será comprendida mejor con ayuda del complemento de descripción que figura seguidamente, que comprende ejemplos de realización de un sistema indicador de temperaturas conforme a la presente invención.

Debe quedar bien entendido, sin embargo, que estos ejemplos se proporcionan únicamente a título de ilustración del objeto de la invención y no constituyen en modo alguno una limitación.

#### EJEMPLOS

##### Ejemplo 1:

El sistema indicador de temperaturas conforme a este ejemplo está concebido para explorar una zona de temperaturas comprendida entre 6 y 18°C. Está constituido por seis composiciones equilibradas cada una de las cuales comprende cristales líquidos microencapsulados cuya composición y/o dimensiones corresponden a una zona baja de temperaturas comprendida en el intervalo anterior.

Las composiciones equilibradas están constituidas por suspensiones del tipo ya propuesto por la Solicitante y mencionado en el preámbulo.

Las seis calidades de cristales líquidos escogidos para ser incorporados en dichas suspensiones (que tienen un 40% de materias sólidas) están comercializados por la NATIONAL CASH REGISTER Cy., bajo las denominaciones R<sub>8</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>12</sub>, R<sub>14</sub>,

R<sub>16</sub>, R<sub>18</sub> y la denominación genérica de "CHAMELEON" (véase catálogo APPLETON PAPER DIVISION). Los índices de refracción de estas seis calidades son los siguientes:

	<u>Producto</u>	<u>Índice de refracción</u> ( $\pm$ 5%)
5	R <sub>8</sub>	1,9
	R <sub>10</sub>	1,89
	R <sub>12</sub>	1,94
	R <sub>14</sub>	1,93
10	R <sub>16</sub>	1,72
	R <sub>18</sub>	1,87

La gelatina de microencapsulación de los cristales líquidos anteriores, escogida en el marco de la presente invención, presenta un índice de refracción que es igual a 1,87.

El aglutinante óptico en el que están dispersos los cristales líquidos microencapsulados presenta ventajosamente, en parecido caso, un índice de refracción que es igual a 1,90. En el presente ejemplo, el aglutinante óptico está constituido por un poli(alcohol vinílico) de índice de refracción 1,90, vendido por RHONE-POULENC bajo el nombre de "RHODOVIOL DS 125".

#### 25 Ejemplo 2:

El sistema indicador de temperaturas conforme a este ejemplo está ideado para explorar una zona de temperaturas comprendida entre 22 y 30° C.

30 El sistema está constituido por tres composiciones equilibradas cada una de las cuales comprende cristales lí-

quidos microencapsulados cuya composición y/o dimensiones corresponden a una zona baja de temperaturas comprendida en el intervalo anterior.

5 Las composiciones equilibradas están constituidas por suspensiones del tipo ya propuesto por la Solicitante y mencionado en el preámbulo.

10 Las tres calidades de cristales líquidos escogidos para ser incorporados en dichas suspensiones están comercializadas por la NATIONAL CASH REGISTER Cy., bajo las denominaciones W20, W25, W30. Sus índices de refracción son los siguientes:

	<u>Producto</u>	<u>Índice de refracción (<math>\pm</math> 5%)</u>
	W20	1,87
	W25	1,70
15	W30	1,90

La pared de las microcápsulas que contienen los cristales líquidos, según la presente invención, es de gelatina y su índice de refracción es igual a 1,87.

20 El aglutinante óptico en el que están dispersos los cristales líquidos microencapsulados anteriores, está constituido por "RHODOVIOL DS 125" al que se añade 10% en volumen de un adhesivo, 0,5% en volumen de glicerina, 5% en volumen de un antiespumante S (comercializado por EURAND),  
25 siendo igual a 1,87 el índice de refracción del aglutinante óptico obtenido.

Ensayo de control de funcionamiento del sistema indicador de temperaturas conforme a la presente invención

30 Se deposita una capa muy fina (espesor después de secar

del orden de 5 micras) de suspensión de cristales líquidos microencapsulados sobre un cuerpo negro (carbono pirolizado 1 micra). El todo se deposita sobre un substrato calentador, por ejemplo una lámina de vidrio poliódptico recubierta por una capa de Ni-Cr que constituye el elemento calefactor y censor de temperatura.

Se hace subir la temperatura del conjunto mediante escalones sucesivos del orden de 0,25°C, necesitando cada escalón un tiempo de estabilización térmica mínimo de 10 minutos.

Durante cada una de estas estabilizaciones térmicas se irradia ortogonalmente la capa depositada por un flujo luminoso monocromático, sucesivamente por 5 longitudes de onda diferentes:

15

$\lambda_1$ (Azul)	:	4.380 Å
$\lambda_2$ (Verde)	:	5.600 Å
$\lambda_3$ (Amarillo)	:	5.870 Å
$\lambda_4$ (Ambar)	:	6.180 Å
$\lambda_5$ (Rojo)	:	6.600 Å

20

A cada irradiación se mide y calcula el coeficiente de reflexión y después se traza la curva constituida por los máximos.

25

Se obtiene así una relación biunívoca entre las longitudes de onda que corresponden a los máximos y las temperaturas.

30

Es preciso que los diferentes máximos obtenidos ocupen el conjunto del espectro visible en la zona de la temperatura nominal estudiada.

5 Resulta de la descripción que antecede que se obtiene  
empleando las disposiciones de la presente invención, un  
sistema indicador de temperaturas que utiliza cristales lí-  
quidos microencapsulados, cuya sensibilidad, precisión y  
fiabilidad son muy superiores a las que permitían obtener  
los sistemas indicadores de temperaturas del mismo tipo an-  
teriormente conocidos, de suerte que las aplicaciones pue-  
den ser extendidas a la industria, en particular para el  
10 diagnóstico de averías de automóviles, vigilancia, la de-  
terminación de defectos ocultos de estructura, al afina-  
miento de los diagnósticos clínicos médicos (tumores, vas-  
cularizaciones patológicas, etc...) y que estos sistemas  
pueden ser empleados con fines estéticos (publicidad, ani-  
mación, decoración, fijación de anuncios, etc.).

15 Así como ello resulta de la descripción que antecede,  
la invención no se limita en modo alguno a aquellos de sus  
modos de realización y de aplicación que acaban de ser des-  
critos de forma más explícita; por el contrario la inven-  
ción engloba todas las variantes que pueden venir al espí-  
ritu del técnico en la materia sin apartarse del cuadro ni  
20 de la extensión de la presente invención.

25

#### REIVINDICACIONES

30 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no es-  
tablecida, practicada ni divulgada en España, que se presen

tan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un sistema indicador de temperaturas que utiliza cristales líquidos colestéricos microencapsulados, que comprende una pluralidad de cristales líquidos de composiciones y dimensiones diferentes yuxtapuestos sobre una superficie de soporte y cada uno de los cuales corresponde a una zona térmica dada, siendo depositados dichos cristales líquidos sobre dicha superficie en suspensión en un aglutinante asociado a un agente plastificante, cuyo sistema indicador se caracteriza porque los cristales líquidos, las microcápsulas que contienen dichos cristales líquidos, y los  
10 aglutinantes ópticos en los que están en suspensión estos últimos, se escogen entre aquellos cuyos índices de refracción respectivos son los más próximos entre sí.

15 2ª.- Un sistema indicador de temperaturas según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los aglutinantes ópticos son teñidos para hacer óptima ópticamente la lectura correspondiente a la zona de temperaturas en que se realiza la lectura.

20 3ª.- Un sistema indicador de temperaturas según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los aglutinantes ópticos utilizados en dicho sistema se escogen entre los aglutinantes conductores de la electricidad.

25 4ª.- Un sistema indicador de temperaturas según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los cristales líquidos microencapsulados se escogen entre aquellos cuyo índice de refracción está comprendido entre 1,7 y 1,9, los cuerpos que constituyen las paredes de las microcápsulas se escogen

entre aquellos que presentan un índice de refracción comprendido entre 1,68 y 1,95 y los aglutinantes ópticos se escogen entre aquellos que presentan un índice de refracción comprendido entre 1,60 y 2,0.

5

5ª.- "UN SISTEMA INDICADOR DE TEMPERATURAS".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

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

10

Madrid, 05. OCT. 1973

P. A. Alberto de Elizaburu  
Por Poder.

15

20

25

30

MPB.-