

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 265**

51 Int. Cl.:

C09K 19/36 (2006.01)

C09K 19/26 (2006.01)

G01K 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2011 E 11709228 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2528993**

54 Título: **Mezcla de compuestos de cristal líquido, sistema de tres mezclas de cristal líquido y su uso**

30 Prioridad:

29.01.2010 PL 39032010

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

04.07.2014

73 Titular/es:

**BRASTER SA (100.0%)
Ul. Cichy Ogród 7
05-850 Ozarów Mazowiecki , PL**

72 Inventor/es:

**STEPIEN , JACEK BERNARD;
JAREMEK, HENRYK y
PIELAK, GRZEGORZ FRANCISZEK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 473 265 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).

MEZCLA DE COMPUESTOS DE CRISTAL LÍQUIDO, SISTEMA DE TRES MEZCLAS DE CRISTAL LÍQUIDO Y SU USO

DESCRIPCIÓN

5 [0001] La presente invención se refiere a tres mezclas de compuestos orgánicos que tienen propiedades de cristal líquido, que se mezclan juntos en una relación en peso determinada precisa y se caracterizan por una habilidad para formar una mesofase termoópticamente activa de un rango estrecho establecido de una separación transiciones termoópticas, en 0,5°C, en un rango de temperatura: de 31,8°C a 32,8°C, de 32, 8°C a 33,8°C, y de 33,8°C a 34,8°C, y al sistema que comp rende estas mezclas. La presente invención también se refiere al uso de estas mezclas y al sistema que contiene las mezclas anteriormente mencionadas para la
10 detección colorimétrica de una diferenciación de la temperatura en una superficie de objetos biológicos en un rango estrecho de temperaturas.

15 [0002] La termografía como método de diagnóstico, por tanto, también sus bases fisiológicas, es un procedimiento clínico generalmente aprobado de visualizar lesiones patológicas en las glándulas mamarias en las mujeres. La termografía de mama se caracteriza por su sensibilidad y especificidad en un nivel del orden de 90%. La termografía de mama puede mostrar los primeros síntomas de la formación de cáncer de mama, incluso 10 años antes que las lesiones que detectadas por otros procedimientos de diagnóstico, y cuando se asocia con otros métodos de diagnóstico (examen médico + mamografía + termografía) permite detectar el 95% de los cánceres de mama en fases tempranas. Estudio clínico ha indicado que la termografía de mama aumenta considerablemente la tasa de supervivencia a largo plazo en las mujeres debido a la detección temprana del
20 cáncer de mama, incluso hasta un 61%. El termograma patológico puede ser considerado como un marcador autónomo de alto riesgo de desarrollo de cáncer de mama, y los termogramas patológicos repetidos están asociados con un riesgo 22 veces mayor de incidencia de cáncer de mama en el futuro. La termografía está recomendada como un método diagnóstico de elección en el seguimiento continuo contra el cáncer en las mujeres con una historia familiar positiva.

25 [0003] La base fisiológica para el uso de la termografía en el diagnóstico médico por imágenes es un efecto endotérmico basado en asignación directa de diferentes tasas de metabolismo de las células patológicas a través de una grabación de línea de contorno de los correspondientes cambios térmicos en el área examinada del cuerpo del paciente (incluyendo también la superficie de las glándulas mamarias). Las lesiones patológicas pueden tener expresión hipo o hipertérmica, en relación a la temperatura fisiológica media, dependiendo del tipo de afección observada que a una temperatura de distinción substancialmente suficiente permite el aislamiento distintivo de la zona de tejido sano. En termogramas las lesiones patológicas son visibles como focos distintivos de temperatura reducida o elevada.
30

35 [0004] Se conocen los métodos de diagnóstico que utilizan la termografía remota y termografía de contacto. En los métodos conocidos de termografía de contacto, se utiliza el efecto termoóptico resultante de las propiedades de la mesofase termotrópica de cristales líquidos colesterémicos, que se basa en el cambio de plano de rotación óptica de la mezcla de cristal líquido seleccionado específicamente, en el que este efecto es revelado a una temperatura determinada con precisión, lo que permite la calibración precisa de una escala de color en respuesta de temperatura. Estas soluciones se conocen de, entre otras, las memorias de las patente US 3.847.139, GB2060879, EP0059328. Sin embargo, las soluciones mencionadas anteriormente son insatisfactorias particularmente en relación con el problema de la singularidad de la lectura de los cambios térmicos con cierto valor de diagnóstico a través de proporcionar la necesaria distinción de color para temperaturas registradas individualmente que hicieron considerablemente difícil, o incluso imposible su aplicación práctica.
40

45 [0005] De acuerdo a los últimos estudios de Zhao et al. (Qi Zhao, Zhang Jia Ming, Ru Whang, Wei Cong; uso de un teromopar para la detección de tumores malignos; leee Eng. in Medicine and Biology Mag., January February 2008) una diferenciación térmica superior a 0,5°C (en promedio + 0,7°C) en relación con el tejido sano circundante, es típica de los tumores neoplásicos malignos en las glándulas mamarias, lo que permite su localización indirecta sólo a través de la observación de los enfoques anómalos de aumento de la temperatura en la superficie de la mama. Es por esto que en la técnica existe la necesidad de mezclas de cristal líquido novedosos adecuados para el rango de formación de imágenes (cada 0,5°C) de distribución de isoterma en la superficie de la mama.
50

[0006] US 4.441.508 A (BUIRLEY William L [US] ET AL) 10 de abril 1984 describe una placa termográfica particular para la investigación médica que comprende una hoja de sustrato de película de polímero y una capa de aproximadamente 1 a 6 milímetros de espesor que comprende microcápsulas de gota-única que tiene material de la pared transparente, y que tiene material de núcleo que consiste esencialmente de aproximadamente 55 a aproximadamente 75% de pelargonato de colesterilo, aproximadamente 14 a aproximadamente 35% de carbonato de colesterilo de isoestearilo, aproximadamente 2,0 a aproximadamente 6,0% de propionato de colesterilo y aproximadamente 4,5 a aproximadamente 7,2% de cloruro de colesterilo. Sin embargo, no enseña ni sugiere el uso de carbonato de oleil colesterilo ni de 4,4'-dipentilazoxibenceno en cualquier cantidad.
55

60 [0007] El documento JP 60-047093 A (FUJITSU LTD) 14 marzo de 1985 (1985-03-14) da a conocer una composición de cristal líquido preparado mediante la mezcla de (A) de cristal líquido de ciclohexano de fórmula I

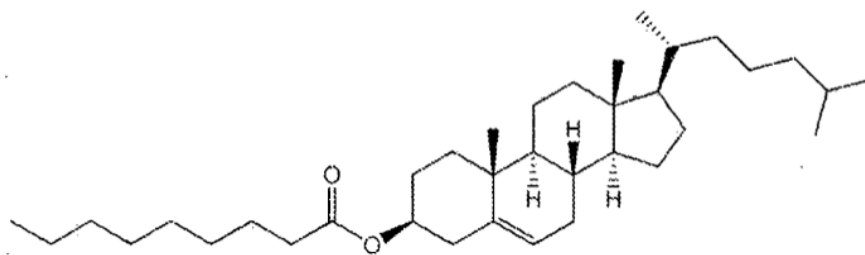
- (en la que R1 es 1-7C alquilo de cadena lineal o alcoxilo de cadena lineal), (B) azoxi de cristal líquido de fórmula II y/o III (donde R2 es alquilo 1-7C o alcoxilo; R3 es R1 o ciano), (C) cristal líquido colestérico del tipo de compensación que consiste en una mezcla de miristato de colestero de fórmula IV y cloruro de colestero de fórmula V en una relación de mezcla de 1-1,75:1 en peso y (D) nonanoato de colestero de la fórmula VI, conteniéndose (C) y (D) cada uno en 6-10% en peso y utilizados en una proporción de 2:3 o inferior. Sin embargo, no enseña ni sugiere el uso de carbonato de oleil colestero ni propionato de colestero en cualquier cantidad.
- [0008] US 5.508.068 A (NAKANO Seisuke [JP]) 16 de abril 1996, describe un método de protección de cristales líquidos mediante la formación de una película de protección transparente que comprende las etapas de: recubrir una resina de curado por radiación electromagnética sobre una imagen impresa o pintada de cristal líquido sobre un sustrato, en el que dicha resina presenta un espesor de no menor que el espesor de la imagen de cristal líquido, y en el que dichos cristales líquidos son cristales líquidos colestéricos que comprenden (a) 3,0 a 47,0% en peso de ácido pelargónico de colestero; (B) 8,0 a 19,0% en peso de carbonato de lauril colestero; (C) 6,0 a 13,0% en peso de ácido benzoico de colestero; (D) 3,0 a 12,0% en peso de uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste en 2-etilhexanoato de colestero, carbonato de 2-etilbutil colestero, y carbonato de 2-etilhexil colestero; (E) 5,0 a 10,0% en peso de un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido caproico de colestero, carbonato de n-butil colestero, y un carbonato de bencil colestero; (F) 0,0 a 30,0% en peso de carbonato de oleil colestero; y otros compuestos, entre otros, 3,5% de cloruro de colestero. Sin embargo, no enseña ni sugiere el uso de 4,4'-dipentilazobenceno ni del propionato de colestero en cualquier cantidad.
- [0009] El documento EP 0 087 082 A1 (BAYER AG [DE]) 31 de agosto 1983 describe películas termográficas basados en cristales líquidos que comprenden entre otras cosas, nonanoato de colestero de 68,4% en peso, carbonato de oleil colestero 24,6% en peso, y cloruro de colestero 6,8% en peso. Sin embargo, ni enseña ni sugiere el uso de 4,4'-dipentilazobenceno ni del propionato de colestero en cualquier cantidad.
- [0010] El documento EP 0 034 298 A2 (FRASCHINI MARIO) 26 de agosto 1981 describe una composición termométrica de sustancias mesomórficas colestéricas adecuadas para la medición y la indicación de las bajas temperaturas en la gama de 0°C a -30°C, teniendo dicha composición un cambio de color temperatura dentro de dicho rango en el que dicha composición cambia de color, comprendiendo dicha composición una mezcla cuaternaria de nonanoato de colestero, carbonato de oleil colestero, cloruro de colestero y acetato de colestero, dicha temperatura de cambio de color siendo ajustable mediante la variación de la cantidad de acetato de colestero con relación a dicho nonanoato de colestero, carbonato de oleil colestero y cloruro de colestero. Sin embargo, no enseña ni sugiere el uso de 4,4'-dipentilazobenceno ni propionato de colestero en cualquier cantidad.
- [0011] US 4.301.023 A (SCHUBERTH WINFRIED ET AL) 17 de noviembre 1981, describe una composición de un único color de compuestos de cristal líquido sensibles al cizallamiento que consisten esencialmente de: 25-34% nonanoato de colestero, 25-34% de cloruro de colestero y 32-50% carbonato de isoestearil colestero. Sin embargo, no enseña ni sugiere el uso de 4,4'-dipentilazobenceno, ni de carbonato de oleil colestero ni de propionato de colestero en cualquier cantidad.
- [0012] US 3.907.768 A (VAN DER VEEN ENE ET AL) 23 de septiembre 1975 describe compuestos azobenceno de cristalino líquido, en particular, 4,4'-di-n-pentilazobenceno.
- [0013] Es un objeto de la presente invención proporcionar mezclas de cristal líquido capaces de formación de la mesofase termoopticamente activa de rango establecido estrecho de transiciones de separación termooptica, concretamente, cada 0,5°C, en el rango de temperatura: de 31,8°C a 32,8°C, de 32,8°C a 33,8°C, y de 33,8°C a 34,8°C. El objeto anterior se realiza mediante el desarrollo de la composición de las mezclas de cristal líquido que tienen las propiedades requeridas.
- [0014] Las mezclas de cristal líquido en el sistema de acuerdo con la presente invención, debido a su propiedad única cambio de longitud, por lo tanto el color de la luz reflejada selectivamente en la mesofase, precisamente cada 0,5°C, en un rango muy estrecho de respuesta termooptica de sólo 1,5°C para cada mezcla, puede actuar como indicador colorimétrico de la temperatura de diferenciación en la superficie de los objetos biológicos, en la que estas mezclas dispuestas en un carner de fijación, se colocará.
- [0015] Preferiblemente, el rango de temperatura, en el que la mesofase formada a partir de cada una de las tres mezclas de compuestos de cristal líquido mantiene la capacidad de respuesta termooptica, comprende acumulativamente el rango de 31,8°C a 34,8°C, que se corresponde con la medida in vivo de las temperaturas de las superficies de las glándulas mamarias en las mujeres, por lo tanto estas mezclas son útiles para la formación de imágenes en el rango (cada 0,5°C) de la isoterma de distribución en la superficie de la mama. Tal visualización de la superficie de la temperatura de mama tiene la aplicación para el diagnóstico precoz de marcadores térmicos de los procesos patológicos que tienen lugar en el interior, así como en la superficie de la mama.
- [0016] La separación respuesta termocrómica de la mesofase cada 0,5°C es posible debido a la utilización ventajosa de 4,4'-dipentilazobenceno como una mezcla, siendo su nueva aplicación - para producir la mesofase pasiva termoopticamente activa (diferente de un caso, en el que está presente como un componente de la

mezcla de cristal líquido para los indicadores controlados por el efecto de campo, como se describe en la solicitud de patente polaca PL124264B1, de fecha 07.24.1979 r., por R. Dabrowski y col.) y permite la detección inequívoca en las áreas de superficie de órganos examinados de la diferenciación térmico, por lo menos correspondiente al gradiente calificado conocido en la literatura (0,7°C), que es característico de los tumores neoplásicos malignos del tipo crecimiento. En particular, esto significa que la aplicación sucesiva fijada en el vehículo de la primera mezcla, a continuación, después de una segunda y una tercera mezcla, permite la detección de las áreas en la superficie examinada de la mama que son anómalas con respecto a características térmicas, en todo el rango de temperatura de superficie experimentalmente registrado para este órgano, con detección muy fácil simultánea de los cambios focales de la temperatura debidos al hecho, de que los colores primarios individuales (rojo, verde, azul) visibles como el color de la luz reflejada en la mesofase formada por la mezcla de cristales líquidos dada, se observan con precisión cada 0,5°C - así dos zonas adyacentes de diferente color pueden diferir mínimamente entre sí por este rango de temperaturas.

[0017] En primer aspecto, la presente invención se refiere a las mezclas de los compuestos de cristal líquido que tienen la capacidad de formar la mesofase termotrópico termoópticamente activa en estrecho rango de temperaturas, con las transiciones de color cambiando cada 0,5°C.

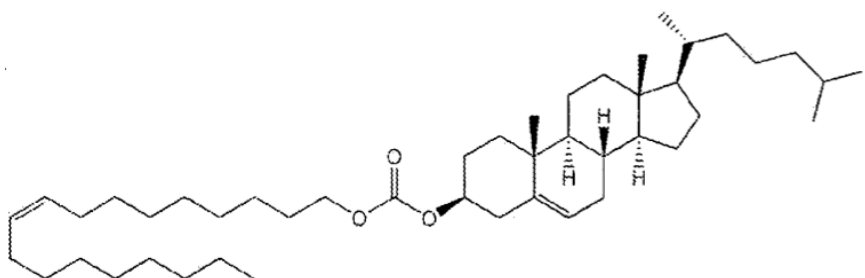
[0018] Las mezclas de cristal líquido según la presente invención comprenden los siguientes compuestos:

- Pelargonato de colesterilo (nemático quiral) fundiéndose a una temperatura de 80,5°C para alcanzar el estado líquido isotrópico a la temperatura de 90°C (temperatura de clarificación), número de registro CAS 633-31-8, y la estructura representada por la fórmula 1;



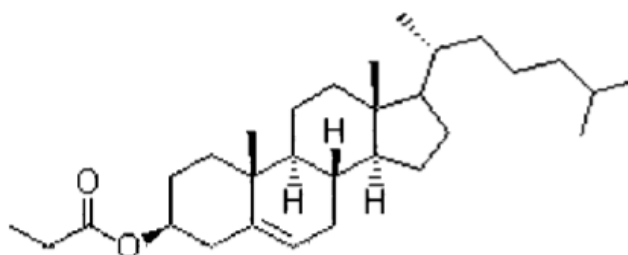
FORMULA 1

- carbonato de oleil colesterilo, número de registro CAS 17110-51-9, y la estructura representada por la fórmula 2;



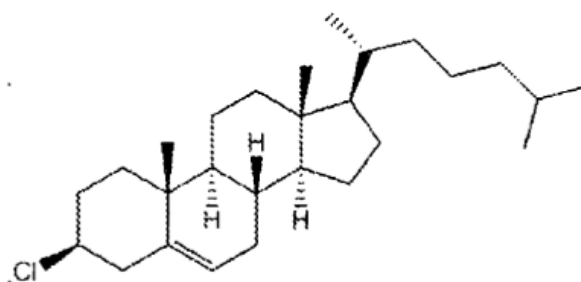
FORMULA 2

- propionato de colesterilo, número de registro CAS 633-31-8, y la estructura representada por la fórmula 3;



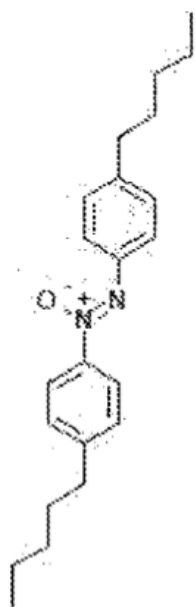
FÓRMULA 3

- cloruro de colesterilo, número de registro CAS 910-31-6, y la estructura representada por la fórmula 4;



FÓRMULA 4

- 4,4'-dipentilazobenceno, número de registro CAS 37592-87-3, y la estructura representada por la fórmula 5;



FÓRMULA 5

5 [0019] La mezcla de compuestos de cristal líquido según la presente invención consta de pelargonato de colesiterilo en una cantidad de 48,61% a 52,53% en peso, carbonato de oleil colesiterilo en una cantidad de 46,47% a 50,39% en peso, propionato de colesiterilo en una cantidad de 0,18% a 0,28% en peso, de cloruro de colesiterilo en una cantidad de 0,16% a 0,20% en peso y 4,4'-dipentilazobenceno en una cantidad de 0,52% a 10 0,66% en peso y forma una mesofase termoópticamente activa en el intervalo de temperatura de 31,8°C a 34,8°C.

[0020] En una realización, la composición en % en peso de la primera mezcla de acuerdo con la presente invención es como sigue:

- pelargonato de colesiterilo 48,61%
- 15 - carbonato de oleil colesiterilo 50,39%
- propionato de colesiterilo 0,28%
- cloruro de colesiterilo 0,20%
- 4,4'-dipentilazobenceno 0,52%.

20 [0021] Preferiblemente, en la primera mezcla de acuerdo con la presente invención, la mesofase es termoópticamente sensible en el rango de temperatura de 31,8°C a 32,8°C, en el que a la temperatura de 31,8°C aparece reflejado en la mesofase de luz del color rojo (de longitud de onda 720 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C, a la temperatura de 32,3°C aparece reflejado en la mesofase de luz del color verde (longitud de onda de 545 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C, y a la temperatura de 32,8°C aparece reflejado en la mesofase de luz del color azul (de longitud de onda de 410 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C.

25 [0022] En segundo modo de realización, la composición en % en peso de la segunda mezcla según la presente invención es como sigue:

- pelargonato colesiterilo 50,28%

- carbonato de oleil colesterilo 48,72%
- propionato de colesterilo 0,24%
- cloruro de colesterilo 0,18%
- 4,4'-dipentilazoxibenceno 0,58%

5 [0023] Preferiblemente, en la segunda mezcla de acuerdo con la presente invención, la mesofase es termoópticamente sensible en el intervalo de temperatura de 32,8°C a 33,8°C, en el que a la temperatura de 32,8°C aparece reflejada en la mesofase de luz del color rojo (longitud de onda de 720 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C, a la temperatura de 33,3°C aparece reflejada en la mesofase de luz del color verde (longitud de onda de 545 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C, y en la temperatura de 33,8°C aparece reflejado en la mesofase de luz del color azul (de longitud de onda de 410 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C.

10 [0024] En tercera forma de realización, la composición en % en peso de la tercera mezcla de acuerdo con la presente invención es como sigue:

- pelargonato de colesterilo 52.53%
- 15 - carbonato de oleil colesterilo 46,47%
- propionato de colesterilo 0,18%
- cloruro de colesterilo 0,16%
- 4,4'-dipentilazoxibenceno 0,66%

20 [0025] Preferiblemente, en la tercera mezcla de acuerdo con la presente invención, la mesofase es termoópticamente sensible en el rango de temperatura de 33,8°C a 34,8°C, a la temperatura de 33,8°C aparece reflejada en la mesofase de luz del color rojo (de longitud de onda 720 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C, a la temperatura de 34,3°C aparece reflejada en la mesofase de luz del color verde (de longitud de onda de 545 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C, y a la temperatura de 34,8°C aparece reflejada en la mesofase de luz del color azul (de longitud de onda de 410 nm) y este color se mantiene a través de 0,5°C.

25 [0026] Con respecto a sus propiedades termoópticamente únicas, las mezclas de acuerdo con la presente invención mencionadas anteriormente son adecuadas para el uso como capas activas en la detección colorimétrica de la diferenciación de la temperatura en la superficie de los objetos biológicos.

30 [0027] En segundo aspecto, la presente invención se refiere al sistema de tres mezclas de cristal líquido que forman la mesofase termotrópica, que están adaptadas para visualizar la distribución isoterma en la superficie de los objetos biológicos en un rango estrecho de temperaturas de 31,8°C a 34,8°C, manteniendo la separación termocrómica para tres colores primarios de la luz reflejada selectivamente en la mesofase de color rojo (longitud de onda de 720 nm), el color verde (longitud de onda de 545 nm) y de color azul (longitud de onda de 410 nm) - en los intervalos de 0,5°C.

35 [0028] El sistema arriba mencionado es adecuado para las aplicaciones sucesivas para la detección colorimétrica de la diferenciación de la temperatura en la superficie de los objetos biológicos en el estrecho rango de temperaturas de 31,8°C a 34,8°C, en particular para la visualización de lesiones patológicas en las glándulas mamarias en mujeres.

Ejemplo 1

40 Preparación de mezclas de cristal líquido

[0029] Usando una balanza analítica, los componentes individuales de la mezcla de cristal líquido fueron pesados. Las composiciones de las mezclas se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

| Compuesto Químico | Mezcla I | Mezcla II | Mezcla III |
|--------------------------------|----------|-----------|------------|
| pelargonato de colesterilo | 48.61 g | 50.28 g | 52.53 g |
| carbonato de oleil colesterilo | 50.39 g | 48.72 g | 46.47 g |
| propionato de colesterilo | 0.28 g | 0.24 g | 0.18 g |

| | | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|
| cloruro de colesterilo | 0.20 g | 0.18 g | 0.16 g |
| 4,4'-dipentilazoxibenceno | 0.52 g | 0.58 g | 0.66 g |

5 [0030] Las muestras pesadas de los componentes individuales de las mezclas se colocaron en vasos de precipitado de 200 ml. Las mezclas se calentaron a la temperatura de aproximadamente 70°C con mezclado mediante el uso de agitador mecánico tipo RD 50D durante aproximadamente 24 horas para obtener la mezcla homogénea.

10 [0031] Las mezclas de cristal líquido obtenidas se hicieron para controlar con el fin de comprobar las transiciones de fase de temperatura. La muestra de la mezcla fundida se aplicó sobre una placa de metal ennegrecido de las dimensiones de 50 mm x 50 mm de una tabla de refrigeración-calefacción con precalentamiento electrónicamente estabilizado de Semic, equipado con un controlador de temperatura programable de Shimano. La muestra de la mezcla se ilumina con una fuente de luz D65 (imitación de la luz blanca), en donde la fuente de luz se coloca en unos soportes de montaje que proporciona la geometría estable de las medidas de respuesta de color. La muestra de la mezcla se enfría a temperaturas determinadas y comprobado visualmente la respuesta de color.

15 [0032] Para la mezcla I se obtuvieron:

- a la temperatura de 31,8°C-32,3°C reflejó la luz de I color rojo (720 nm);
- a la temperatura de 32,3°C-32,8°C reflejó la luz de I color verde (545 nm);
- a la temperatura de 32,8°C-33,3°C reflejó la luz de I color azul (410 nm)

[0033] Para la mezcla II se obtuvieron:

- 20
- a la temperatura de 32,8°C-33,3°C reflejó la luz de I color rojo (720 nm);
 - a la temperatura de 33,3°C-33,8°C reflejó la luz de I color verde (545 nm);
 - a la temperatura de 33,8°C-34,3°C reflejó la luz de I color azul (410 nm)

[0034] Para la mezcla III se obtuvieron:

- 25
- a la temperatura de 33,8°C-34,3°C reflejó la luz de I color rojo (720 nm);
 - a la temperatura de 34,3°C-34,8°C reflejó la luz de I color verde (545 nm);
 - a la temperatura de 34,8°C-35,3°C reflejó la luz de I color azul (410 nm)

Ejemplo 2

[0035] Preparación de la placa que contiene la mezcla III de acuerdo con el ejemplo 1, para el uso como termodetector.

30 [0036] En la superficie de la placa rectangular hecha de polímero orgánico transparente, por ejemplo, policarbonato o poliéster, se aplicó un revestimiento adhesivo, por ejemplo, dispersión acuosa de copolímero de acrilonitrilo, luego se secó a la temperatura de 80°C durante aproximadamente 2 horas. A continuación, sobre el revestimiento adhesivo se aplicó por medio de escobillas de goma la mezcla de cristal líquido I de acuerdo con el ejemplo 1, suspendida en dispersión acuosa de alcohol de polivinilo. La capa de los cristales líquidos, después

35 de la pre-evaporación del componente dispersante mediante la colocación de la placa de funcionamiento como un portador para los cristales líquidos en virtud de un radiador de infrarrojos a la temperatura de 280°C durante 30 minutos, se recubrió con una capa de encapsulación de polímero de vinilo. El proceso de polimerización se llevó a cabo en las condiciones de humedad relativa no inferior al 80% y a la temperatura de 25°C, durante aproximadamente 12 horas. Cuando el proceso de polimerización se completó, la placa transparente recubierta

40 con cristales líquidos se revistió con el revestimiento de absorción que contiene pigmento orgánico negro desde el lado polímero de vinilo utilizando una técnica de impresión de pantalla. Cuando el recubrimiento de absorción se secó (aproximadamente 12 horas a la temperatura de 25°C), se obtuvo la placa que contiene la mezcla de líquido-cristalina III, que muestra la respuesta termoóptica en el intervalo de temperatura de 33,8°C a 34,8°C, listo para usarse como el termodetector para la visualización de la distribución isoterma en la superficie de la

45 glándula mamaria examinada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una mezcla de compuestos de cristal líquido, caracterizada porque consiste de pelargonato de colestero en una cantidad de 48,61% a 52,53% en peso, carbonato de oleil colestero en una cantidad de 46,47% a 50,39% en peso, propionato de colestero en una cantidad de 0,18% a 0,28% en peso, cloruro de colestero en una cantidad de 0,16% a 0,20% en peso y 4,4'-dipentilazoxibenceno en una cantidad de 0,52% a 0,66% en peso.
2. La mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque forma una mesofase termoópticamente activa en el intervalo de temperatura de 31,8°C a 34,8°C.
- 10 3. La mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque consiste en 48,61% en peso de pelargonato de colestero, 50,39% en peso de carbonato de oleil colestero, 0,28% en peso de propionato de colestero, 0,20% en peso de cloruro de colestero y 0,52% en peso de 4, 4'-dipentilazoxibenceno.
4. La mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque forma una mesofase termoópticamente activa en el intervalo de temperatura de 31,8°C a 32,8°C.
- 15 5. La mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque consiste de 50,28% en peso de pelargonato de colestero, 48,72% en peso de carbonato de oleil colestero, 0,24% en peso de propionato de colestero, 0,18% en peso de cloruro de colestero y 0,58% en peso de 4, 4'-dipentilazoxibenceno.
6. La mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque forma mesofase termoópticamente activa en el intervalo de temperatura de 32,8°C a 33,8°C.
- 20 7. La mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque consiste de 52,53% en peso de pelargonato de colestero, 46,47% en peso de carbonato de oleil colestero, 0,18% en peso de propionato de colestero, 0,16% en peso de cloruro de colestero y 0,66% en peso de 4, 4'-dipentilazoxibenceno.
8. La mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque forma mesofase termoópticamente activa en el intervalo de temperatura de 33,8°C a 34,8°C.
9. Uso de la mezcla de acuerdo con la reivindicación 1 para la detección colorimétrica de la diferenciación de la temperatura en la superficie de los objetos biológicos.
- 25 10. Sistema de tres mezclas de cristal líquido que forman la mesofase termotrópica según la reivindicación 1-8, caracterizado porque las mezclas están adaptadas para la visualización de la distribución isoterma en la superficie de los objetos biológicos en un intervalo estrecho de temperaturas de 31,8°C a 34,8°C, manteniendo la separación termocrómica para tres colores primarios de la luz reflejada de forma selectiva en la mesofase - de color rojo (de longitud de onda de 720 nm), de color verde (de longitud de onda de 545 nm) y de color azul (de longitud de onda de 410 nm) - en intervalos de 0,5°C.
- 30 11. Uso del sistema de acuerdo con la reivindicación 10 para la detección colorimétrica de la diferenciación de la temperatura en la superficie de los objetos biológicos en un intervalo estrecho de temperaturas de 31,8°C a 34,8°C.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente Europea. A pesar de que se ha tenido gran cuidado en la compilación de las referencias, los errores u omisiones no se pueden excluir y la EPO declina toda responsabilidad en este aspecto.

5 **Los documentos de patente citados en la descripción**

• US 3847139 A [0004]

• GB 2060879 A [0004]

• EP 0059328 A [0004]

• US 4441508 A [0006]

10 • JP 60047093 A [0007]

• US 5508068 A [0008]

• EP 0087082 A1 [0009]

• EP 0034298 A2 [0010]

• US 4301023 A [0011]

15 • US 3907768 A [0012]

• PL 124264B1 [0016]

La literatura no patente citada en la descripción

• ZHAO QI; JIANG ZHANG; RU WHANG; WEI CONG. Use of a Thermocouple for Malignant Tumor Detection. IEEE Eng. in Medicine and Biology Mag., January 2008 [0005]