

RAN 4090/16



SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE <u>G-01</u>	<u>B-41</u>
SUBCLASE <u>K</u>	<u>M</u>

P A T E N T E

378060

D E

I N V E N C I O N

por "METODO PARA FORMAR UN DISPOSITIVO QUE DESPLIEGA COLORES DEPENDIENTES DE LA TEMPERATURA", a favor de la firma suiza F. HOFFMANN-LA ROCHE & CIE, S.A., residente en BASILEA (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un dispositivo apto para mostrar colores dependientes de la temperatura. Los materiales cristalinos líquidos tienen propiedades intermedias entre las de un líquido verdadero y un cristal verdadero, ya que presentan una estructura ordenada al mismo tiempo que tienen fluidez. Estos materiales son conocidos y se caracterizan o identifican por una de tres fases o estructura, conocidas como la fase esméctica, la fase nemática y la fase colestérica, que es una forma especial de la fase nemática. Este invento atañe a materiales que

5.

10.

378060



muestran una fase cristalina líquida colestérica.

- Los compuestos con estructura cristalina líquida colestérica muestran ciertas características que son marcadamente distintas de las de los compuestos que tienen la estructura esméctica o la nemática. Las propiedades características de los compuestos con estructura cristalina líquida colestérica pueden resumirse así: (1) son ópticamente negativos, en contraste con los de estructura esméctica o nemática, que son ópticamente positivos; (2) la estructura cristalina líquida colestérica es ópticamente activa y muestra intenso poder rotatorio óptico; (3) la propiedad más sorprendente de los compuestos con estructura cristalina líquida colestérica es que, cuando se los ilumina con luz blanca, dispersan la luz selectivamente, dando colores vivos. El color y la intensidad de la luz dispersa depende de la temperatura del material difusor y del ángulo de incidencia de la iluminación. Un material colestérico manifiesta un pico de dispersión que tiene una anchura de banda de unos 200 Å y que se produce en las porciones infrarroja y ultravioleta del espectro entre ellas; (4) la estructura colestérica, un componente polar circular del rayo incidente queda intacto por completo. Para estructura colestérica dextrógira, se refleja únicamente el rayo polarizado circular, con vector eléctrico de giro antihorario. (El signo de rotación se refiere a un observador que mide en el sentido de la luz incidente). Las estructuras colestéricas levógiras tienen el efecto inverso; (5) cuando de estos materiales se dispersa luz polarizada circular, el sentido de polarización está inalterado, mientras que en los materiales ordinarios el sentido de polarización circular está invertido; y (6) la longitud media de onda de la banda reflejada depende del ángulo de incidencia del rayo. La relación puede expresarse enaproxima-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

378060



ción gruesa por la ecuación de difracción de Bragg para los materiales birrefringentes. Estas propiedades que se han enumerado definen efectivamente los cristales líquidos colestéricos.

5. Las películas delgadas de cristales líquidos colestéricos manifiestan, por interacción con la luz, una propiedad que puede calificarse de "dispersión selectiva". Se usa el término "dispersión" en vez de "reflexión" para distinguir del efecto que se produce sobre las superficies especulares, en las que la luz se refleja con un ángulo igual al ángulo de la luz incidente. Un rayo de luz dispersa puede partir del material dispersante con un ángulo no relacionado con el ángulo de la luz incidente. Una película que disperse selectivamente, cuando se la observa con luz que caiga sobre la película por el mismo lado en que se la mira, tiene un color aparente que es complementario del color de la luz transmitida por la película.

10. Las expresiones "luz" y "color", tal como aquí se usa, tienen la amplia acepción de referirse a la radiación electromagnética en general y no solo a la radiación visible.

15. Las películas de cristales líquidos colestéricos en fase cristalina líquida son útiles para termografía y/o termometría a causa de sus propiedades termocrómicas.

20. Los compuestos capaces de existir en la fase cristalina líquida colestérica muestran propiedades termocrómicas en escalas de temperatura que son exclusivas de cada compuesto. Por consiguiente, el compuesto cristalino líquido colestérico particular o las mezclas de compuestos que se utilicen para detectar un cuadro de temperatura pueden variarse para obtener sensibilidad al color en el cuadro particular de temperatura que se mida. Así, por ejemplo, si se do-

378060



sea medir y detectar el cuadro de temperatura de una parte particular de la anatomía de una persona sospechosa de tener un trastorno circulatorio o un tumor, puede formularse una composición que manifieste cambio de color a temperatura apropiada. Además, los cristales líquidos colestéricos se han utilizado para determinar defectos de las partes metálicas de las máquinas y los aviones por medio de técnicas de ensayo no destructivas.

10. Antes se había descubierto que para visualizar más fácilmente los colores desplegados por los cristales líquidos colestéricos es ventajoso utilizar un fondo negro. Sin embargo, el uso de un fondo negro origina problemas que hacen difícil y antieconómico el empleo de cristales líquidos colestéricos para detectar temperaturas o cuadros de temperatura. Un problema consiste en que el fondo negro debe pintarse encima, en forma de una pintura o rociadura, y luego deben aplicarse a este fondo negro los cristales líquidos, para que los colores puedan observarse con facilidad. A causa de los problemas que implican, la adaptabilidad de estos sistemas es limitada. Por otra parte, este método es desventajoso porque los cristales líquidos colestéricos oleosos deben aplicarse al fondo negro en forma de una solución en un disolvente volátil, lo que expone a riesgos evidentes. Además, la eliminación del fondo, lo mismo que de los propios cristales líquidos, es difícil, sobre todo cuando se trata de zonas amplias. Este método resulta también desventajoso porque es muy difícil, sinó imposible, obtener una capa uniformemente lisa de los cristales líquidos sobre el fondo, lo que vuelve inseguro el cuadro. Por otro lado, por los métodos conocidos es imposible, para los fines prácticos, volver a usar los cristales líquidos.

La desventaja de utilizar una pintura o rociadura negra para servir de fondo es particularmente aguda cuando

378060



se tratan pacientes humanos, pues estas pinturas negras son muy difíciles de aplicar en forma de película uniforme, son molestas al paciente y resultan de eliminación muy difícil-
sa.

5. En el campo del diagnóstico médico, los clínicos tienen mucha preocupación para trabajar con los cristales líquidos colestéricos, pues los sistemas actuales de suministro que se han mencionado antes resultan de actuación muy difícil e insegura. Los mismos problemas surgen en las
10. situaciones de pruebas no destructivas, en las que los sistemas de suministro para los cristales líquidos colestéricos son muy antieconómicos y engorrosos.

El fin de este invento es, por consiguiente proporcionar un sistema de suministro de fácil manejo, que permita aprovechar económicamente las propiedades termocrómicas
15. de los cristales líquidos colestéricos.

Esto se logra, de conformidad con el invento, por medio de una matriz soportante de película negra, que contiene una caja de materiales cristalinos líquidos colestéri-
20. cos. En sus modalidades de realización más preferidas, este invento se refiere a películas de matrices soportantes negras, que contienen por un lado un respaldo adhesivo (de preferencia, cubierto por un papel desprendible) y por el otro lado una película de materiales cristalinos líquidos
25. colestéricos.

Los sistemas de suministro para los materiales cristalinos líquidos colestéricos que se utilizan en este invento comprenden los materiales siguientes: (a) una matriz soportante negra, (b) un material cristalino líquido y, op-
30. tativamente, (c) un adhesivo.

Las matrices soportantes que resultan aptas para usar en este invento son las películas de material en las

378060



- que el color negro forma parte integrante; por ejemplo, se incorpora al material durante la fabricación de éste. El color negro se imparte de ordinario por medio de negro de humo o cualquiera de los colorantes negros corrientes. Ejemplos típicos de las matrices soportantes apropiadas son
5. Saran, Mylar (tereftalato de polietileno polímero), polietileno, polipropileno, vinilo, papel, tela, hoja de estaño, etc. El espesor de la matriz soportante importa únicamente en el sentido de que no ha de ser tan grande que afecte perniciosamente a las respuestas termocrómicas de los cristales líquidos colestéricos ni tan pequeño que se distienda o rompa, perturbando así la termografía. Por lo general, un espesor de 0,01 a 0,025 mm aproximadamente es satisfactorio. Cualquier matriz de soporte que pueda ser formada en película doblada, que sea estable en las condiciones de uso
10. y que pueda acomodarse a la aplicación de adhesivos por un lado y la aplicación de materiales cristalinos líquidos colestéricos por el otro lado es apta para el uso en este invento. Las características particulares que se requieren de la matriz de soporte, tales como flexibilidad, elasticidad
15. y estabilidad térmica, dependen de los usos que se pretendan y pueden elegirse o fabricarse matrices que tengan las propiedades particulares deseadas.

25. Los cristales líquidos colestéricos se aplican a la matriz soportante, ya sea en forma de una suspensión a base de agua, ya sea en forma de una suspensión de agua de una composición que contenga cristales líquidos colestéricos en una protegida, ya sea en forma de una emulsión a base de agua,
30. ya sea en cualquier otra forma conveniente, con tal de que puedan esparcirse uniformemente en una película sobre la matriz y adherirse a ella. Las películas de cristales líquidos se dejan secar sobre la matriz de soporte y quedan así

378060



listas para el uso. La intensidad del color es función del espesor de la película cristalina líquida y cada composición cristalina líquida tiene su espesor óptimo individual.

- Los materiales cristalinos líquidos colestéricos
5. particulares que se usan para revestir la matriz de soporte se determinan por la temperatura particular a que ha de usarse el producto para la termografía. Así, si se desea tener una respuesta cristalina líquida colestérica a la temperatura, por ejemplo cambio de colores entre 30,5°C y 34,5°C, puede
 10. usarse una mezcla homogénea de un 70% de nonanoato de colesteroilo, un 20% de carbonato de colesteroil-oleilo y un 10% de cloruro de colesteroilo, en peso.

- Materiales cristalinos líquidos colestéricos que resultan aptos para usar en este invento son, por ejemplo,
15. los ésteres mixtos de colesteroil y ácidos inorgánicos, como el cloruro de colesteroilo, el bromuro de colesteroilo, el nitrato de colesteroilo, etc.; los ésteres orgánicos de colesteroil, como el carbonato de colesteroilo, el nonanoato de colesteroilo, el formiato de colesteroilo, el acetato de colesteroilo,
 20. el propionato de colesteroilo, el valerato de colesteroilo, el hexanoato de colesteroilo, el octonoato de colesteroilo, el docosonoato de colesteroilo, el vaccenato de colesteroilo, el cloroformiato de colesteroilo, el linolato de colesteroilo, el linolenato de colesteroilo, el olcato de colesteroilo,
 25. el erucato de colesteroilo, el butirato de colesteroilo, el caprato de colesteroilo, el laurato de colesteroilo, el miristrato de colesteroilo, el benzoato de colesteroilo, el 2,4-diclorobenzoato de colesteroilo, el clupanodonato de colesteroilo, el fenilpropionato de colesteroilo, etc.; los éteres de colesteroil,
 30. como el éter colesteroil-decílico, el éter colesteroil-laurílico, el éter colesteroil-dodecílico, etc.; los carbonatos y los carbamatos de colesteroil, como el decil-carbonato

378060



- de colesteroles, el metil-carbonato de colesteroles, el etil-carbonato de colesteroles, el butil-carbonato de colesteroles, el docosonil-carbonato de colesteroles, el cetil-carbonato de colesteroles, el oleil-carbonato de colesteroles, el p-n-butoxifenil-carbonato de colesteroles, el nonil-carbonato de colesteroles, los heptil-carbamatos de colesteroles, etc.; las amidas alquílicas y aminas alifáticas secundarias derivadas del 3-beta-amino-delta-5-colesteno, los respectivos ésteres de colestanol resacidos antes, etc.
- 5.
10. La capa adhesiva, cuando se usa, se forma preferentemente utilizando un papel desprendible que contiene una capa de adhesivo. Este papel desprendible se une a la matriz negra de soporte por medio del adhesivo. El papel que se usa como papel desprendible es un papel desprendible corriente, sin revestimiento ninguno por un lado y con una capa de silicio por el otro lado. Se aplica el adhesivo a la capa de silicio y luego se cura el adhesivo térmicamente. El papel desprendible es el tipo corriente de papel desprendible que se conoce en la práctica, y el adhesivo es uno que se fije a la matriz de soporte con mayor adherencia que al papel desprendible. Por ejemplo, cuando se usan resinas termoplásticas negras que contienen cloruro de vinilideno, por ejemplo Saran, el adhesivo es de conveniencia un copolímero acrílico de vinilo, por ejemplo la resina 26-2434 de la National Starch Co., Sin embargo, este invento no se basa en el uso de ningún adhesivo específico, pues cualquier adhesivo con capacidad para adherirse a la matriz de soporte y de desprenderse del papel desprendible, así como con la capacidad de modelarse en una película delgada con conductancia térmica y elasticidad, resulta apropiado. El adhesivo se aplica al papel desprendible de modo que al secarse tenga un espesor de 0,025 mm aproximadamente. Este espesor puede
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

378060



variarse modificando la pegajosidad del adhesivo, para asegurar que se adhiera al artículo que haya de termografiarse.

- Las películas formadas según este invento son adaptables para una diversidad de usos, tales como la realización
5. de termografías en los seres humanos, la vigilancia de la temperatura de los niños prematuros y en las incubadoras, el ensayo no destructivo, etc.

El ejemplo que sigue ilustra el invento y no pretende limitarlo.

10. EJEMPLO

- Sobre la cara acabada de silicio de un papel desprendible se deposita adhesivo suficiente para lograr un espesor en seco de 0,025 mm aproximadamente. El adhesivo es un copolímero acrílico de vinilo (resina 26-2434 de la National
15. Starch Co.). El papel revestido de adhesivo se hace pasar luego por una estufa, para curar el adhesivo. El tiempo de curado en la estufa es de 1 minuto aproximadamente a unos 120°C. Se fija luego al lado opuesto de una película negra
20. se Saran el papel desprendible revestido de adhesivo y se deposita sobre la película negra de Saran una composición de base acuosa que contiene cristales líquidos colostéricos, utilizando para ello una varilla de Moier. Se seca al aire y la película queda así lista para el uso.

= . =

25.

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención, las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente USA Nº 812.345 del 1 de Abril de 1969.

30.

1.- Método para formar un dispositivo que despliega colores dependientes de la temperatura, caracterizado por

378060



rovestirse con una composición que contiene cristales líquidos colostéricos una matriz sustentadora negra, preferentemonte con un espesor de 0,01 a 0,025 mm, aproximadamente, mediante la aplicación a la matriz soporte, de los cristales líquidos colostéricos en forma de suspensión, o emulsión a base de agua, o en forma de suspensión acuosa de una composición que los contenga, esparciéndose uniformemente sobre la matriz y dejándolas secar.

10. 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado en que el dispositivo apto para desplegar colores dependientes de la temperatura, comprende una matriz sustentadora de películas negra, la cual contiene un revestimiento de materiales cristalinos líquidos colostéricos.

15. 3.- Método, según la reivindicación 2, caracterizado en que la película es una resina termoplástica, no específica, pero preferentemente formada por cloruro de vinilideno.

20. 4.- Método según la reivindicación 2, caracterizado en que la película contiene un adhesivo sobre la superficie opuesta al revestimiento de cristales líquidos colostéricos, cuyo adhesivo, no específico, consiste preferentemente en un copolímero acrílico de vinilo, si la resina es cloruro de vinilideno.

25. 5.- Método para formar un dispositivo que despliega colores dependientes de la temperatura

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 10 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 31 de Marzo de 1970

p.a.

J. JAIME ISERN

Firmado: JOSE RODRIGUEZ