

P.-39.906

RCA 59.560

301301

RADIO CORPORATION OF AMERICA	
RADIO CORPORATION OF AMERICA	
CLASS	G 02
CLASS	F



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América

por: "UNA VALVULA DE LUZ" (Clase Internacional HOLV Go2d)



En la presente memoria se describe un elemento líquido-cristalino que muestra retención de su estado de disipación de luz después de quitarse el estado iniciador de corriente eléctrica. El elemento comprende una mezcla
5 de colesterol, un derivado de colesterol o un compuesto colesterólico líquido-cristalino, con un cristal neumático líquido del tipo que muestra una moción de turbulencia no destructora cuando se pasa una corriente eléctrica de magnitud suficiente a través del mismo.

10 Como una representación de la invención se ofrece una válvula de luz que comprende una mezcla líquida substancialmente transparente y de una sola fase esencialmente, y medios acoplados a la mezcla para hacer que la misma se separe en dos fases por lo menos. La mezcla se caracteriza
15 por poder ser separada en dos fases por lo menos cuando se le aplica un campo eléctrico.

La Figura 1 es una representación esquemática de un cristal líquido en su estado no excitado.

20 La Figura 2 es una representación esquemática de un cristal líquido en su estado excitado.

La Figura 3 es una vista en perspectiva, de corte parcial, de un dispositivo electro-óptico representativo de la invención.

25 Y la Figura 4 es un gráfico que muestra la proporción de decadencia de la iluminación por disipación en un elemento líquido-cristalino representativo de la invención.

30 Las moléculas líquido-cristalinas 11 están dispuestas de la manera que se indica en la Figura 1 cuando están en su estado semi-mórfico, según se muestra en los



dibujos. Pequeños grupos de moléculas pueden estar alineadas entre sí, en contraste con las moléculas de líquidos en los que ordinariamente las mismas adoptan una orientación esencialmente libre. Esos grupos pueden ser llamados dominios. La orientación de los dominios es libre en relación de uno con otro y, en vista de que el número de moléculas en cada dominio es relativamente pequeño, el cristal líquido luce ser relativamente transparente. A esto se llama su estado no excitado.

10 El cristal nemático líquido es usado como dispositivo de exposición y también para otros fines colocándose entre dos elementos conductores, según se muestra esquemáticamente por los números 10 y 12 de la Figura 2, e inyectándose una corriente eléctrica en el cristal líquido en un campo mayor que el campo eléctrico dinámico disipador de entrada del cristal. Este campo eléctrico aplicado produce el alineamiento de una cantidad de los dominios de la Figura 1, de modo que cada dominio se hace relativamente grande. Aunque puede parecer que el campo eléctrico debería también alinear entre sí a los dominios relativamente grandes, se ha descubierto que al emplearse los cristales líquidos de esta manera los dominios muestran una moción de turbulencia, conforme se indica esquemáticamente por las flechas 14 y 15. A esto se llama el estado excitado. El efecto a la vista de este movimiento es el de luz disipada cuando la misma incide en el cristal líquido. Se han observado proporciones de contraste de más de 10 a 1 en tal disipación. En otras palabras, la brillantez de la luz disipada en una película delgada de cristal líquido cuando hay luz incidente en la película (normalmente se

15
20
25
30



trata de luz no polarizada) puede ser de más de 10 veces mayor durante el tiempo en que los dominios se encuentran en su estado de turbulencia, según se indica en la Figura 2, que cuando el cristal líquido está en su estado no excitado, según se indica en la Figura 1. Por lo general, los cristales líquidos regresan a su estado no excitado en unos 100 milisegundos, aproximadamente, después de quitarse el campo eléctrico excitante.

En la práctica, el dispositivo líquido-cristalino incluye 2 elementos de plano con una película delgada entre los mismos. Uno de los elementos puede ser transparente y el otro reflector. Conductores de línea y de columna, que pueden ser conductores transparentes, pueden estar en contacto con el cristal líquido para excitar zonas escogidas del cristal líquido. Se pueden producir dispositivos reflectores así como también dispositivos para modular la transmisión o absorción de luz.

Se ha descubierto ahora que al emplearse una mezcla compuesta de por lo menos un cristal líquido nemático del tipo que muestra una moción de turbulencia, según se ha descrito anteriormente, con colesterol y/o derivados de colesterol y/o cristales líquidos colesteréricos, se puede prolongar tanto como varias semanas el tiempo requerido para que la mezcla líquido-cristalina vuelva a su estado transparente. Esto se puede aplicar para producir dispositivos con depósito o de retención. Además, se ha descubierto que la mezcla puede hacerse regresar a su estado transparente en cuestión de milisegundos con la aplicación de un campo de corriente alterna de frecuencia relativamente alta a la mezcla líquido-cristalina. Este regreso al esta-



do transparente es llamado de borradura o limpieza.

Se cree que la mezcla líquido-cristalina nueva en su estado no excitado o en reposo, consiste de una solución molecular homogénea de una sola fase esencialmente de moléculas introducidas de cristal líquido colesteróico, de colesterol o de derivados de colesterol, en un cristal líquido nemático receptor. Esta solución molecular de una sola fase es esencialmente transparente. Cuando un campo de corriente continua o de corriente alterna de baja frecuencia, que produce una corriente eléctrica en la mezcla, es aplicado a la mezcla, los cristales líquidos nemáticos entran en moción de turbulencia según ya se ha explicado en relación con la Figura 2. En hipótesis, cuando esto ocurre, la solución molecular de una sola fase de las moléculas introducidas en el receptor nemático, se separa en dos fases apartes, una fase receptora nemática y una de colesterol o colesteróica introducida, y la mezcla toma el aspecto de una emulsión. La disipación de luz en este instante de tiempo se cree que se debe al efecto combinado de la moción de turbulencia de la fase nemática líquido-cristalina y del paso de luz incidente a través de muchas entrecarras de las dos fases separadas que poseen índices de refracción diferentes. Al quitarse el campo excitante la moción de turbulencia de los cristales nemáticos cesa pero la mezcla continua en un estado como de emulsión de dos fases durante un periodo de tiempo que depende de la mezcla particular empleada. La retención de este estado resulta en la continuación de disipación de luz después de haberse quitado el campo excitante. A este estado se le llama el estado de depósito. También en hipótesis se señala que la aplica-



ción de frecuencia relativamente alta a la mezcla en su estado de depósito hace que se rompa la emulsión y que se reforme la mezcla a una solución substancialmente transparente y de una sola fase esencialmente. Esto explica la calidad de borradura del dispositivo.

Ejemplo 1

La Figura 3 es un ejemplo preferido del nuevo elemento líquido en forma de un dispositivo óptico de exposición 30 a manera de malla cruzada. El nuevo dispositivo consiste de las placas de soporte transparentes de fondo y de frente, 31 y 32 respectivamente. Las placas 31 y 32 son paralelas y están separadas por una distancia de 1/4 de mil aproximadamente (un mil equivale a 0,0254 mm.). En la cara interior 33 de la placa de fondo 31 hay un conjunto de tiras de electrodo 35 paralelas, separadas, transparentes y conductoras. En la cara interior 34 de la placa de frente 32 hay un conjunto de tiras 36 paralelas, separadas, transparentes y conductoras. Las tiras conductoras 35 y 36 de fondo y de frente son perpendiculares entre sí.

El espacio que se encuentra entre las placas 31 y 32 de fondo y de frente, está lleno con una mezcla líquida 37 que comprende 80 por ciento de peso de una composición nemática líquido-cristalina y 20 por ciento por peso de derivados de colesterol. La composición nemática consiste esencialmente de una proporción igual por peso de anisilidina-p-aminofenilacetato, p-n-butoxybenzylidina-p-aminofenilacetato y anisilidina-p-aminofenilbutirato. Los derivados de colesterol consisten esencialmente de 23 por ciento por peso de cloruro de colesteril y 77 por ciento por



peso de oleato de colesteryl. La mezcla puede ser sellada en el dispositivo 30 mediante el uso de cemento epoxy (resina que contiene oxígeno) alrededor de los bordes del dispositivo 30.

5 En la Figura 3 se muestra también una representación esquemática de un circuito de selección que puede ser usado para operar el nuevo dispositivo. Al objeto de esta solicitud el circuito de selección se muestra como un grupo de chuchos mecánicos cuyos detalles se brindan a continuación. En vez de dichos chuchos en la práctica se pueden emplear chuchos electrónicos tales como transistores, diodos u otros parecidos, según podrán observar los expertos en el arte. No es necesario dar más detalles de tales circuitos pues los mismos son bien conocidos.

10 El circuito que se muestra incluye un chucho conmutador 41 de tira de electrodo de fondo, que tiene su contacto común conectado a una terminal central de un chucho 42 de polo doble y de tiro doble, y a tierra 43. Los contactos conmutadores del chucho conmutador 41 están conectados a las tiras de electrodo de fondo 35 a través de las guías de conexión 44, según se muestra. Se provee un chucho conmutador 45 de tira de electrodo de frente que tiene sus contactos conmutadores conectados con las tiras de electrodo de frente 36 a través de las guías de conexión 46, y tiene su contacto común 47 conectado a una segunda terminal central del chucho 42 de polo doble y de tiro doble. Un juego de polos del chucho 42 de polo doble y de tiro doble está conectado a una fuente 48 de energía D.C. o A.C. de baja frecuencia, empleada para registrar o escribir información en el dispositivo 30. Otro juego de polos del chucho 42 de



polo doble y de tiro doble, está conectado a una fuente 49
de energía A.C. de alta frecuencia para cancelar o borrar
la información registrada anteriormente. De este modo, las
fuentes de energía 48 y 49, para registrar o borrar, están
5 conectadas alternativa^mente en serie al dispositivo de ex-
posición 30 por el chucho 42 de polo doble y de tiro doble
a través de los chuchos conmutadores 41 y 45 para activar
o borrar uno a uno los elementos del dispositivo 30 depen-
diendo de la posición de los contactos conmutadores.

10 El dispositivo 30 es en su operación por lo nor-
mal substancialmente transparente a luz incidente en el
mismo. Al aplicarse un voltaje de corriente continua de
por ejemplo, 50 - 100 voltios, o un voltaje de corriente
alterna de baja frecuencia de, por ejemplo, 50 - 100 vol-
15 tios a 30 - 120 Hetz, a través de la intersección de cual-
quiera de las tiras conductoras 35 y 36, la región de la
mezcla líquida 37 en esta intersección disipará la luz que
incida en la misma. Al quitarse el voltaje la luz seguirá
disipándose en esta región hasta que la mezcla se relaje
20 termicamente y regrese a su estado no excitado o hasta que
un voltaje de corriente alterna de alta frecuencia de, por
ejemplo, 100 voltios a 1.200 hasta 2.000 Hertz sea aplica-
do a la intersección y entonces la mezcla 37 regresa a su
estado transparente no excitado en unos 10 milisegundos.
25 Un relajamiento térmico completo al estado transparente
puede tomar varias semanas o más en temperatura ambiente.
Este tiempo para el relajamiento se reduce substancialmen-
te en temperaturas de operación más altas. Después de tres
días en temperatura ambiente la proporción de contraste de
30 esta célula se redujo en un 25 por ciento aproximadamente.

4.11.68



Ejemplo 2

En este ejemplo el dispositivo 30, o un dispositivo similar, está integrado por una mezcla de los mismos compuestos descritos en el Ejemplo 1 excepto que las composiciones nemáticas líquido-cristalinas comprenden 90 por ciento por peso de la mezcla total y los derivados de colesterol comprenden el 10 por ciento de la mezcla. Con esta mezcla se puede producir la disipación de la luz con solamente 35 voltios de corriente continua o 60 - 100 voltios de corriente alterna a 30 Hertz. La borradura de la disipación de la luz se puede lograr con 60 - 100 voltios de corriente alterna a unos 600 Hertz. Las proporciones de contraste entre la región de disipación de luz y una región transmisora adyacente son de unos 6 a 1. Este valor depende de la mezcla particular que se ha usado y del voltaje y las temperaturas a que se ha sometido. La configuración que se ha brindado a manera de ejemplo no debe interpretarse como limitativa pues en esta invención se abarca cualquier válvula electro-óptica de luz que comprenda una mezcla líquida según se describe en esta memoria.

En general, en este dispositivo nuevo se puede emplear cualquier mezcla líquida caracterizada por ser substancialmente transparente en su estado normal de fase única y que pueda ser convertida en una mezcla multifásica disipadora de luz con la aplicación de un campo eléctrico.

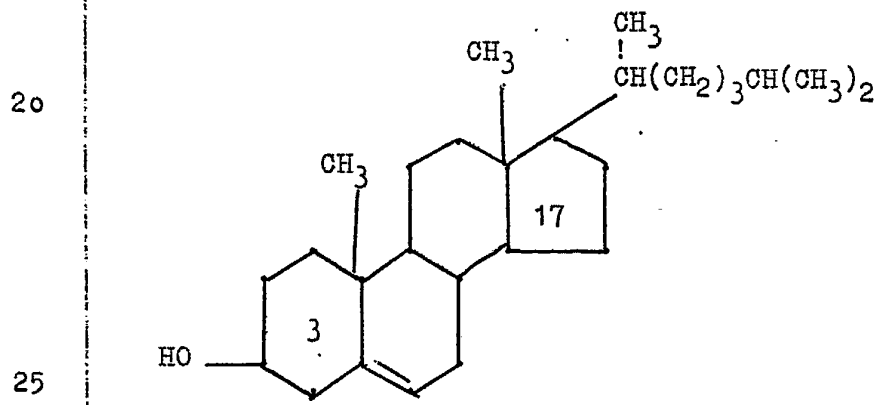
Las mezclas que han sido útiles en la aplicación de esta invención incluyen una composición nemática líquido-cristalina del tipo que muestra una moción de turbulencia cuando se hace pasar a través de la misma una corriente



eléctrica por sobre el voltaje de entrada.

Los ejemplos de estos materiales son los alkoxy benzylidina-p-aminofenilesteros tales como el p-etoxybenzylidina-p-aminofenilacetato y los aminofenilalkoxy-p-benzylidina esterios tales como el p-aminofenilmetoxy-p-benzylidina propionato, y mezclas de los mismos. Se pueden encontrar otros ejemplos de composiciones nemáticas útiles tomando como referencia la Tabla 1. Las mezclas útiles incluyen tambien colesterol, derivados de colesterol o cristales líquidos colesteróricos o mezclas de los mismos. Se puede emplear tambien cualquier derivado de colesterol y/o cualquier cristal líquido colesterórico. Se prefiere que la composición nemática comprenda por lo menos 50 por ciento por peso de la mezcla total y aún más se prefiere que sea el 75 al 90 por ciento por peso de la mezcla.

El colesterol se representa por la siguiente fórmula estructural:



Los derivados de colesterol preferidos son aquellos en los que las sustituciones son hechas en las posiciones 3 y 17. Por ejemplo, la sustitución del OH por éteres o esterios saturados o no saturados, alifáticos o aromá-

30



5 ticos, halógenos, nitrato, sulfonato y cinamato (sal de
canela); o sustitución de la cadena de hidrocarburos en la
posición 17 por modificaciones en la cadena y/o en el re-
sultado de longitud de la cadena en derivados preferidos
del colesterol. Como otros ejemplos de derivados de coles-
terol que son útiles para esta invención se señalan los
derivados de colest-4-en₃-uno, colestanol-benzoato y de
estigmasterol. Como ejemplos de cristales líquidos coles-
teréricos útiles se ofrecen el p-(4-cyanobenzal-amina)-áci-
do estero amílico de canela activo, y p-(4-metoxi-benzal-
amina)-ácido de canela estero amílico. En la siguiente Ta-
bla 1 se ofrecen otros y más específicos ejemplos de deri-
vados de colesterol y de derivados de cristales líquidos
colesteréricos que son utilizables en este nuevo dispositi-
vo.

TABLA I

Compuestos útiles en el nuevo dispositivo

Cristales líquidos nemáticos

20 p-n-anisilidina-p'-aminofenilacetato
p-n-ácido butoxybenzoico separable en dos
p-n-butoxybenzylidina-p'-aminofenilacetato
p-n-octoxybenzylidina-p'-aminofenilacetato
25 p-n-benzylidinacetato-p'-aminofeniletoksiuro
p-n-anisilidina-p'-aminofenilbutirato
p-n-butoxybenzylidina-p'-aminofenilpentoato
p-n-hexoxybenzylidina-p'-aminofenilacetato
p-iso-pentoxibenzylidina-p'-aminofenilacetato
30 p-n-benzylidinbutirato-p'-aminofenilmetoksiuro



- p-n-benzylidinbutirato-p'-aminofenilhexoxiuro
- p-n-nonoxybenzylidina-p'-aminofenilacetato
- p-n-anisilidina-p'-aminofenilpentoato
- p-n-propoxybenzylidina-p'-aminofenilacetato
- 5 p-n-propoxybenzylidina-p'-aminofenilbutirato
- p-n-benzylidinbutirato-p'-aminofenilpropoxiuro
- p-n-benzylidinacetato-p'-aminofenilmetoxiuro

- Derivados de colesterol y cristales líquidos colesterori-
- cos

- 10 Estigmasterol
- Palmitato de colesteril
- Decanoato de colesteril
- Laurato de colesteril
- 15 Propionato de colesteril
- Heptafluorobutirato de colesteril
- 2-Furoato de colesteril
- Cinamato de colesteril
- Ciclohexanecarboxilato de colesteril
- 20 Anisoato de colesteril
- Ftalato de bicolesteril
- p-Nitrobenzoato de colesteril
- p-Fenilazobenzoato de colesteril
- 3,5-binitrobenzoato de colesteril
- 25 2-(Etoxyetoxy)Carbonato etilico de colesteril
- 2-(2-Metoxietoxy)Carbonato etilico de colesteril
- Geranil carbonato de colesteril
- Octadecil carbonato de colesteril
- 2-Propyn-1-yl carbonato de colesteril
- 30 2-metil-2-propeno-1-yl carbonato de colesteril



Carbonato de alil-colesteril
2,2,2-Trifluoroetil carbonato de colesteril
-etil carbonato de colesteril
Cina π il carbonato de colesteril
5 p-Ment π -1-en-8-yl carbonato de colesteril
Nitrato de colesteril
Propinil carbonato de colestaniil
3 β -Clorocolest-5-ene
Metanosulfonato de colesteril
10 5 α -Colestan-3 β -yl- cloroformato
Cloroformato de colesteril
5 α -Colestan-3 β -cl

La figura 4 es un grafico que muestra la decadencia térmica de la disipación como una función de tiempo después de quitarse el voltaje que inicio el efecto de la disipación. La brillantez que se debe a la disipación está representada por las ordenadas en unidades arbitrarias y el tiempo está representado por las abscisas. Una de las células de prueba estaba integrada por placas de cristal paralelas y separadas por una capa de $\frac{1}{2}$ mil de espesor de una mezcla de 10 por ciento de peso de nitrato de colesteril, 30 por ciento por peso de anisilidina-p-aminofenilacetato, 30 por ciento por peso de p-anisilidina-p-aminofenilbutirato y 30 por ciento por peso de p-n-butoxybenzylidina-p-aminofenilacetato. La cara interior de una placa de cristal estaba recubierta con aluminio y la cara interior de la otra placa de cristal estaba recubierta con oxido de estaño conductor y transparente. Estas cubiertas sirven como contactos conductores. La célula se mantuvo a 28° C. y se excito con un voltaje de corriente continua

15
20
25
30



5 a su estado disipador de luz. El voltaje se quitó al poco tiempo y la brillantez de la luz disipada por la célula se midió en función de tiempo. La brillantez de esta mezcla particular a 28° C. mostro reducirse en un 75 por ciento aproximadamente de su brillantez inicial en unos 10 minutos. Si esto se compara con la proporción de relajamiento de la mezcla del Ejemplo 1, se observará que la proporción de relajamiento y, por lo tanto, el tiempo de retención depende grandemente de la composición particular de la mezcla.

10

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 13 de Diciembre de 1.967, con el número 690.309, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

N O T A

20 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 siguientes:

25 1º.- Una válvula de luz caracterizada por comprender una mezcla líquida substancialmente transparente y de una fase esencialmente, del tipo que se separa en dos fases cuando se le aplica un campo eléctrico y produciendo disipación de luz incidente en la misma, y medios acoplados a dicha mezcla para hacer que la misma se separe en dos

30 fases por lo menos.



2.- La válvula de luz referida en la reivindicación 1, caracterizada además en que la mezcla comprende una composición nemática líquido-cristalina del tipo que muestra moción de turbulencia al pasar una corriente eléctrica a través de la misma, y por lo menos un miembro del grupo que consiste de colesterol, derivados de colesterol y cristales líquidos colesteroricos.

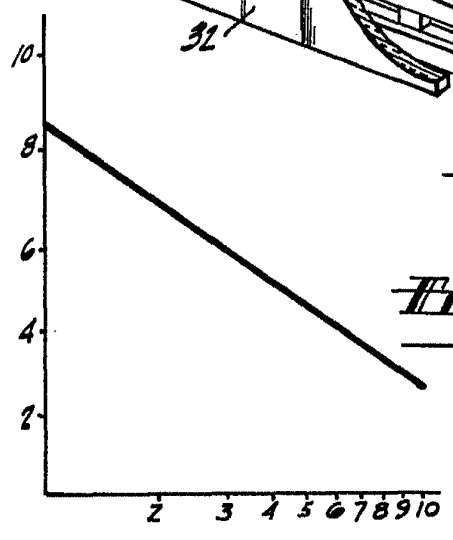
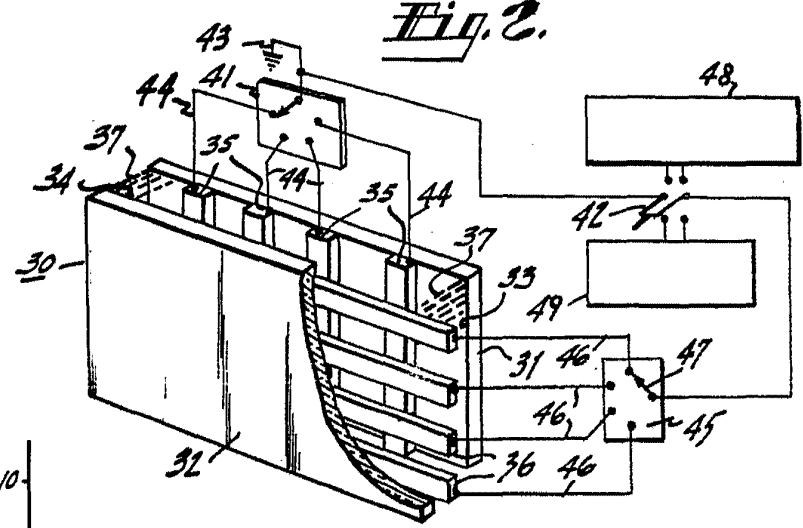
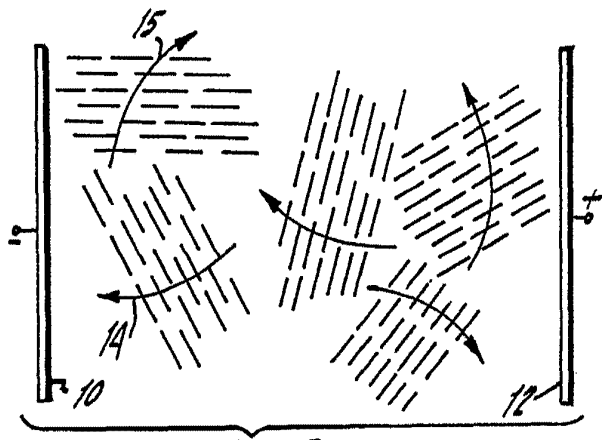
3.- Una válvula de luz.

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

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

Madrid, 29 ABR. 1970

26.4.1970
MJP/



Carle