



ESPAÑA

19	ES	11 21	448560	10	A1
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			4-6-1976		

P.- 63.085

PATENTE DE INVENCION

Docket SA
9-74-046

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	584.083		5-6-75		EE.UU.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C03C		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"UNA CELULA DE CRISTAL LIQUIDO"

71	SOLICITANTE (S)
	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América

72	INVENTOR (ES)
	Gerard John Sprokel

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

Fundamento de la invenciónCampo de la invención

Esta invención se refiere a células de cristales líquidos y, más en particular, a una célula de cristal líquido impresionada mediante un haz, que tiene una capa absorbente destinada a absorber energía en el espectro infrarrojo.

Descripción de la técnica anterior

La tecnología de las células de cristales líquidos ha avanzado sustancialmente durante los últimos cinco años. Se ha investigado intensamente los papeles de copia térmicos y los sistemas que emplean diversas células de cristales líquidos sensibles al calor. La impresión térmica de células de cristales líquidos resulta atractiva debido a que el calor implicado en el cambio de fase es pequeño en comparación con el calor latente de fusión de compuestos orgánicos típicos. El uso de un haz de luz infrarroja para el calentamiento local de las células de cristales líquidos, es un sistema aproximado frecuentemente utilizado. Sin embargo, un grave problema de este sistema aproximado es el hecho de que los cristales líquidos conocidos son esencialmente transparentes para el espectro infrarrojo próximo. Como resultado de ello, la energía del haz de luz infrarroja no es absorbida por la capa de cristal líquido, sino por la envoltura de vidrio mucho más gruesa situada a cada lado de dicha capa. Típicamente, la envoltura de vidrio y la célula de cristal líquido juntas, absorben solamente alrededor del 10 al 15% de la energía del haz y, la mayor parte de esta energía, se pierde por difusión del calor por el vidrio.

1 El uso de cargas de aditivo en las composiciones
de cristales líquidos para absorber mayor cantidad de la
energía infrarroja del haz, se describe en las patentes de
Estados Unidos 3.666.947, 3.449,702, 3.440.620 y 3.409.404.
5 La presencia de absorbedores suspendidos en las células de
cristales líquidos tiene varias desventajas, debido al efec-
to sobre las propiedades del cristal líquido. Un problema
se deriva del hecho de que estos colorantes absorben, usual-
mente, más en el espectro visible que en el espectro infra-
10 rrojo. Este hecho da como resultado que la imagen resulte
de un color de un solo tono, anulando de este modo la ga-
nancia de absorción de la energía infrarroja. Otro proble-
ma se refiere a la dispersión propiamente dicha del coloran-
te por el cristal líquido. La presencia del colorante en el
15 material del cristal líquido hace que la dispersión resul-
tante tenga un fondo granulado, si ésta se proyecta. Toda-
vía otro problema que puede encontrarse, es una variación
de las propiedades eléctricas de la célula, provocada por
los colorantes, que son generalmente sales.

20 Otro sistema aproximado es utilizar ciertos com-
puestos, tales como los complejos de bis (ditioencil) ní-
quel, de los cuales se ha encontrado que absorben energía
en el espectro infrarrojo, pero no en el espectro visible.
Sin embargo, típicamente la banda de absorción es estrecha
25 y una solución de este compuesto en N-metilpirrolidinona ab-
sorbe intensamente a 940 micrometros, pero muy poco a 850
micrometros, que es la longitud de onda de los láser de
arseniuro de galio. Como resultado de ello, tal solución no
absorbería suficiente cantidad de energía de un láser de
30 arseniuro de galio, para impresionar térmicamente una célu-

1 la de cristal líquido.

Resumen de la invención

Un objeto principal de esta invención es proporcionar una célula de cristal líquido mejorada.

5 Otro objeto de esta invención es proporcionar una célula de cristal líquido térmicamente impresionable, mejorada.

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar una célula de cristal líquido destinada a absorber
10 energía en el espectro infrarrojo.

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar una célula de cristal líquido destinada a tener una baja absorción en la parte visible del espectro.

Aún otro objeto todavía de esta invención es proporcionar una capa absorbente destinada a absorber energía
15 de un láser de arseniuro de galio.

Un objeto adicional de esta invención es proporcionar una célula de cristal líquido destinada a absorber energía de un láser de arseniuro de galio y que tiene una
20 baja absorción en la parte visible del espectro.

Estos y otros objetos de esta invención se consiguen mediante una célula de cristal líquido que tiene una capa absorbente destinada a absorber energía en el espectro infrarrojo y a absorber menos energía en el espectro visible. La capa absorbente se sitúa próxima a la capa de cristal líquido o, alternativamente, próxima a la capa transparente y conductora de la célula de cristal líquido. Un ejemplo de una capa absorbente es el producto de reacción del
25 bis(ditiobencil)-níquel y una poliamida. Tal capa absorbe por lo menos el 90% de las longitudes de onda del láser de
30

1 arseniuro de galio y, al mismo tiempo, permite que la trans-
misión en la longitud de onda visible sea del 80% por lo me-
nos.

5 Otros objetos de esta invención resultarán eviden-
tes a partir de la siguiente descripción detallada, en la
que se muestra claramente una realización preferida de la
presente invención.

Descripción de los dibujos

10 Las figuras 1 a 3 son vistas en sección transver-
sal de diferentes realizaciones de representaciones de cé-
lulas de cristales líquidos transmisoras que tienen por lo
menos una capa absorbente del infrarrojo.

15 La figura 4 es una gráfica que ilustra la absor-
ción del producto de reacción de bis (ditiobencil) níquel y
poliamida.

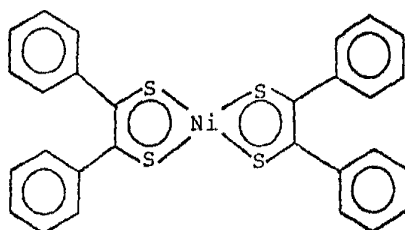
Descripción detallada de la invención

20 Esta invención se refiere a una célula de cristal
líquido que tiene una capa absorbente de material, el cual
absorbe en el espectro infrarrojo, pero que es relativamen-
te transparente en el espectro visible. Cuando un haz de
luz infrarroja, por ejemplo, un láser de arseniuro de galio,
impresiona térmicamente la célula de cristal líquido, la ca-
pa absorbente, de acuerdo con esta invención, absorbe efi-
cazmente energía a 850 nanómetros. La energía absorbida en
25 la capa absorbente, calienta zonas específicas de la capa de
cristal líquido, para formar la imagen deseada. La absorción
eficaz de la capa absorbente aumenta la velocidad de la cé-
lula de cristal líquido para una fuente con un nivel de po-
tencia dado. Alternativamente, la capa de absorción permite
30 que la célula de cristal líquido funcione con una fuente que

1 tenga un nivel de potencia más bajo. Otra ventaja de esta
invención es la absorción relativamente baja en el espectro
visible. Esta propiedad permite que la célula de cristal
líquido tenga líneas bien definidas, así como un máximo
5 contraste.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, la figura 1 es una vista en sección transversal de la estructura básica expuesta en esta invención. La célula de cristal líquido 10 contiene una capa de cristal líquido 12. Se puede utilizar cualquier material de cristal líquido adecuado. Ejemplos de tal material son el n-octilcianobifenilo y sus homólogos. Situadas a cada lado de la capa de cristal líquido 12, hay capas conductoras transparentes 14 y 16. Un ejemplo de un material adecuado para las capas conductoras transparentes, es una mezcla de óxido de estaño y de óxido de indio. De acuerdo con esta invención, una capa absorbente 18 está situada entre la capa conductora transparente 16 y la capa de cristal líquido 12. La capa 18 no ha de situarse directamente adyacente a la capa de cristal líquido 12, porque ésta puede situarse al otro lado de la capa 16.

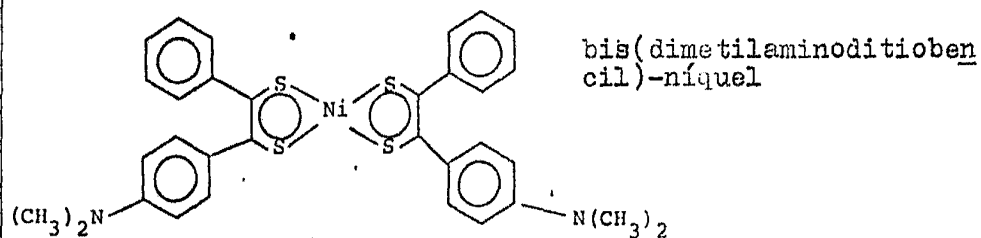
La capa absorbente 18 es una capa que absorbe energía en un margen específico y estrecho del espectro infrarrojo y absorbe relativamente poca energía en el espectro visible (3500 a 7.000 Å). En una realización preferida, la capa absorbente 18 es el producto de reacción del bis(ditiobencil)-níquel, que tiene la estructura



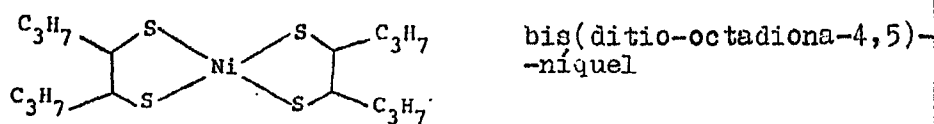
1 y una poliamida. Este producto de reacción es particularmen-
te bien adecuado para absorber los haces del láser de arse-
niuro de galio a una longitud de onda de 850 a 875 manome-
tros.

5 Los productos de reacción de una poliamida y de
los siguientes complejos de níquel expuestos a continuación,
han resultado ser absorbentes para ciertas longitudes de on-
da del espectro infrarrojo, así como transmitir luz en el
espectro visible.

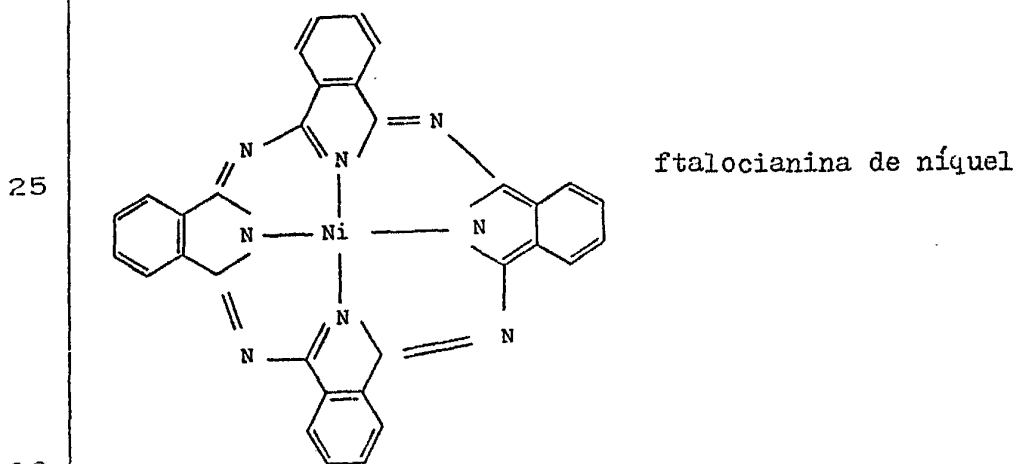
10



15



20



25

30

1 La capa absorbente 18 está situada sobre una capa de vidrio 20.

5 En la figura 2, una célula de cristal líquido 22 tiene capas absorbentes 26 y 28 depositadas sobre cada lado de la capa de cristal líquido 24, respectivamente. Las capas conductoras transparentes 30 y 32 están situadas en la parte superior de las capas absorbentes 26 y 28, respectivamente. Las capas de vidrio 34 y 36 están situadas en la parte superior de las capas conductoras transparentes 30 y 32, respectivamente.

10 En las capas absorbentes se incorpora suficiente colorante, es decir producto de reacción del complejo de níquel y una poliamida, para proporcionar entre 60 y 70% de absorción en cada capa. La absorción total proporcionada mediante el uso de dos capas absorbentes es todavía del orden del 90%.

20 Una ventaja de utilizar dos capas absorbentes es que el calor es aprovechable a ambos lados de la capa de cristal líquido. Como resultado de ello, el calor se difunde en la capa de cristal líquido a una velocidad más alta, permitiendo así acortar los tiempos de impresión. Por ejemplo, un tiempo de impresión típico del dispositivo de dos capas mostrado en la figura 2, es del orden de 25 microsegundos, en comparación con un tiempo de 40 microsegundos para el dispositivo de una sola capa mostrado en la figura 1.

25 Otra ventaja de utilizar dos capas absorbentes es que la concentración de colorante en cada capa puede ser menor y/o la capa puede ser más delgada. La solubilidad de estos colorantes es relativamente baja y el uso de concen-

30

1 traciones más bajas evita cualesquiera problemas relaciona-
dos con la cristalización de partículas fuera de la solu-
ción. Además, es deseable el uso de una capa absorbente más
5 delgada, debido a que tales capas son más lisas y planas,
lo que da como resultado un aspecto mejorado en comparación
con las capas más gruesas que pueden tener un aspecto ondu-
lado.

En la figura 3, una célula de cristal líquido 38
tiene capas conductoras transparentes 42 y 44, situadas di-
10 rectamente a cada lado de la capa de cristal líquido 40. Las
capas absorbentes 46 y 48 están situadas sobre las capas
conductoras transparentes 42 y 44, respectivamente. Las ca-
pas de vidrio 50 y 52 están situadas sobre las capas absor-
bentes 48 y 46, respectivamente. La diferencia entre las
15 figuras 2 y 3 es la posición de la capa absorbente con re-
lación a las capas conductoras transparentes y a la capa
de cristal líquido.

La figura 3 es una realización preferida, puesto
que no tiene una pérdida dieléctrica en la capa absorbente,
20 como la tiene el dispositivo mostrado en la figura 2. Como
resultado de ello la célula de la figura 3 puede ser bor-
rada con una tensión más baja. Típicamente, las tensiones
de borrado de la célula de la figura 3 son del orden de un
40% más bajo. Por ejemplo, sería necesaria una tensión de
25 aproximadamente 90 voltios para borrar la célula de la fi-
gura 2, mientras que aproximadamente 40 voltios borrarían
la célula de la figura 3.

La figura 4 ilustra la absorción de la mezcla que
ha reaccionado, así como la de la mezcla que no ha reaccio-
30 nado, de bis(ditiobencil)-níquel y poliamida. La mezcla que

1 no ha reaccionado en N-metilpirrolidinona absorbía fuerte-
mente a una longitud de onda de 940 manómetros. La mezcla
que había reaccionado, que había sido curada a 160°C duran-
te media hora, absorbía fuertemente a 880 manómetros, una
5 longitud de onda que absorbe un láser de arseniuro de galio.

Ejemplo 1.

Se preparó una solución, disolviendo 37 mg de
bis(ditiobencil)-níquel en 500 mg de N-metilpirrolidinona
caliente. Esta solución se diluyó hasta que contenía una
10 parte de bis(ditiobencil)-níquel por 1000 partes de disol-
vente. La solución diluída tenía un máximo de absorción a
940 nanómetros, con una densidad óptica igual a 0,65 para
una longitud de trayectoria de 10 mm. La absorción a 850
manómetros proporcionaba una densidad óptica de 0,2, lo cual
15 es casi transparente. La solución caliente se mezcló con 500
mg de una poliamida (RC5057, fabricada por Dupont). La so-
lución se enfrió y, seguidamente se filtró. El espectro de
absorción de la solución resultante es sustancialmente el
mismo que antes de añadir la poliamida. La mezcla resultan-
20 te se aplicó sobre un substrato caliente mediante una técni-
ca de rotación, y se curó a 180°C durante media hora, para
proporcionar una película de una micra de espesor. Esta pelí-
cula tiene una densidad óptica de 0,9 a 875 nanómetros, y
de 0,85 a 850 manómetros. Esta película absorbía el 85% de
25 un láser de arseniuro de galio CW, a 77°K. Esta película te-
nía una densidad óptica de 0,1 a 0,2 en el espectro visible.
La película se examinó bajo el microscopio y no mostraba
ninguna evidencia de precipitación cristalina. Seguidamente,
se examinó la película en un sistema de proyección y la cé-
30 lula mostraba un fondo transparente.

Ejemplo 2.

Se formó una película con el producto de reacción de bis(dimetilamino-ditiobencil)-níquel y poliamida, mediante las mismas operaciones descritas en el Ejemplo 1. El máximo de absorción es a 1,12-1,15 nanómetros para el material que no ha reaccionado. La absorción se desplaza, después del curado para mostrar una absorción de banda ancha alrededor de 1,0 nanómetros. Esta capa de absorción es particularmente útil para los láser YAG que transmiten energía a 1,06 micrometros. Se prepararon varias películas que tenían una absorción comprendida entre 40 y 60% para 1,06 nanómetros.

Ejemplo 3.

Se formó una capa absorbente a partir de la solución que contenía 100 mg del bis(ditio-octadiona-4,5)-níquel, 1 ml de N-metilpirrolidinona y 2 g de poliamida, mediante las operaciones expuestas en el Ejemplo 1. La película de producto de reacción absorbe fuertemente entre 0,7 y 0,9 nanómetros. La estabilidad térmica de esta película era escasa y la película fue fácilmente dañada por un haz de láser.

Ejemplo 4

Se construyó un dispositivo que contenía la estructura mostrada en la figura 3. Las capas absorbentes se hicieron con el producto de reacción de bis(ditiobencil)-níquel y poliamida, y tenían un espesor de una micra después de cocción a 180°C durante media hora. Los recubrimientos conductores transparentes se prepararon por proyección por descarga eléctrica de óxido de indio-estaño. Estas capas eran de un espesor de aproximadamente 1.000 angstroms. Las capas de vidrio eran de 1,5 mm de espesor. Este dispositivo se im-

1 presionó térmicamente con un haz de láser de arseniuro de
galio. La densidad óptica era de 1,2 a 1,4 para 840 nanome-
tros. Se escribió una página en aproximadamente un segundo,
con este dispositivo, utilizando un láser. La escritura de
5 esta página se borró seguidamente en 10 a 20 milisegundos,
con una tensión de 40 a 50 voltios.

10 REIVINDICACIONES

Los puntos de Invención propia y nueva, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
15 de Invención, en España, son los que se recogen en las rei-
vindicaciones siguientes:

20 1ª.- Una célula de cristal líquido destinada a ser
térmicamente impresionada con un haz de luz infrarroja, que
comprende una capa de cristal líquido que tiene lados pri-
mero y segundo, una primera capa transparente y conductora
situada sobre dicho lado primero, una segunda capa transpa-
rente y conductora situada sobre dicho lado segundo, y por
lo menos una capa absorbente destinada a absorber energía en
el espectro infrarrojo, situado sobre uno o ambos lados, ab-
25 sorbiendo dicha capa menor cantidad de energía en el espec-
tro visible.

30 2ª.- Una célula de cristal líquido como se ha des-
crito en la reivindicación 1ª, en la que dicha capa absor-
bente contiene el producto de reacción de un compuesto com-
plejo de níquel y una poliamida.

3ª.- Una célula de cristal líquido como se ha

1 descrito en la reivindicación 2ª, en la que dicha capa ab-
sorbente contiene el producto de reacción de bis(ditioben-
cil)-níquel y una poliamida.

5 4ª.- Una célula de cristal líquido como se ha des-
crito en la reivindicación 1ª, en la que una primera capa
absorbente está situada entre dicha capa de cristal líquido
y dicha primera capa transparente y conductora.

10 5ª.- Una célula de cristal líquido como se ha des-
crito en la reivindicación 1ª, en la que dicha primera capa
transparente y conductora está situada entre dicha capa de
cristal líquido y una primera capa absorbente.

15 6ª.- Una célula de cristal líquido como se ha des-
crito en la reivindicación 5ª, en la que dicha segunda capa
transparente y conductora está situada entre dicho cristal
líquido y una segunda capa absorbente.

7ª.- Una célula de cristal líquido como se ha des-
crito en la reivindicación 1ª, en la que una capa absorben-
te está situada sobre un substrato de vidrio.

8ª.- "UNA CELULA DE CRISTAL LIQUIDO".

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

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a má-
quina por una sola cara.

25 Madrid, 04 JUN 1976

P.A.

Fernando de Elizaburu

Por Poder



30

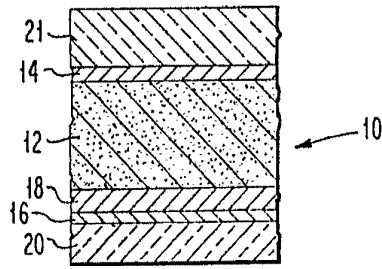


FIG. 1

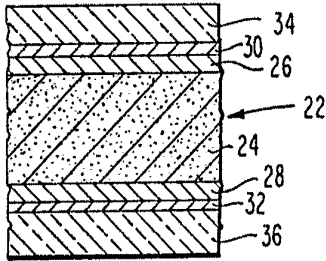


FIG. 2

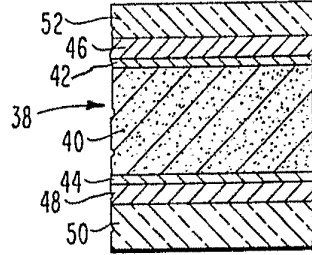


FIG. 3

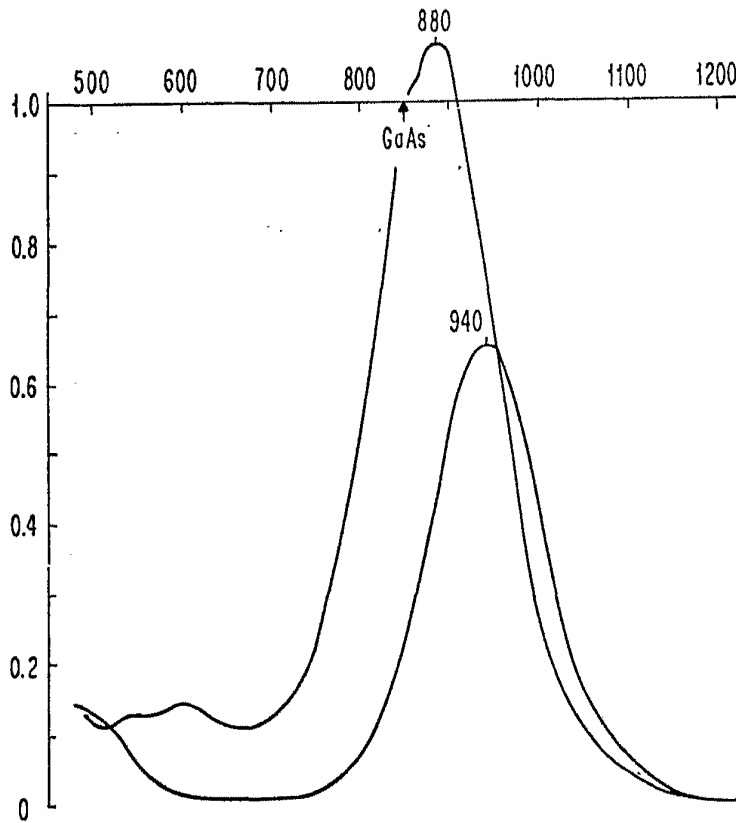


FIG. 4

Fernando de Elizaburg
Por Poder.