

CLASIFICACION  
CLASE E 09  
SUBCLASE F



378408

378408

PATENTE DE INVENCION

; Que por veinte años, para España y su Provincia de Ultramar se solicita, a favor de THE NATIONAL CASH REGISTER COMPANY de nacionalidad estadounidense, domiciliado en Dayton, Ohio (Estados Unidos) por: "DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL"

Memoria Descriptiva

El presente invento se refiere a dispositivos de presentación visual, y en especial, a los que llevan incorporado una sustancia cristalina líquida.

El término "cristal líquido" se refiere a un estado de la materia denominado a menudo "mesofase" en el que el material

5



10 presenta propiedades de fluidez, características del estado líquido, y presentando a la vez a su vez cierto orden en su estructura, característica de los cristales. Los cristales líquidos, especialmente los de tipo colestérico, cuando se someten a estímulos de calor o de un campo eléctrico, experimentan cambios de color, que sugieren aplicarlos en los dispositivos de formación térmica y presentación visual de imágenes.

15 Aunque los cristales líquidos son teóricamente capaces de servir para la formación térmica de imágenes y para otras aplicaciones de presentación visual de datos, presentan varios problemas en su uso en composiciones aplicadas como recubrimiento. Los cristales líquidos son característicamente líquidos viscosos y las películas se deterioran, o se desprenden fácilmente por contacto. Además, al polvo atmosférico y otras partículas en suspensión en el aire, se adhieren a la película, provocando la deterioración de las propiedades difusoras del color. Existe además una relación crítica entre la pureza de composición del material y la facultad de reproducir colores dentro de unos límites determinados de temperatura. La absorción de ciertos vapores orgánicos en concentraciones muy pequeñas puede alterar la relación

20

25



color temperatura. En algunas composiciones de cristalinas líquidas, ciertos componentes son propensos a cristalizarse, y, al hacerlo, el equilibrio material queda alterado por el refinado de la zona en cuestión. El resultado de esto son películas de color no uniforme. Todos estos factores limitan la vida útil de la película de cristal líquido.

Se ha logrado un notable perfeccionamiento que permite una utilización más práctica de los cristales líquidos al descubrirse que se les podía proteger de esta acción degradante mediante la encapsulación, sin que se limitara la posibilidad de aplicar los cristales líquidos, como revestimiento o de cualquier forma igual a las que antes se usaban. Así pues, su vida útil se aumenta notablemente sin limitar de ninguna forma su flexibilidad de uso.

Un dispositivo de presentación visual que utiliza cristal líquido encapsulado se describe en la Patente número 1.138.590 del Reino Unido de la Gran Bretaña.

No obstante, si la encapsulación de estos cristales líquidos favorece la práctica de su uso, cuando se aplican en forma de revestimiento, con o sin material aglomerante, el color se apaga y el contraste se reduce cuando se cometen a estímulos térmicos

378408



o eléctricos, en comparación con cristal líquido no encapsulado y recién preparado, de composición idéntica. En resumen los cristales líquidos encapsulados presentan un color más apagado y el color producido no contrasta lo suficiente con el color del fondo no estimulado para satisfacer los requisitos estéticos mínimos de los dispositivos de presentación visual. Igualmente, se observa que la dependencia angular del color es menor con cristales líquidos encapsulados que con los no encapsulados de igual composición. Estos problemas de disminución de la pureza del color del contraste son ampliamente compensado por la estructura del dispositivo de presentación visual que se propone en el presente invento.

Así pues, de acuerdo con el invento, se propone un dispositivo de presentación visual, formado por un sustrato opaco, una capa de cristal líquido encapsulado sobre dicho sustrato y una capa transparente en contacto directo con la capa de cristal líquido encapsulado y encima de ella, siendo, por lo menos, la superficie externa de esta capa transparente completamente lisa.

El término "liso", tal como se usa en la presente descripción y reivindicaciones significa que la razón media de las dis-



tancias horizontales (L) entre crestas(puntos altos) de la superficie más externa,divididas por la distancia vertical(D) entre dichas crástaas y los senos(puntos bajos) de esa superficie más externa es por lo menos 4.0 es decir  $\frac{L}{D} = 4.0 \pm$ .

70

Es un tanto sorprendente que el uso de este revestimiento transparente y liso pueda mejorar la pureza de color y el contraste en los cristales líquidos encapsulados,pues no resultaba evidente que la colocación de una barrera transparente entre el cristal líquido y el aglomerante,puediera dar lugar a la mejora

75

descrita y, aunque dicha capa sirve de protección adicional para los cristales líquidos,su empleo como capa protectora no estaría justificado desde el punto de vista práctico ya que las paredes de las cápsulas realizan esta función de proteger adecuadamente la identidad e integridad de la composición del cristal líquido.

80

Tampoco se justificaría su uso para mantener en su lugar al revestimiento encapsulado,pues la sustancia aglomerante es completamente adecuada para fijar y distribuir uniformemente los cristales líquidos encapsulados sobre el sustrato.Se ha observado además que la dependencia angular del color de las

85

sustancias cristalinas líquidas encapsuladas con una capa final

378408



acrecentadora del brillo es mayor que la de sustancias similares que no llevan dicha capa. Así pues, la presente invención aminora los principales inconvenientes que anteriormente acompañaban el empleo de películas de cristales líquidos encapsulados, para presentación visual.

90

En los dibujos que se acompañan se presentan tres realizaciones que ilustran la presente invención consistentes en un revestimiento superior o en un revestimiento inverso.

Las figuras 1 a 3, son secciones del dispositivo de presentación visual de la presente invención en las que puede apreciarse su estructura. En la figura 1, aparece la capa de fondo 1, opaca, es decir negra, que puede ser una película previamente preparada con revestimiento negro (tinta, por ejemplo) en su superficie superior o inferior. La película opaca, 1, lleva en su superficie superior una capa formada por una pluralidad de microcápsulas que contienen la sustancia cristalina líquida 2 (o grupos de dichas cápsulas) junto con el aglomerante polimérico 3, que sirve para retener las cápsulas distribuidas uniformemente sobre el sustrato opaco. La capa transparente superior 4, descansa sobre la capa de cristal líquido encapsulado y está en contacto directo con

95

100

105

378409



ella prácticamente en su totalidad y su superficie superior 4a es  
lisa, como se ilustra en la Figura 1. El dispositivo de la figura  
1, se puede fabricar convenientemente aplicando una emulsión de  
cristales líquidos encapsulados y un aglomerante sobre un sustra-  
to de papel o plástico (p.e. una hoja de tereftalato de polietile-  
no-glicol) pintada previamente de negro y, una vez que la capa de  
cristal líquido encapsulado se ha secado completamente, se puede  
aplicar la capa polimérica superior transparente 4, cuya superfi-  
cie superior es fundamentalmente lisa. Aunque en las figuras 1 a 3  
la superficie externa 4a de la capa superior 4 aparece completa-  
mente lisa, hay que considerar que el procedimiento de revesti-  
miento dará lugar a ligeras ondulaciones ya que la capa superior  
tiende a adaptarse en parte a las desigualdades de las capsulas  
de la capa inferior. Estas superficies son lisas no obstante, como  
antes se ha dicho. Cuando se forma la capa superior por recubrimien-  
to, el sustrato puede ser de papel, madera o cualquier material  
opaco, como una película metálica (de aluminio, p.e.) o bien de  
plástico como por ejemplo, de poli(tetra-fluoro-etileno).

En el dispositivo de la figura 2, el cristal líquido encap-  
sulado y el aglomerante se aplican como pasta o emulsión sobre la



hoja o capa 4 de material transparente que puede ser un plástico orgánico, como un poliacrilato o un polímero silicónico, o bien material inorgánico, como el vidrio. La capa superior 4 es lisa en sus caras superior (externa) o inferior (interna) 4a y 4b respectivamente, y es prácticamente del mismo espesor en toda su extensión. Esta estructura se puede asegurar fácilmente empleando por ejemplo placas de vidrio pulido o plástico de superficie lisa. En el caso del dispositivo de la figura 2, la capa superior transparente 4, va revestida por su cara 4B por la composición cristal líquido encapsulado aglomerante 2-3, y este recubrimiento se deja secar completamente. La superficie 4b se convierte entonces en la frontera entre el vidrio o plástico y los cristales líquidos encapsulados. A continuación, esta capa de cristal líquido encapsulado se recubre con un revestimiento opaco 1, negro o de otro color, que ayuda a la observación del cambio de color con luz incidente bajo el estímulo de un campo térmico y/o eléctrico. El dispositivo constituido como queda descrito se invierte después para observarlo a través de la capa transparente 4, como se ve en la figura 2. La superficie exterior (inferior) de la capa fondo 1, puede ser lisa o irregular según se quiere.

378400



ya que no tiene nada que ver con el contraste visual y la pureza óptica de la imagen observada a través de la capa 4, de superficie transparente y lisa.

130 El dispositivo de la figura 3, está formado por una revestimiento de la parte superior y es análoga por consiguiente al de la figura 1, pero incluye además una o más resistencias generadoras de color 5, electricamente conductoras, depositadas sobre el sustrato 1 o al menos colocadas en comunicación térmica con los cristales líquidos encapsulados 2, es decir, por conducción, convección o radiación. Los conductores eléctricos 6 se pueden conectar a una fuente de corriente, que no está representada en la figura. Facultativamente se puede incluir también la base o sustrato aislante 7,

135

140 Aunque se observará que en todos los casos presentados en los dibujos la capa superior y la de cristal líquido encapsulado se puede depositar con cualquier diseño o configuración que se desee, lineal o no lineal curva, por ejemplo mediante estarcido tamizado de seda o aplicación mediante rollo de fotograbado. Así pues, cuando se afirma que la capa superior lisa está en contacto

145 directo con la capa de cristal líquido encapsulado a lo largo de



prácticamente toda su extensión, esto sólo puede significar una parte de la superficie externa total, por ejemplo la parte impresa con el cristal líquido encapsulado.

150 El índice de refracción de la capa superior transparente y lisa se aproxima normalmente al del material usado para formar las paredes de las cápsulas y al del material aglomerante (que puede ser o no un polímero) utilizado en la capa de cristal líquido encapsulado. Generalmente, el índice de refracción de la capa superior del aglomerante y de las paredes de las cápsulas  
155 varía entre 1,40 y 1,70, preferiblemente entre 1,50 y 1,54.

Cuando la capa superior es de plástico, no puede obtenerse a partir de una gran variedad de sustancias orgánicas sintéticas y naturales, fundamentalmente transparentes, como las poliolefinas (p.e. polietilenos, polipropilenos, polibutilenos), los poliésteres  
160 (p.e. los acrilatos y metil-acrilatos polialquílicos, como los acrilatos de poliatilo, de polistilo, de polimetilmetilo, de polibutilastilo y de poliestireno), los homopolímeros y copolímeros de cloruro de polivinilideno (materiales como pie el "Saran" el nylon y otras poliamidas), los aldehidos de polivinilo (p.e. formal  
165 dehidro de polivinilo, el butiraldehido de polivinilo), los copolí-



meros de monómeros no saturados mono-olefínicamente con esteres  
de vinilo, como los copolímeros del acetato de etileno-vinilo,  
los plásticos celulósicos (p.e. el acetato de celulosa, los po-  
licarbonatos etílicos de celulosa) los poliuretanos, las resi-  
nas de silicona los siloxanos polialquílicos, (p.e. el siloxano  
de polimetilo) las resinas alquidionas y barnices y otros polí-  
meros y resinas. Bajo ciertas circunstancias, es preferible usar  
un polímero que pueda ser depositado por un solvente orgánico  
inmiscible en agua, ya que la presencia de agua podría disol-  
ver parcialmente el material de las paredes de las cápsulas.  
De todas formas, cuando se deposita la película de superficie  
lisa y transparente 4, empleando agua o no solvente inmiscible  
en agua, hay que tener cuidado de evitar el contacto de las  
cápsulas durante mucho tiempo con un disolvente que lo es tam-  
bien del material de las paredes.

Aunque hasta ahora solo se hayan mencionado las sustan-  
cias orgánicas polímeras para su uso con la capa superior lisa  
y transparente 4, no pueden utilizar también sustancias inorgá-  
nicas, como el vidrio (los vidrios ordinarios de sosa-cal-sílice  
y los silicatos de metales alcalinos, como los silicatos sódico

378408



y potásico.

En lugar de formar la capa superior mediante la aplicación de la capa de cristal líquido encapsulado como revestimiento se pueden utilizar películas preformadas y capas u hojas de materiales orgánicos e inorgánicos como revestimiento inverso para obtener la capa superior 4, como se explica en la descripción de la figura 2. El grosor de la capa superior 4 puede variar ampliamente desde aproximadamente 10 micras hasta 1/8 pulgadas o más, especialmente en el caso de las hojas de vidrio o de las placas de vidrio pulido, en las que se ha empleado el grosor de 1/8 de pulgada de forma satisfactoria.

La sustancia cristalina líquida colestérica encapsulada puede estar compuesta por una pluralidad de cápsulas que contienen la misma o diferente composición cristalina líquida colestérica y se puede aplicar a zonas elegidas del sustrato en una o más capas. Entre las sustancias cristalinas líquidas colestéricas adecuadas que responden cromáticamente a las variaciones de temperatura se encuentran, entre otras, el cloruro, el bromuro, el yoduro, el cinamato, el nonanoato y el benzoato de colesteril, el carbonato de oleil-colesteril, p-clorobenzoato



de colessteril y mezcla de los mismos.

El material cristalino líquido se puede encapsular median  
 te cualquier técnica adecuada capaz de producir cápsulas del  
 tamaño requerido. Los diámetros de las cápsulas, pueden variar  
 210 entre 2 y 1.000 micras aproximadamente pero los diámetros de  
 las cápsulas son generalmente del orden de las 5 a las 500 mi-  
 cras y preferentemente de 20 a 25 micras. Las cápsulas fabri-  
 cadas de acuerdo con las técnicas conocidas pueden contener des  
 de el 50 al 99% en peso (generalmente desde el 70 al 95% en peso)  
 215 de material cristalino líquido.

Una gran variedad de materiales se pueden utilizar para  
 encapsular los cristales líquidos colestéricos. El material encap  
 sulante es generalmente una de las siguientes sustancias, o una  
 combinación de ellas: una mezcla gelatina y goma arábica, un  
 220 sistema a base de alcohol polivinílico, un sistema a base de  
 ceína (proteína del maíz), o condensados de fenoplastos o amino  
 plastos (p.e. sistemas a base de resorcionol-formaldehido o urea-  
 formaldehido).

Es también posible usar un material colorante para teñir  
 225 el material de las paredes y, de este modo, las paredes coloreadas



de las cápsulas pueden servir no solo para contener los cristales líquidos, sino también como filtros de color en las dos sentidos para la luz que atraviesa al material cristalino líquido colestérico encapsulado. Las paredes de las cápsulas se pueden teñir con cualquier colorante capaz de colorear la gelatina-goma arábiga o cualquier otro material que se haya elegido para las paredes de las cápsulas. Este método puede utilizarse en los dispositivos de presentación visual que el efecto iridiscente de todo el espectro obtenido de la luz procedente de los cristales líquidos colestéricos encapsulados no es conveniente para ciertas aplicaciones.

Se pueden utilizar diversos materiales poliméricos naturales y sintéticos para formar la matriz aglomerante polimérica soporte de la capa de cristal líquido colestérico encapsulado.

Se pueden utilizar cualquier material polimérico transparente o prácticamente transparente que tenga un índice de refracción comprendido entre los límites óptimos anteriormente citados.

Entre los materiales polimérico adecuados para este fin se pueden citar los siguientes: los acrilatos, polialquilacrilatos, y metilacrilatos, como los acrilatos de poli-etileno y poli-



metilo, alcohol de polivinilo, el metilacrilato de polimetilo,  
la gelatina, el látex (de caucho natural y sintético), la coña  
los homo y copolímeros de polietileno, los homo y copolímeros  
de polipropilano, y cualquiera de los materiales mencionados in-  
250 terriormente como adecuados para la capa superior. Los cristales  
líquidos colestéricos encapsulados se pueden mezclar íntimamen-  
te con el soporte polimérico de muy diversas formas. Por ejemplo,  
las cápsulas se pueden depositar sobre una película polimérica,  
como revestimiento, simplemente por pulverización de una disper-  
255 sión o emulsión del cristal líquido encapsulado en un aglomeran-  
te.

Las ventajas en la pureza de color (pureza espectral óptica)  
y en el contraste que se consiguen con la presente invención son  
claramente evidentes en los siguientes ejemplos detallados que se  
260 incluyen aquí más para ilustrar que para limitar el invento. Todos  
los porcentajes y cantidades están expresados en peso, a menos  
que se diga lo contrario.

E J E M P L O 1

Las ventajas de la presente invención se ilustran con la  
265 preparación de dos versiones hasta cierto punto características

378408



de dispositivos de presentación visual. En uno de ellos utiliza una capa superior transparente y lisa, de acuerdo con la presente invención, mientras que el otro no se utiliza. En los dos tipos de dispositivo se utilizan las mismas resistencias para generar calor y los dos funcionaban del mismo modo.

270

Se prepara una mezcla de cristal líquido, con un 70% de nonanoato de colesteroilo, 5% de cinamato de colesteroilo y 25% de cloruro de colesteroilo y se encapsula como sigue: se colocan 13,7 partes en peso de dicha mezcla en una solución acuosa de 1 parte en peso de gelatina ácida de piel de cerdo con una intensidad Bloom de 285 a 305 gramos y un punto isoelectrico de pH 8 a 9 en 12,1 partes de agua destilada a 55°C. La mezcla de cristal líquido se agita hasta un tamaño de partícula de entre 15 y 30 micras. Mientras progresa esta agitación se prepara en otro recipiente una solución acuosa de 1 parte en peso de goma arábiga en 95,6 partes de agua destilada, y se mantiene la temperatura de 55°C. Cuando se ha conseguido el tamaño de partícula deseado, se añade lentamente la emulsión de gelatina-cristal líquido a la solución de goma arábiga. El pH se ajusta a 4,85 y se deja enfriar el coarsificado hasta 27°C, durante 2 horas y cuarto. Las

275

280

285



cápsulas resultantes se enfrían por debajo de los 15°C y se endurecen con 0,5 partes en peso de solución acuosa al 25% de glutaraldehído durante 12 a 15 horas. La pasta capsular resultante se concentra después por decantación del exceso de agua.

290 Después de terminarse la encapsulación y la subsecuente concentración de la pasta, se usa aproximadamente una parte en volumen de una solución acuosa al 10% de alcohol polivinílico en agua como aglomerante de la mezcla de revestimiento, formando la capa de cristal líquido colestérico encapsulado. La emulsión anterior se aplica a continuación sobre dos láminas de vidrio  
295 previamente previstas con resistencias de película delgada de tantaloyrecubiertas a su vez con pintura negra (laca negra de Krylon) y que se han dejado secar antes de aplicar la capa de cristal líquido encapsulado. Después de que se ha secado esta última  
300 capa se aplica una capa superior transparente de solución al 10% de "Acryloid-B-72" en benceno sobre el revestimiento de cápsulas de una de las placas, para formar la capa superior transparente y lisa: El "Acryloid-B-72) es una sustancia copolímera del éster del ácido metacrílico caracterizada por una viscosidad de 480 a  
305 640 centipoises, en una solución al 40% en peso de tolueno a

378408



30°C. Este revestimiento se aplica con un espesor en húmedo de unas 10 milésimas de pulgada mediante una técnica adecuada. La capa superior polimérica se seca, quedando en forma de película transparente, lisa y clara.

310 Durante este proceso, se hace pasar por las resistencias una corriente de unos 20 voltios, y las zonas de la capa de cristal líquido encapsulado sobre las resistencias se calientan hasta el estado isotrópico, que es transparente. Entonces la capa inferior negra se hace visible, dando una imagen  
315 negra sobre un sustrato de color verde.

Se realizan mediciones de la reflectancia en los dos dispositivos con un ángulo de incidencia de 45° respecto a la normal al plano de la superficie de la película de cristal líquido encapsulado. Se usa como referencia un bloque blanco de carbonato magnético. En el cuadro que sigue se indican los valores observados y la prueba se realiza en idénticas condiciones para las dos placas de vidrio.

	<u>V A L O R</u>	<u>PLACA NO REVESTIDA</u>	<u>PLACA REVESTIDA DE POLIMERO</u>
	-Labda Max. coloración (nanometros).....	515 mm.	521 mm.
325	- Reflectancia, % (en comparación con el carbonato magnético)	38%	36%

378408



-Mitad de la anchura de la banda de Reflectancia	52 mm	39 mm.
-Relación de contraste coloración/negro.....	5	22

La longitud de onda con la que se obtiene la máxima reflexión.

330

Aunque la capa polimérica superior transparente y lisa tiene poca influencia sobre la reflectancia máxima en el estado coloreado, se observa una muy notable mejoría en la relación del contraste. Esta mejoría parece deberse a la eliminación de la dispersión de la luz producida por las partículas de las paredes de las cápsulas que encierran al cristal líquido colestérico. La disminución de la anchura de la banda de reflectancia da lugar a una mayor pureza espectral y contraste de color, y por tanto a una mayor resolución visual.

335

#### E J E M P L O 2

340

Se encapsula una mezcla de cristal líquido consistente en el 80% de palargonato de colestiril el 19% de cloruro de colestiril y el 5% de carbonato de oleil colestiril, usando los mismos materiales y de la misma forma que en el Ejemplo 1.

345

La pasta de cristal líquido encapsulado se aplica a la superficie superior de una hoja transparente de teraftalato de po

378408



li-etileno que puede tener un grosor de 05 a 20 milésimas de pulgada.

Los cristales líquidos encapsulados se aplican uniformemente sobre la superficie superior de la hoja transparente a partir de una dispersión acuosa del 32% en peso de cristales líquidos encapsulados, 64,2% de agua y 3,8% de una mezcla de alcohol de polivinilo y acetato de polivinilo. El peso del revestimiento es de 14 a 16 libras por resma (475.000 pulgadas cuadradas). Esto supone un grosor medio del revestimiento de cristal líquido encapsulado de 35 a 60 micras.

La operación de revestimiento se realiza de la siguiente forma: la hoja se coloca sobre una superficie plana. Se coloca sobre el sustrato un filtro de nylon estarcido al cual se ha adherido una película negra de vinilo para obtener la configuración que se desea imprimir montado sobre un soporte de pino, Después se vierte material capsular sobre la zona encuadrada o borde del filtro.

Se usa un rodillo de caucho de neopreno, para hacer pasar el material capsular a través del filtro, presionándolo al mismo tiempo a través de las mallas del filtro. Después se retira el

378408



filtro del sustrato, quedando el material capsular fijo a la hoja transparente.

Despues de que el material capsular se ha secado, se repite el proceso empleando el 4.4% a peso de tinta para obtener el fondo necesario para los cristales líquidos encapsulados que se aplican a la hoja. Tras el secado de esta capa negra y opaca de fondo, se invierte el dispositivo de presentación visual permitiendo de este modo observar los cambio de color que ocurren en la capa de cristal líquido encapsulado, por causa de los cambios de la temperatura (o por causa de otras más equivalentes de energía inductoras de los cambios de color, cuando se observan por la luz blanca incidente a través de la capa superior transparente. Esta capa transparente, que originalmente sirve de sustrato para la deposición de los cristales líquidos encapsulados, sirve ahora para aumentar el brillo y pureza espectral o intensidad del color.

Para la composición cristalina líquida específica usada en este ejemplo, el calentar la capa de cristal líquido específica usada en este ejemplo, al calentar la capa de cristal líquido encapsulado hasta una temperatura de 30° a 31°C da lugar

**378408**



a un color rojo cuando se ilumina la hoja con luz blanca con ángulos de incidencia de 0° a 90° cuando se observa aproximadamente a 90° de la capa de cristal líquido colocada horizontalmente.

390 Aunque en los ejemplos anteriores, se describen unos com  
puestos cristalinos líquidos y estructuras de revestimiento es-  
pecíficos, el dispositivo de acuerdo con la presente invención  
se puede fabricar para un fin concreto ajustando sus caracte-  
rísticas mediante una o más de las siguientes variables:

395 a) límites de respuesta a la temperatura del material cristali-  
no líquido encapsulado utilizado, B) tamaño del núcleo de mate-  
rial cristalino líquido, c) tipo y grosor del material de las  
paredes de las cápsulas y d) composición específica del mate-  
rial cristalino líquido, toda ellas a fin de elegir la respues-  
400 ta óptica más adecuada para el uso a que se va aplicar el pro-  
ducto.

N O T A

La Patente Invención, que por veinte años se solicita, de-  
berá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

378408



1º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," que se caracteriza porque consiste en un sustrato opaco, una capa de material cristalino líquido encapsulado que recubre al sustrato y una capa transparente en contacto directo con la capa de material cristalino líquido encapsulado y encima de ella, siendo al menos la superficie exterior de dicha capa transparente totalmente lisa.

2º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," De acuerdo con las reivindicación 1ª que se caracteriza porque el material cristalino líquido es colestérico.

3º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," De acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza porque la capa de material cristalino líquido encapsulado se compone de una pluralidad de microcápsulas que contienen la sustancia cristalina líquida en suspensión en un aglomerante polimérico, estando comprendido el índice de refracción de dicho aglomerante, de la capa transparente y del material de las paredes de las cápsulas, entre 1,40 y 1,70.

4º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza porque la capa transparente es un material inorgánico:



5º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque la capa transparente es un material orgánico plástico.

430 6º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," de acuerdo con las reivindicaciones precedentes que se caracteriza porque las dos superficies de la capa transparente son lisas.

435 7º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," de acuerdo con la reivindicación 6, que se caracteriza porque la capa transparente es de vidrio, de poliéster o de un polímero de poliéstereno.

440 8º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza porque contiene por lo menos un elemento de caldeo conductor de la electricidad en contacto térmico con el material cristalino-líquido encapsulado.

9º.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL," de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, que se caracteriza porque el sustrato opaco es de papel.

445 10.-"DISPOSITIVO DE PRESENTACION VISUAL,"

Todo ello, tal y como queda descrito y reivindicado en la



presente memoria descriptiva que consta de 24 hojas foliadas y  
mecanografiadas por una sola cara, a la que se acompañan los  
dibujos que la ilustran.

Madrid a, 9 ABR. 1970

*Carlos Palomero*

378400

378400 378408



FIG.1

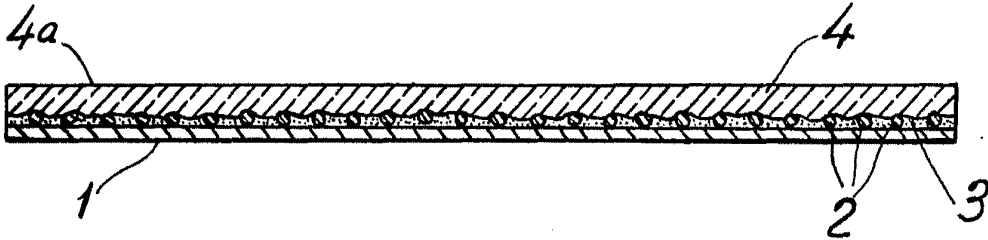


FIG.2

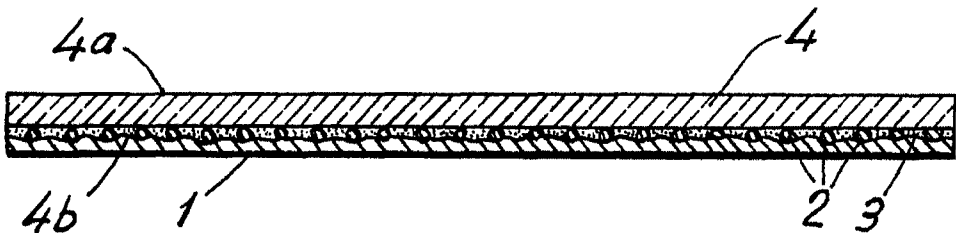
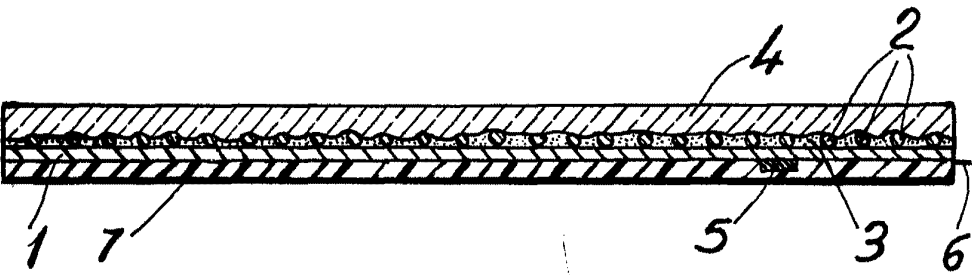


FIG.3



Escala variable  
Madrid: 9 ABR. 1970

*Carlo J. Dallo*