

404688

P.- 51.406

PHN 5730 Spain
VD/EV

F.E. 7-3-75

Int. Cl.²: <u>H01j, C09j</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA PANTALLA
LUMINISCENTE".

(Clase Internacional H01j C09j)

404688



El invento se refiere a una pantalla luminiscente que comprende una capa de material luminiscente compuesta por un diseño en mosaico de zonas que están separadas espacialmente unas de otras.

5 Es conocida una pantalla luminiscente de esta clase, por ejemplo, de la memoria de la patente de los Estados Unidos 3.041.456. Un aspecto común de las pantallas luminiscentes conocidas de esta clase consiste en que el material luminiscente está dispuesto en un sub-
10 trato sobre el cual ya están presentes paredes para separar las zonas unas de otras. Estos métodos son particularmente laboriosos y frecuentemente restringen la libertad de elección del material luminiscente, del substrato o de la técnica para depositar el material luminiscente. Ade-
15 más de ello, las zonas de una estructura en mosaico así obtenidas son demasiado gruesas para muchas aplicaciones.

El invento tiene como objeto eliminar estas desventajas, y a este fin una pantalla luminiscente de la clase indicada está caracterizada porque las zonas
20 están delimitadas por grietas en la capa de material luminiscente que están dirigidas, de modo principal, transversalmente a la capa.

El invento crea una pantalla luminiscente que puede ser fabricada con facilidad, en la cual se re-
25 duce sustancialmente la dispersión lateral de la luz a

404688

25 A



través de la capa y en donde el material luminiscente puede ser dispuesto de acuerdo con una técnica que es apropiada para capas homogéneas. En una capa luminiscente formada de acuerdo con el invento se puede lograr una estructura de grietas muy finas, siendo posible adaptar las dimensiones de las zonas a las exigencias que han de establecerse sobre la capa en cuestión en vista de la resolución.

Una realización y una aplicación preferidas para una pantalla luminiscente de acuerdo con el invento se describirán con detalle seguidamente haciendo referencia a los dibujos esquemáticos. En los dibujos:

La Figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de una realización preferida de una pantalla luminiscente de acuerdo con el invento;

La Figura 2 es una vista en planta esquemática de una pantalla luminiscente de acuerdo con el invento, y

La Figura 3 es una vista esquemática de un intensificador de imagen de rayos X, en el cual una pantalla de entrada está formada por una pantalla luminiscente de acuerdo con el invento.

Dispuesta en una pantalla luminiscente, tal como se muestra en la Figura 1, se encuentra una capa de material luminiscente 1 que es depositada sobre un

404688

25



substrato 2. El substrato está hecho usualmente de vidrio, pero también puede ser hecho de un metal, tal como aluminio o titanio. Se puede utilizar un substrato metálico, por ejemplo, en calidad de ventana de entrada para rayos X comparativamente duros y para electrones rápidos. Para rayos X más blandos, por ejemplo, se puede utilizar berilio en calidad de material substrato. El material luminiscente es dispuesto sobre el substrato, por ejemplo, haciendo fluir sobre el substrato una masa viscosa compuesta por granos de material luminiscente, tal como sulfuro de cadmio y zinc, y un aglutinante de manera que se forme sobre este substrato una delgada capa, y subsiguientemente endurecer la capa así formada. Una capa luminiscente de esta clase, para ser utilizada en una pantalla luminiscente de rayos X, debe tener un espesor de aproximadamente 400 micras. Un material luminiscente tal como yoduro de cesio puede ser dispuesto sobre un substrato de modo particularmente bueno por medio de deposición en fase vapor o mediante sublimación catódica en el vacío. Estos métodos dan como resultado una capa luminiscente que tiene una composición mucho más densa, la cual es debida también al hecho de que en tal caso no está presente ningún aglutinante. Consiguientemente, una capa luminiscente de esta clase, que es particularmente apropiada para pantallas luminiscentes de rayos X, puede

17.8.72

- 4 -

404688

25 AGO



ser más delgada y puede tener, por ejemplo, un espesor
de capa de 200 micras. El espesor de capa del material
luminiscente está determinado por la exigencia de que se
debe capturar al menos la mayor parte de los rayos X in-
5 cidentes.

En la pantalla luminiscente mostrada en
la Figura 1, la capa de material luminiscente 1 está cu-
bierta con una capa separadora 3. Una de las funciones
de esta capa separadora es la de proteger a un fotocátodo
10 4 que está hecho, por ejemplo, de cesio y antimonio y
que ha de ser dispuesta sobre la capa separadora, contra
influencias químicas perjudiciales por parte del material
luminiscente. La capa separadora 3 está hecha, por ejem-
plo, de óxido de aluminio. Si se desea una conductividad
15 eléctrica dada a lo largo de la capa separadora, esto
puede lograrse oxidando sólo parcialmente esta capa, dis-
puesta en la forma de aluminio.

De acuerdo con el invento, la capa de ma-
terial luminiscente 1 está subdividida en pequeñas zonas
20 6 por grietas 5. La Figura 2 muestra una estructura de
grietas, vista desde la dirección de la radiación inci-
dente. La estructura de grietas es determinada, por ejem-
plo, por el tipo de material luminiscente y por la técni-
ca de depositar este material sobre el sustrato, por la
25 temperatura del sustrato durante la deposición del mate-

404688



rial luminiscente, por los coeficientes de expansión térmica de la capa de material luminiscente y del material substrato, por el espesor de la capa y por la construcción del substrato. Por ejemplo, una estructura de grietas apropiada puede obtenerse en una capa de yoduro de cesio del siguiente modo: El yoduro de cesio es dispuesto (depositado en fase vapor) sobre un substrato que está hecho de un material que tiene un coeficiente de expansión de aproximadamente $2,0$ a $2,5 \times 10^{-5}$. Durante la deposición en fase vapor, el substrato es mantenido a una temperatura de aproximadamente 150 a 200°C , por ejemplo por medio de radiadores de infrarrojos. Después de que ha sido depositada la capa, la pantalla es enfriada de modo gradual. Como la capa de material luminiscente tiene un coeficiente de expansión de aproximadamente $4,5$ a $5,0 \times 10^{-5}$, la capa luminiscente se contrae en mayor grado que el substrato, de modo que aparecen grietas en la capa luminiscente. Dado que las fuerzas de tracción acompañantes están dirigidas hacia los lados en la capa, las grietas se extenderán principalmente en sentido transversal a la capa. El índice de refracción del material luminiscente es mayor que 1 de modo que tendrá lugar una reflexión total sobre las caras o superficies intermedias formadas por las grietas, y de este modo se limitará la dispersión lateral de la luz.



404688

Para producir una pantalla luminiscente para una determinada aplicación dada, tal como en el presente caso una pantalla de entrada para un intensificador de imagen de rayos X, el material luminiscente y por lo tanto el espesor de la capa y la forma y el material del substrato pueden ser considerados con frecuencia como factores conocidos. Uno de los restantes parámetros, que también determina la estructura de grietas, es entonces la temperatura del substrato cuando se deposita el material luminiscente. Aunque es posible a este respecto alguna variación, está es limitada ya que en el caso de un pequeño aumento de temperatura, o posiblemente una disminución de temperatura en el caso de un orden de magnitud invertido de los coeficientes de expansión, no aparecen suficientes grietas, de modo que se producen zonas con unas dimensiones sustancialmente variables. Una temperatura excesivamente elevada del substrato da como resultado con frecuencia el hecho de que el material luminiscente quede desprendido del substrato. Una solución correcta para este problema se ha encontrado en el espesor de capa. Se encontró que la densidad de las grietas, que puede ser denominada también como la frecuencia de grietas, puede ser influenciada substancialmente por el espesor de la capa del material luminiscente. Un método preferido de componer una capa luminiscente con una frecuen-

404688



cia de grietas óptima y muy poca diseminación en las di-
mensiones de las zonas, consiste por lo tanto en que pri-
mero se dispone una sub-capa sobre un substrato. El es-
pesor de esta sub-capa se escoge de tal modo que se ob-
5 tenga una estructura óptima de grietas. Subsiguientemente,
la pantalla es enfriada, es calentada de nuevo y es pro-
vista con una segunda sub-capa. Después del segundo en-
friamiento, y posiblemente otros subsiguientes enfriamien-
tos, resulta que la estructura de grietas en la primera
10 sub-capa continúa en las sub-capas subsiguientemente dis-
puestas. El espesor de las subsiguientes sub-capas no
excede preferiblemente del de la primera sub-capa. Parti-
cularmente, pantallas de yoduro de cesio depositadas en
fase vapor que tienen un espesor' de capa de aproximada-
15 mente 200 micras y una estructura de grietas muy regular,
que dan como resultado zonas con las dimensiones desea-
das, han sido logradas por 2 ó 3 operaciones sucesivas
de deposición en fase vapor. Esto ofrece también la posi-
bilidad de disponer pantallas luminiscentes que están
20 compuestas por múltiples capas de materiales luminiscen-
tes diferentes con una estructura de grietas.

Otro método de producir una pantalla lumi-
niscente con una estructura de grietas consiste en que
se hace uso de un substrato en el cual se ha dispuesto
25 una estructura dada sobre una superficie sobre la cual

404688

25



se ha de disponer el material luminiscente. Esto puede lograrse, por ejemplo, imprimiendo una estructura de tela metálica en la superficie del sustrato, por ejemplo de acuerdo con técnicas de impresión conocidas. En un sentido
5 do microscópico, la superficie del sustrato es todavía plana, de manera que no hay tabiques verticales que formarían las delimitaciones para las zonas en una posterior etapa. Las irregularidades microscópicas en la superficie del sustrato ya son suficientes para iniciar el di-
10 seño de la estructura de grietas. Así, de acuerdo con este método se puede imprimir de modo previo el grado de grosor de la estructura. La posibilidad de obtener una estructura más irregular en cuanto al tamaño de las zonas queda también aumentada.

15 También se puede lograr una capa que está subdividida en zonas mediante deposición en fase vapor o sublimación catódica sobre una tela metálica que tiene un tamaño de mallas correspondiente a la estructura de grietas deseada. Se ha encontrado que el material luminis-
20 cente se sedimenta preferiblemente sobre los alambres de la tela metálica, de manera que crecen sobre ésta pequeñas columnas de material. Entonces es deseable disponer una placa térmicamente aislante, por ejemplo una placa de
25 vidrio, por debajo de la tela metálica. Para pantallas luminiscentes de rayos X se puede utilizar una tela metá-



404688

lica trenzada con un paso de 50 a 75 micras. Para pantallas de reproducción de imagen para tubos intensificadores de imagen se puede utilizar una tela metálica con un paso de 5 a 7,5 micras. En calidad de material para la
5 tela metálica pueden utilizarse materiales tales como por ejemplo cobre, níquel o molibdeno. Las columnas que han crecido conjuntamente, que aparecen ocasionalmente cuando se utilizan telas metálicas planas, pueden ser separadas unas de otras por medio de un tratamiento térmico que
10 provoca la fisuración o agrietamiento del material luminescente.

Las zonas espaciadamente separadas de una capa luminiscente de acuerdo con el invento son separadas unas de otras en una capa activa mediante caras o superficies intermedias vacías. Debido a la diferencia entre
15 los índices de refracción, la reflexión (total) tendrá lugar en las caras o superficies intermedias, de modo que se puede lograr una separación óptica. Consiguientemente, se aumenta la resolución de la capa. Para aplicaciones
20 especiales puede ser ventajoso rellenar las grietas. Esto puede lograrse con facilidad, por ejemplo, empapando una capa agrietada con un material termoplástico que tenga las propiedades deseadas o en un aglutinante en el cual estén disueltas o suspendidas los materiales que posean
25 las propiedades deseadas. De acuerdo con este método, las

404688

25 A



grietas pueden ser hechas, por ejemplo, totalmente impermeables a la absorción de la luz o de los rayos X. En esta pantalla, la cantidad de rayos X transmitidos o de luz incidente exterior sobre una pantalla se reduce de esta manera. En estas pantallas hay por lo tanto una selección en lo que se refiere a los rayos incidentes. Esto se debe al hecho de que los rayos que inciden en un ángulo serán capturados en su mayor parte por las grietas que ahora están rellenas. Consiguientemente, una pantalla de este tipo tiene por lo tanto una especie de acción de "Bucky". Esto último puede ser utilizado de modo ventajoso, por ejemplo, para pantallas que están acopladas, en el lado de entrada de la radiación que ha de ser detectada, con una placa de fibras ópticas o con una placa intensificadora de canal. Las placas de esta clase tienen un ángulo de abertura grande para los rayos o partículas emitidos (electrones). Una dispersión externa en la capa luminiscente que ha de ser prevista como resultado de esto puede ser reducida en gran manera con las caras o superficies intermedias absorbentes. En este contexto la dispersión externa se ha de entender que significa la dispersión que aparece debido a que la radiación que incide sobre la capa luminiscente está colimada insuficientemente. Una pantalla de esta clase puede combinar también las funciones de una pantalla fluorescente de rayos X y de una trama de disper-

404688

25



5 sión en aparatos de rayos X, en donde un objetivo está
dispuesto muy cerca detrás de una transparencia que ha
de ser sometida a irradiación. A este respecto, se cree,
a partir de axámenes, por ejemplo, de láminas de material
5 sintético que están dispuestas cerca de una pantalla lu-
miniscente, posiblemente con inserción de una placa de
fibras ópticas. En el caso de capas múltiples, tal como
arriba se describe, es también posible rellenar las grietas
en cada sub-capa individual con materiales apropia-
10 dos.

Un tubo intensificador de rayos X 7,
tal como se muestra esquemáticamente en la Figura 3, re-
cibe rayos X 8 que proceden de un manantial de rayos X
9 y que someten a irradiación un objeto transparente 10
15 que ha de ser examinado. El tubo intensificador de rayos
X 7 comprende una envolvente 11, la cual comprende una
ventana de entrada 12 y una ventana de observación 13.
La envolvente y las ventanas están hechas preferiblemen-
te de vidrio, estando hechas algunas veces las ventanas
20 a base de placas de fibras ópticas, pero particularmente
la ventana de entrada puede ser hecha también a base de
metal, tal como ya se ha indicado. Las ventanas consti-
tuyen preferiblemente substratos para capas luminiscentes
que han de ser dispuestos sobre ellas. Una capa luminis-
25 cente 14 es dispuesta sobre la ventana de entrada 12 de

404688



acuerdo con uno de los métodos descritos según el inven-
to. El material luminiscente es preferiblemente yoduro
de cesio y el espesor de capa es, por ejemplo, de 200 mi-
cras. Dispuestos sobre la capa de material luminiscente
5 14 se encuentran una capa separadora 15 y un fotocátodo,
ambos de los cuales tienen, por ejemplo, una construcción
tal como se muestra en la Figura 1. El fotocátodo eléc-
tricamente conductor es alimentado a través de un conduc-
to 17. Para obtener la aceleración y la representación
10 sobre la ventana en observación 13 de electrones 10 que
han de ser emitidos por el fotocátodo, la envolvente aco-
moda un electrodo auxiliar 18 que tiene un conducto 19,
un primer ánodo 20 que tiene un conducto 21, y posible-
mente un segundo ánodo 22 que tiene un conducto 23. El
15 segundo ánodo 22 está montado sobre el primer ánodo con
inserción de interruptores 24 eléctricamente aislantes,
en la forma, por ejemplo, de glóbulos de vidrio. Dispues-
ta sobre la ventana de observación 13 se encuentra una
capa luminiscente 25 la cual está hecha, por ejemplo, de
20 yoduro de cesio, y posee un espesor de aproximadamente 5
micras, y además está dispuesta una capa 26 eléctricamen-
te conductora, por ejemplo, reflectora de la luz. La ca-
pa 26 está conectada con el primer ánodo por medio de un
contacto eléctrico 27. Como la pantalla luminiscente de
25 entrada limita con frecuencia la resolución del sistema

404688



en intensificadores de imagen conocidos de este tipo, una pantalla luminiscente que tiene una estructura de grietas de acuerdo con el invento será utilizada especialmente para este fin. La meta buscada puede ser una frecuencia de 5 grietas de aproximadamente 120 a 125 líneas por cm. Esto produce zonas con unas dimensiones medias de sus lados de aproximadamente 100 micras. Unas zonas grandes, en cantidad comparativamente pequeña, que tienen una dimensión, por ejemplo, de 500 micras, no afectarán gravemente a la calidad de imagen. Sin embargo, estas grandes zonas pueden dar lugar a gradientes potenciales locales que sean capaces de perturbar la homogeneidad en los fotoelectrones.

Si la pantalla de entrada está provista con una capa luminiscente de acuerdo con el invento, la pantalla de observación puede determinar la resolución en el caso de una apropiada representación de imagen electrónico-óptica en el tubo. Tiene entonces sentido proveer a la pantalla de observación también con una capa luminiscente con una estructura de grietas. En tal caso la frecuencia de 20 grietas deberá estar adaptada a la proporción de las dimensiones de la pantalla de entrada y las de la pantalla de observación y será, por ejemplo, mayor aproximadamente en un factor de 10 que la de la pantalla de entrada. Esto da como resultado aproximadamente 100 grietas por mm, de 25 modo que se producen zonas que tienen en promedio una di-

404688

25 A



mención de aproximadamente 10 micras.

El tubo intensificador de imagen de rayos X sirve simplemente como un ejemplo de una aplicación de una pantalla luminiscente de acuerdo con el invento. Dado
5 que la pantalla de entrada es comparativamente gruesa, las ventajas son bastante importantes. Sin embargo, son realizables otras diversas aplicaciones, tales como, por ejemplo, en intensificadores de luz, incluyendo visores de infrarrojos, detectores de rayos gamma, microscopios
10 electrónicos, tubos de osciloscopio, tubos de representación de televisión de alta calidad, por ejemplo para aparatos de comprobadores de medición y similares.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 10 de Julio de 1971, con el número
15 71 09571, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que

18.8.72

- 15 -

Res

404688

31 ENE 1975



se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una pantalla luminiscente que comprende una capa de material luminoso que está compuesta por un diseño en mosaico de zonas que están espacialmente separadas entre ellas, caracterizados porque las zonas están delimitadas por grietas en la capa de material luminoso, las cuales
10 se extienden principalmente de modo transversal a la capa.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la pantalla luminiscente contiene una capa de material luminoso, que consiste principalmente en yoduro de cesio (CsI), que es depositado sobre un substrato.

3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizados porque la capa de material luminoso está compuesta por una pluralidad de subcapas.

20 4ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizados porque la pantalla luminiscente comprende un substrato en el cual se dispone una estructura microscópica sobre la superficie enfrentada al material luminoso.

25 5ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones

Be



404688 31 ENE. 1975

nes 1ª, 2ª, 3ª o 4ª, caracterizados porque el substrato está hecho de un metal tal como aluminio o titanio.

5 6ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizados porque el material luminescente es depositado sobre una tela metálica y exhibe columnas que están dirigidas transversalmente al plano de la tela metálica.

10 7ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque los espacios vacíos entre las zonas que se producen por las grietas son rellenos con un material que absorbe la radiación electromagnética.

15 8ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 3ª y 7ª, caracterizados porque las sub-capas contienen materiales diferentes entre sí, tales como el material luminescente y/o el material de relleno.

20 9ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque la pantalla luminescente está dispuesta en una ventana de un dispositivo formador de imagen, preferiblemente en la ventana de entrada de un intensificador de imagen de rayos X.

10ª.- Perfeccionamientos introducidos en una pantalla luminescente.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-

Rey

404688 31 ENE. 1975



tecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

5

Madrid, 31 ENE. 1975
P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder

10

29-1-75
jui

- 18 -

404688

25 AGO

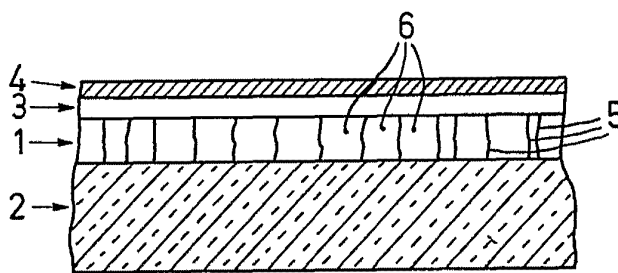


Fig. 1

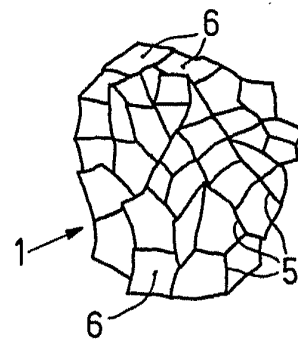


Fig. 2

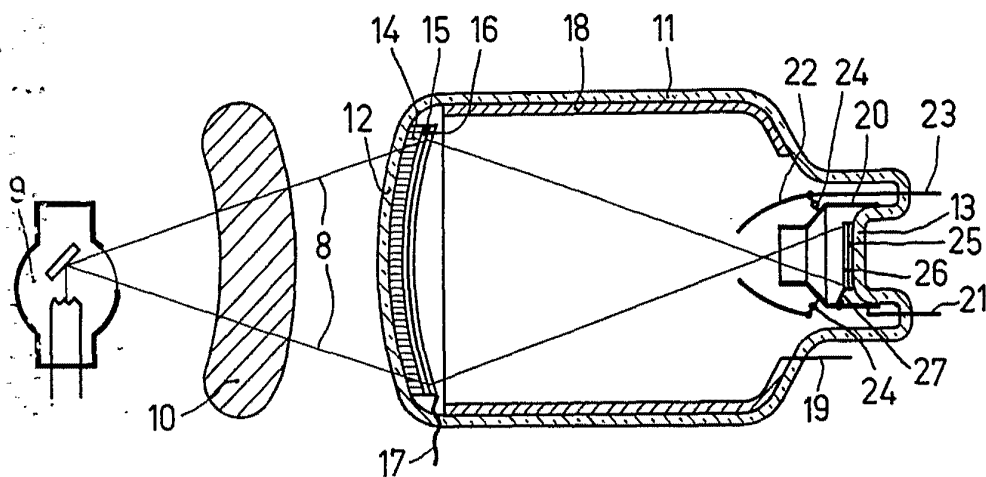


Fig. 3

Abejo de Elizabeth
P. 1904