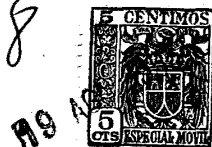


223 578



223578

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "SISTEMA DE INTENSIFICACION DE LUMINIS-
CENCIA EXCITADA POR ENERGIA RADIANTE".

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY, 1 River Road.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.

(P. 1.142, A-R).
(Docket 15D-248).



223578

La presente invención concierne los sistemas de representación de información y más particularmente aquéllos de tales sistemas en los cuales un sólido luminoso es excitado a luminiscencia por la incidencia de rayos X o luz ultravioleta.

- 5.- Es bien sabido en la especialidad que los sólidos luminiscentes pueden ser excitados a luminiscencia por la incidencia de energía radiante como, por ejemplo, rayos X y luz ultravioleta. Los sistemas de representación de información que utilizan los fenómenos de luminiscencia del estado sólido
- 10.- bajo la excitación de los rayos X y de la luz ultravioleta no han resultado hasta aquí completamente satisfactorios debido a la dificultad de obtener una gran intensidad de emisión luminiscente sin el uso de fuentes de irradiación de potencia excesivamente elevada. La baja intensidad de la luminiscencia obtenible de los sistemas luminiscentes irradiados
- 15.- por rayos X y luz ultravioleta ha constituido durante mucho tiempo un obstáculo para el desarrollo de los sistemas prácticos y eficientes de representación de información de estos tipos. Esta dificultad es debida, cuando menos en parte, al
- 20.- hecho de que, en el método clásico de excitar a luminiscencia un material luminiscente en estado sólido por la incidencia de rayos X o luz ultravioleta, la energía luminosa emitida por el material luminiscente sólido es siempre inferior a la energía contenida en la irradiación incidente. En los
- 25.- sistemas luminiscentes excitados por rayos X, particularmente

22357819 AGO



en ese tipo de sistema de rayos X usado para obtener fotografías de sombras con fines médicos, es imposible elevar la energía del haz de rayos X incidente más allá de cierto nivel sin perjuicio para el paciente que se está fotografiando. En 30.- los sistemas de representación de información estimulados por luz ultravioleta, es difícil y costoso obtener fuentes de luz ultravioleta de gran intensidad debido al complicado sistema de enfriamiento necesario para proteger tales fuentes luminosas de todo daño a elevados niveles de potencia.

35.- Constituye un objeto de la presente invención la obtención de luz luminiscente de gran intensidad de sólidos luminiscentes excitados por rayos X o rayos ultravioleta de baja intensidad.

Para poner en práctica la invención, se mantiene en un 40.- campo eléctrico unidireccional una pantalla homogénea de fósforo fotoluminiscente susceptible de ser excitada por rayos X o rayos ultravioleta. Cuando sobre la pantalla no incide energía radiante alguna, no se produce luminiscencia apreciable. Una vez sometida a luz ultravioleta o rayos X incidentes, la pantalla se pone luminiscente a un nivel de gran intensidad 45.- obtenible cuando la misma pantalla luminiscente es irradiada por rayos X o luz ultravioleta en ausencia de campo eléctrico.

La figura 1 muestra una realización ilustrativa de la 50.- invención;

La figura 2 muestra, en sección transversal vertical, una vista en sección aumentada de la forma de realización de la figura 1; y

La figura 3 muestra en forma de gráfico el aumento de intensidad luminosa que puede obtenerse de pantallas fotolumi- 55.-



niscentes construidas según la invención.

En la figura 1, una fuente 1 de energía radiante, bien de rayos X o de luz ultravioleta, emite una radiación que incide sobre la pantalla 2 fotoluminiscente, excitándola a
60.- luminiscencia y haciéndole emitir luz visible.

En la figura 2, la pantalla 2 comprende una placa 3 de cristal u otro material transparente sobre la que están aplicados los otros elementos de la pantalla 2. Directamente en contacto con la pantalla 3 está dispuesta, primero, una película 4 conductora y transparente, luego una capa de fósforo 5 luminiscente y por fin una fina capa conductora 6. La capa conductora 4 puede comprender convenientemente una capa conductora de bióxido de titanio puede ser aplicada sobre una superficie de material refractario o de cristal por la
65.- reacción química, en un espacio cerrado, de tetracloruro de titanio y vapores de agua que son mezclados entre sí en íntima yuxtaposición con respecto a la placa, mientras esta última es calentada a unos 150° C - 200° C. La película 4 puede ser de un espesor de aproximadamente 0.1 micra, pero
70.- puede ser algo mas gruesa, no constituyendo una parte de la presente invención el método de aplicación anteriormente mencionado.

La película 5 de fósforo sensible a la luz, está constituida por una película continua, homogénea y no granulosa,
75.- que puede ser convenientemente de un sulfuro o de un seleniuro de cinc, cadmio o mezclas de cinc y de cadmio, y es activada con aproximadamente un 0.1 - 5 por ciento en peso de un activador de luminiscencia que puede ser, por ejemplo, manganeso, siendo sin embargo preferiblemente activada, para
80.- la obtención de los mejores resultados, con un 0.5 - 2 por



- oiento en peso de manganeso. La película 5 puede tener un espesor de 5 a 30 micras cuando se usa en combinación con una fuente de luz ultravioleta, pero deberá tener un espesor de unas 25 - 100 micras cuando se irradie con rayos X. Esta película puede ser formada por deposición de vapor sobre una placa de cristal revestida de bióxido de titanio según el método anterior. Como ejemplo de este método, la placa de cristal revestida de la película de bióxido de titanio es calentada a unos 500-700°C, pero preferiblemente a unos 620°C, y es puesta en íntimo contacto, dentro de una envoltura y en el vacío, con una mezcla calentada de un vapor de cinc o de un compuesto de cinc como cloruro de cinc y un compuesto gaseoso de azufre, como un gas de sulfuro de hidrógeno. La reacción de la fase de vapor es llevada a cabo en un atmósfera libre de oxígeno. Tal atmósfera es establecida por el sulfuro de hidrógeno mismo cuando es éste el compuesto que contiene azufre que se usa. Un adecuado vapor que contiene cinc, por ejemplo, cinc metálico o cloruro de cinc asociado con un componente menor de un activador de luminiscencia, es suministrado en combinación con un sulfuro de hidrógeno u otro compuesto adecuado de azufre a temperatura de reacción en una atmósfera libre de oxígeno. Un activador como, por ejemplo, manganeso debería ser asociado en pequeñas cantidades al componente de fósforo metálico.
- El proceso es llevado a cabo a una velocidad controlada por un periodo de tiempo previamente elegido y se traduce en la formación de una película transparente, homogénea y no granulosa de cinc o cadmio, o sulfuro de cinc y cadmio o seleniuro activado con el elemento activador elegido sobre la placa de cristal revestida de bióxido de titanio. El espesor



- dal depósito depende de la duración del tiempo durante el cual se deja continuar la reacción. Por ejemplo, con una temperatura del cristal de unos 620°C y un paso de sulfuro de hidrógeno mantenido a una presión de 1 milimetro de mercurio, la adición gradual de 25 g de cinc, 12.5 g de ZnCl₂ y 0.97 g de MnCl₂ a la cámara de evaporación dentro de un período de unos 45 minutos se traduce en la formación de una película uniforme de un espesor aproximado de 20 micras. La reacción luminiscente del fósforo resultante puede ser controlada mediante una conveniente elección de la atmósfera de revestimiento y del elemento activador, como se hace en los preparados clásicos de fósforo. La deposición desde la fase de vapor de una capa de sulfuro de cinc activado o de sulfuro de cadmio o de una mezcla de sulfuro y seleniuro de cinc y de cadmio sobre la tapa 4 de bióxido de titanio reduce la resistividad de esta última a un valor de unos 1000 ohmios por cuadrado. Este vapor es muy pequeño en comparación con la resistencia de la capa de fósforo 5 y es adecuado para la capa conductora transparente 4 destinada a ser usada como electrodo de la manera descrita a continuación.

- Después de la deposición de la capa de fósforo 5, una delgada capa de un adecuado material conductor, de un espesor suficientemente pequeño para que sea transparente a la radiación incidente, es aplicada sobre la capa de fósforo. Convenientemente, el revestimiento conductor 6 comprende un metal fácilmente volatilizable, como por ejemplo aluminio, plata u oro. Cuando se usan tales películas metálicas, el espesor puede ser de unas 0.01 micras. Este metal puede ser depositado por volatilización mediante evaporación en el vacío.
- La pantalla fotoluminiscente 2, preparada según el an-

223578

19 AGO.



- terior procedimiento, puede ser usada en combinación con una fuente de radiación X o ultravioleta para obtener una luminiscencia de gran intensidad excitada por rayos X o ultravioleta. Una fuente de potencial eléctrico unidireccional, la batería
- 150.- 7, está conectada a través de la capa de fósforo 5 con la película 4 conductora y transparente, positiva, y con la película metálica 6, negativa. A diferencia de las películas clásicas de fósforo en polvo suspendido, que corrientemente contienen una mayor concentración de activador, la película
- 155.- de fósforo 5 no se pone luminiscente al ser excitada por el solo campo eléctrico aplicado. Se ha comprobado que ello es así para valores de intensidad de campo de hasta unos 10^5 voltios por centímetro. Sin embargo, la misma pantalla de fósforo es excitada a luminiscencia por rayos X y luces ultravioleta incidentes. Así, al ser excitada por luz ultravioleta de
- 160.- aproximadamente 3650 U.A. una pantalla de fósforo preparada según el proceso anterior y que comprende sulfuro de cinc activado con aproximadamente 1 por ciento en peso de manganeso se pone luminiscente con una emisión amarilla en ausencia de un campo eléctrico aplicado. Cuando, sin embargo, un campo unidireccional de la polaridad adecuada es imprimido a través de la capa de fósforo 5 conectando la capa conductora 4 transparente y la capa conductora 6 metálica a una adecuada fuente de potencial unidireccional mediante terminales 8 y respectivamente 9, la luminiscencia a la radiación ultravioleta y X observada es considerablemente mayor, habiéndose comprobado que aumenta en un factor de 20 con respecto a la intensidad luminiscente sin excitar. Para que esta luminiscencia sea obtenible de la pantalla 2, la polaridad del
- 175.- potencial unidireccional aplicado tiene que ser tal que la

19 AGO



23578

capa conductora 4 transparente sea positiva y la capa metálica 6 conductora sea negativa.

La Fig. 3 del dibujo muestra en un gráfico el aumento de intensidad luminosa que puede obtenerse sometiendo la película 5 de fósforo a un campo eléctrico unidireccional de adecuada polaridad. En la Fig. 3, que es un trazado de intensidad contra campo aplicado, el brillo de la pantalla 2 sometida a irradiación por luz ultravioleta de 3950 U.A. sin campo aplicado está representada por el nivel de la línea de guiones A. La curva B representa el brillo de la pantalla 2 bajo la misma intensidad de radiación ultravioleta de 3950 U.A. con creciente intensidad de campo. Como puede verse fácilmente por la Fig. 3, la pantalla 2 con campo aplicado de 10⁵ voltios por centímetro es unas 20 veces más brillante que sin campo aplicado. Hay que apreciar que este efecto no es electroluminiscente, porque la pantalla 2 no emite esencialmente luz alguna incluso con un campo aplicado de 10⁵ voltios por centímetro cuando no incide sobre ella radiación alguna. Más bien, el campo aplicado, que por sí mismo no origina luminiscencia, aumenta más la emisión de la película de fósforo 5 irradiada por luz ultravioleta o rayos X.

Se cree que la mayor intensidad de luminiscencia obtenible por la aplicación de un campo unidireccional a una pantalla de fósforo 2 fotoluminiscente irradiada por rayos X o luz ultravioleta es debida a la separación de la fuente de energía para mantener la luminiscencia de la señal portadora que inicia la luminiscencia. Así, en los clásicos sistemas luminiscentes excitados por rayos X y luz ultravioleta, el haz incidente de rayos X o luz ultravioleta inicia la luminiscencia del sólido luminiscente y también suministra energía para



19 AG
223578

- mantener dicha luminiscencia. En el sistema perfeccionado de intensificación de luminiscencia de la presente invención, sin embargo, se cree que la energía para mantener la luminiscencia es derivada del campo eléctrico, mientras que
- 210.- la radiación incidente sirve tan sólo para iniciar la luminiscencia. Por consiguiente, la intensidad de la luminiscencia no depende sólo de la intensidad del haz de rayos X o luz ultravioleta incidente. Es la intensidad del haz de rayos X
- 215.- o luz ultravioleta incidente que limita la intensidad luminosa obtenible de los sistemas luminiscentes clásicos que dependen de los rayos X o de la luz ultravioleta para la excitación de la luminiscencia.
- Se cree además que una importante característica de la
- 220.- pantalla 2 que hace posible el aumento por el campo eléctrico unidireccional de la luminiscencia excitada por irradiación es de buscar en las propiedades eléctricas de la película de fósforo 5. La película 5 es una capa homogénea, continua y no granulosa de fósforo provista en todas sus partes de propiedades
- 225.- eléctricas no variables. Las capas clásicas de fósforo por el contrario, comprenden generalmente partículas extremadamente pequeñas de fósforo rodeadas de un medio dieléctrico. Cuando los electrodos son puestos en contacto con superficies opuestas de tales capas de fósforo en polvo suspendido, los
- 230.- electrodos no mantienen un íntimo contacto con las partículas de fósforo. Además, la distribución del campo dentro de tales capas clásicas de fósforo es irregular debido a la variación de la constante dieléctrica entre las partículas de fósforo y el medio dieléctrico. Por consiguiente, no se ha observado que
- 235.- las capas clásicas de fósforo en polvo suspendido en medio die-



léctrico muestran las propiedades activadoras comprobadas en las pantallas de la presente invención.

N O T A.-
=====

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años son los siguientes:

240.- 1.^o.- Sistema de intensificación de luminiscencia excitada por energía radiante, que comprende una pantalla luminiscente a la energía radiante que emite luz visible cuando es expuesta a energía radiante, caracterizado por el hecho de que dicha pantalla comprende una película de fósforo continua, homogénea y no granulosa, medios para dirigir energía radiante sobre una superficie de dicha película, y medios para imprimir un campo eléctrico unidireccional en dicha película.

250.- 2.^o.- Sistema según la reivindicación 1.^o, caracterizado por una película conductora transparente que toca una superficie de dicha película de fósforo, una delgada película metálica conductora que toca la superficie opuesta de dicha película, medios para dirigir energía radiante a través de dicha película metálica y sobre dicha película de fósforo, y medios para aplicar el potencial eléctrico unidireccional entre dicha película transparente y dicha película metálica.

260.- 3.^o.- Sistema según puntos anteriores, caracterizado por el hecho de que la película de fósforo se compone de un material elegido en el grupo compuesto por el sulfuro de cinc, el sulfuro de cadmio, el seleniuro de cinc, el seleniuro de cadmio y mezclas de los mismos activadas con manganeso.

223578^{19 AGO}



265.- 4º.- Sistema según el punto 1º, caracterizado por el hecho de que la película de fósforo está constituida por sulfuro de cinc activado con un 0.5 a 2 por ciento, en peso, de manganeso.

270.- 5º.- Sistema según reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que dicha energía radiante comprende los rayos X.

275.- 6º.- Sistema según punto 5º, caracterizado por el hecho de que dicha pantalla es activada con un 0.5 a 2 por ciento, en peso, de manganeso, siendo el espesor de dicha película de 25 a 100 micras.

7º.- Sistema según puntos 1º a 4º, caracterizado por el hecho de que dicha energía radiante comprende la luz ultravioleta.

280.- 8º.- Sistema según punto 7º, caracterizado por el hecho de que dicha pantalla es activada con un 0.5 a 2 por ciento, en peso, de manganeso, siendo de 1 a 25 micras el espesor de dicha película.

285.- 9º.- "SISTEMA DE INTENSIFICACION DE LUMINISCENCIA EXCITADA POR ENERGIA RADIANTE", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 286 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 19 de Agosto de 1.955.

GENERAL ELECTRIC COMPANY,

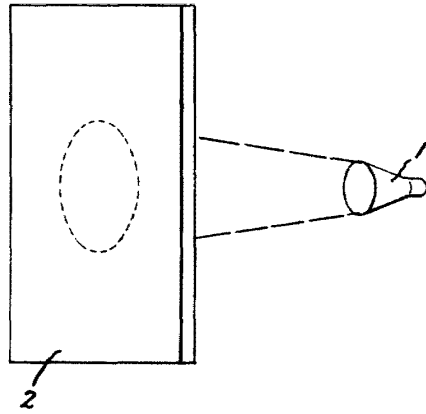
P. A.

AGOSTO DE 1955
P. P.



99 A 6

Fig. 1.



223578

Fig. 3.

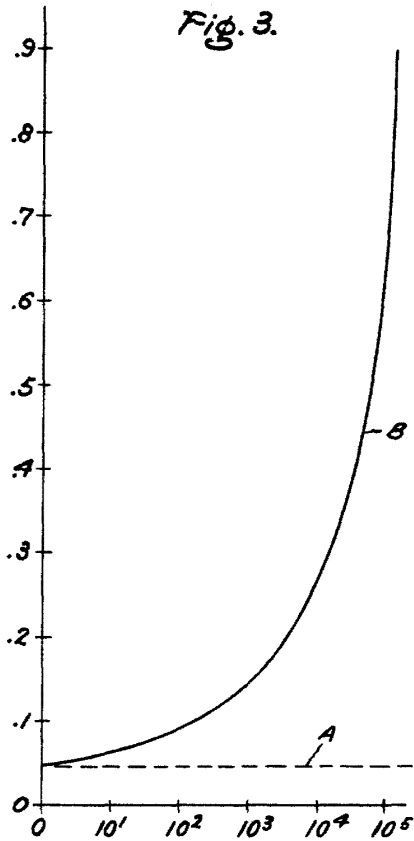
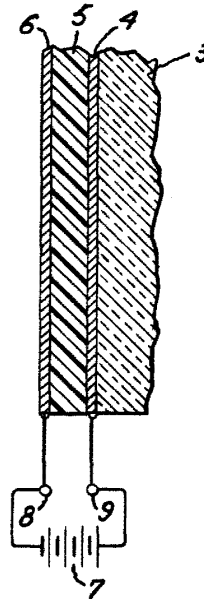


Fig. 2.



Patente de Invención No. 1.038.

Deposito en el B. O. N. 1.038.

Handwritten signature and scribbles at the bottom of the page.