

223 573

P - 13.480.-

PH 12.989.-

12 SEP 1924



223573

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPEN FABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

" UN DISPOSITIVO PARA INDICAR RADIACION ELECTROMAGNETICA O CORPUSCULAR " .-

-0-

La presente invención se refiere a un dispositivo indicador de radiación electromagnética o corpuscular, que comprende una parte fotoconductora y una parte electro-luminiscente, conectada eléctricamente en serie con la primera, y medios para aplicar en serie una tensión eléctrica



223573

ca a las dos partes.

5 Es conocida una pantalla de imagen para rayos X en la cual una capa de un material fotoconductor está en contacto directo con una capa de un material electro-luminiscente, estando ubicadas estas dos capas entre dos electrodos que cubren ambas capas. Un haz de rayos X de intensidad localmente distinta, que incide sobre la capa fotoconductora, produce una variación de resistencia localmente distinta del material fotoconductor. Así, la relación de distribución de una tensión eléctrica alterna, aplicada a los electrodos, resulta localmente distinta en la capa fotoconductora y en la capa electro-luminiscente, y esta última producirá una luminiscencia que reproducirá la trama de las relaciones de intensidad del haz de rayos X incidente. Ya se ha descrito que tal pantalla de imagen puede usarse también para la visualización o magnificación de una imagen de radiación producida sobre la capa fotoconductora por luz del rango visible o del rango espectral adyacente, siempre que se tomen medidas para evitar una reacción molesta de la luz electro-luminiscente sobre la capa fotoconductora, por ejemplo proveyendo una capa intermedia delgada que sustancialmente no posee una conductividad transversal, entre la capa fotoconductora y la capa electro-luminiscente; esta capa intermedia intercepta la luz electro-luminiscente emitida hacia la capa fotoconductora.

10

15

20

25



223573

La presente invención tiene por objeto proveer un dispositivo del tipo mencionado, que permite obtener una sensibilidad mayor para la luz infraroja o un contraste mayor, a veces deseable, en la imagen electro-luminiscente, en comparación con el obtenible en los dispositivos conocidos.

Es sabido que varias sustancias fotoconductoras permiten reducir la conductividad producida en estas sustancias por luz visible o luz ultravioleta y también por radiación corpuscular, por ejemplo partículas α , si ellas son irradiadas simultáneamente con luz infraroja. Este así llamado efecto de extinción de la fotoconductividad está descrito, entre otros, en el artículo de Kallman y Kramer "Induced conductivity and light emission in different luminescent type powders", publicado en Physical Review, vol. 87, páginas 91 a 107 del 1º de Julio de 1952, en el cual se hace referencia a algunas pocas sustancias que presentan este efecto de extinción, por ejemplo sulfuro de zinc y sulfato de cadmio-zinc, activadas por activadores particulares.

De acuerdo con la presente invención la parte fotoconductoras en el dispositivo para la indicación de la radiación electro-magnética o corpuscular, comprende un material que presenta el efecto de extinción citado precedentemente, siendo provistos medios para irradiar la parte fotoconductoras con una radiación auxiliar que difiere de



la radiación que debe ser indicada, estando formada una
de estas radiaciones por luz infraroja.

El dispositivo de acuerdo con la presente
invención puede ser usado para la indicación de luz infraroja,
5 estando constituida entonces la radiación auxiliar por luz
visible o radiación electro-magnética de largo de onda in-
ferior o por radiación corpuscular. La sensibilidad del re-
ferido dispositivo con respecto a los rayos infrarojos
supera la del dispositivo citado en la parte introductoria de
10 la presente, en el cual la fotoconductividad producida por
la radiación que debe ser indicada determina la intensidad
de la luz electro-luminiscente. En el caso de la extinción
por luz infraroja, la variación de la conductividad del ma-
terial fotoconductor supera, como regla, considerablemente
15 la variación que se debe solamente a la radiación infraro-
ja.

Una imagen electro-luminiscente visible de
una imagen producida sobre la parte fotoconductor por rayos
infrarojos puede obtenerse de la misma manera que con el
20 dispositivo descrito precedentemente al asociarse cada ele-
mento de la parte fotoconductor con un elemento de la parte
electro-luminiscente, conectada en serie con la primera,
por ejemplo aplicando ambas partes, en la forma de capas de ta-
maños iguales, una a la otra con la interposición de una
25 capa intermedia opaca y al proveerse estas capas de elec-
troodos transparentes. En contraposición a un dispositivo,
en que la radiación infraroja produce un aumento de la fo-
toconductividad que determina la imagen electro-luminiscente



112
223573

5 y en que no se emplea radiación auxiliar alguna, el dispositivo de acuerdo con la presente invención, descrito precedentemente, provee una imagen electro-luminiscente que es un negativo de la imagen infraroja que existe sobre la capa fotoconductora.

10 De acuerdo con otra realización del dispositivo de acuerdo con el presente invento, la radiación auxiliar es luz infraroja. Esta radiación auxiliar reduce la fotoconductividad producida en la parte fotoconductora por la radiación que debe ser indicada constituida por radiación visible o radiación electro-magnética de onda corta o radiación corpuscular, y esta reducción es proporcionalmente tanto mayor, cuanto menor es la intensidad de esta radiación electro-magnética o corpuscular. En este dispositivo la intensidad de la imagen electro-luminiscente varía con una variación determinada de la intensidad de la radiación no infraroja incidente en grado mayor que en ausencia de la radiación infraroja auxiliar. Consecuentemente, este dispositivo de acuerdo con la presente invención provee una gran sensibilidad con respecto a variaciones de la intensidad de la radiación que debe ser indicada. Al proveerse la parte fotoconductora y la parte electro-luminiscente en la forma de capas con elementos asociados conectadas en serie, este dispositivo también puede usarse para la reproducción de variaciones locales de la intensidad de la radiación no infraroja que debe ser indicada, y que incide sobre la parte fotoconductora, de modo que se

15
20
25



223573

obtiene una imagen electro-luminiscente con contrastes intensos. Si la imagen de radiación es producida por luz visible, tal contraste fuerte, como regla, no será deseable. Sin embargo, las condiciones son distintas si se trata de una imagen radiográfica producida por partículas rápidas o rayos X. En este caso, un aumento del contraste frecuentemente es deseable para poder observar los detalles más finos. Con el dispositivo de acuerdo con la presente invención tal contraste superior se obtiene al usarse rayos infrarojos como radiación auxiliar.

La presente invención se describirá a continuación más detalladamente con referencia a los dibujos que se acompañan, que ilustran dos realizaciones de la misma, y en los que:

La figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo para convertir una imagen infraroja en una imagen visible.

La figura 2 es una vista esquemática de un dispositivo de examen de rayos X.

La figura 3 muestra una imagen de examen (visto desde la derecha en la figura 2) obtenida por medio del dispositivo de la figura 2.

La figura 4 es un gráfico de la relación logarítmica entre la conductividad de la sustancia fotoconductora usada en el dispositivo de la figura 2 y la intensidad de los rayos X que producen esta conductividad, siendo el parámetro la intensidad de la radiación infraroja



223573

auxiliar.

El dispositivo mostrado en la figura 1 comprende una pantalla de imagen 1, que comprende tres capas delgadas superpuestas 3, 4 y 5, que están soportadas por una placa 2 de vidrio conductor. El espesor de las capas está ilustrado en escala muy exagerada por razones de claridad. La capa 3, aplicada directamente al paramento frontal de la placa 2, es una capa electro-luminiscente y está constituida principalmente por sulfuro de zinc activado con cobre. La capa 5 que constituye el frente de la pantalla 1 está constituida principalmente por un material fotoconductor, que es capaz de producir, por medio de una radiación infraroja, una disminución de la fotoconductividad producida por una radiación diferente. La capa 5 puede contener, por ejemplo, sulfuro de cadmio activado con plata, usándose galio como activador adjunto. Entre la capa fotoconductora 5 y la capa electro-luminiscente 3 está provista una capa delgada opaca 4 que puede estar formada, por ejemplo, por una laca negra. La capa 4 impide que la luz electro-luminiscente que proviene de la capa 3 pueda penetrar en la capa fotoconductora 5.

A la capa fotoconductora 5 está aplicado un electrodo delgado transparente 6 que puede estar constituido, por ejemplo, por una capa metálica extremadamente delgada o por una capa de óxido de níquel. En lugar de usar un electrodo delgado, puede utilizarse una segunda placa de vidrio conductor sobre el paramento frontal de



112 SEP

223573

la capa fotoconductora 5.

El electrodo 6 y la placa conductora 2 están conectados por medio de los conductores 7 y 8 a una fuente de tensión alterna variable 9, que aplica una tensión alterna con amplitud ajustable a la combinación serie de las capas 5, 4 y 3. La frecuencia de esta tensión alterna puede ser, por ejemplo, 500 c/s.

5

Por medio de un sistema óptico 10 (mostrado esquemáticamente) una radiación infrarroja, designada en el dibujo por IR produce una imagen infrarroja sobre la capa fotoconductora 5 sobre el electrodo 6.

10

Al lado del sistema 10 está provista una fuente auxiliar de luz, que produce luz ultravioleta dirigida sobre la capa fotoconductora 5, simultáneamente con la formación de la imagen infrarroja sobre la misma. Esta radiación auxiliar está designada en la figura por la referencia UVH y proviene de una lámpara de ultravioleta 12 alojada en una envoltura 11, estando provisto además un filtro de ultravioleta 13 frente a esta lámpara.

15

Debido a la radiación ultravioleta auxiliar que proviene de la lámpara 12 la capa fotoconductora 5 adquiere una conductividad dada en cada uno de sus elementos superficiales. La tensión de la fuente de tensión alterna 9 está ajustada de modo tal que la capa electro-luminiscente 3 produce una luminiscencia uniforme en ausencia de la radiación infrarroja IR que debe ser indicada. Si radiación infrarroja incide sobre la capa fotoconductora, la misma re-

20

25

223573



ducirá, según su intensidad local, la conductividad del material fotoconductor que se debe a la radiación ultravioleta auxiliar, de modo que localmente se produce una tensión aumentada en mayor o menor grado en la capa fotoconductora y se produce una disminución local correspondiente de la tensión sobre la capa electro-luminiscente. Esta disminución, que está relacionada localmente con la intensidad de la radiación infraroja que incide sobre la capa fotoconductora 5 en el área correspondiente, produce una variación local correspondiente de la intensidad de la luz electro-luminiscente, de modo que se produce una imagen electro-luminiscente visible sobre el paramento posterior de la placa 2, siendo esta imagen un negativo de la imagen infraroja producida sobre la capa fotoconductora 5.

En el dispositivo descrito precedentemente se emplea una radiación auxiliar ultravioleta para producir una fotoconductividad que es extinguida por la luz infraroja que debe ser indicada sobre la capa fotoconductora 5. Como alternativa, esta conductividad puede obtenerse por medio de una radiación corpuscular, por ejemplo por medio de partículas α o electrones. Para este fin puede incorporarse en la capa fotoconductora 5 un material radioactivo que produce la fotoconductividad en esta capa por la emisión de partículas rápidas. Por ejemplo, una cantidad extremadamente pequeña de cobalto radioactivo puede estar distribuida en esta capa 5.



223573

En el dispositivo examinador mostrado

5 en la figura 2, un haz de rayos X, designado por la referencia X y generado por un tubo de rayos X 21, después de atravesar la persona en observación 22, produce una
10 fotoconductividad en la capa fotoconductora 25 que corresponde a la intensidad local del haz. Esta capa, que está hecha de sulfuro de zinc activado con plata y que contiene galio como activador adjunto, está en contacto directo con una capa electro-luminiscente 23 del mismo
15 tamaño. Las capas 25 y 23 están provistas de electrodos transparentes 26 y 27, uno en cada lado, y estos electrodos están conectados a una fuente de tensión alterna 29, cuya amplitud es variable. Las capas 25 y 23, juntamente con los electrodos 26 y 27, están ubicadas entre dos placas de vidrio 30 y 31.

La tensión de la fuente 29 está ajustada de una manera tal que, en ausencia de los rayos X, la capa 23 presenta una ligera luminiscencia. La fotoconductividad de la capa 25, producida por el haz de rayos X, dará por resultado una electro-luminiscencia de la capa 23 localmente magnificada en grado mayor o menor, de modo que visto desde la derecha, puede observarse una imagen radiográfica de la persona en observación. El dispositivo comprende además una fuente de radiación auxiliar, constituida por una lámpara 33, alojada en una caja 33 y que irradia luz infrarroja que puede ser dirigida a través de un filtro infrarrojo 34 y un lente 35 sobre una parte deter-



223573

minada o sobre toda la superficie de la capa fotoconduc-
tora 25. La luz infraroja auxiliar, que está designada
en la figura 2 por la referencia IRH, reduce la fotoconduc-
tividad producida por los rayos X en aquellas areas don-
5 de la misma incide sobre la capa fotoconductora 25, sien-
do tanto mayor la disminución cuanto inferior sea la in-
tensidad del haz de rayos X. Esto resulta evidente de
la figura 4, en la cual la conductividad (σ) del mate-
rial fotoconductor está trazada logarítmicamente con re-
10 ferencia a la intensidad (I_x) del haz de rayos X. En este
gráfico, la línea recta 41 es válida para la ausencia
de la radiación auxiliar infraroja, la curva 42 es váli-
da si la pantalla es irradiada simultáneamente con rayos
X y también con luz infraroja de intensidad determinada
15 y la curva 43 es válida para una intensidad superior de
la luz infraroja irradiada.

Consecuentemente, en el dispositivo mos-
trado en la figura 2, la radiación infraroja auxiliar au-
menta el contraste en la imagen electro-luminiscente en
20 el área donde la radiación infraroja auxiliar IRH incide
sobre la capa fotoconductora 25. Si la fuente de radiación
infraroja auxiliar está montada con carácter desplazable,
de modo que el haz infrarojo IRH puede ser dirigido a
voluntad sobre cualquier parte de la capa fotoconductora
25, puede aumentarse a voluntad el contraste de una par-
te determinada de la imagen electro-luminiscente. La figura
3 muestra tal imagen electro-luminiscente, en que una

223573



zona exhibe un contraste mayor que la parte restante de la imagen debido a que la parte correspondiente de la capa fotoconductora 25 es irradiada con rayos infrarrojos auxiliares.

5

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 21 de Agosto de 1954 bajo el número 190.187, se acoge a los beneficios del artículos 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

10

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:

15

1º.- Dispositivo para la indicación de una radiación electro-magnética o corpuscular, que comprende una parte fotoconductora conectada en serie con una parte electro-luminiscente y medios para aplicar una



223573 223573

tensión eléctrica en serie a dichas dos partes, caracterizado por el hecho de que la parte fotoconductora contiene un material, cuya fotoconductividad, producida por una radiación electro-magnética o corpuscular, es disminuída por radiación infraroja, estando provistos medios para irradiar la parte fotoconductora con una radiación auxiliar que difiere de la radiación que debe ser indicada, estando constituída una de dichas radiaciones por luz infraroja.

10

2º.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, con la particularidad de que la parte fotoconductora y la parte electro-luminiscente están constituídas por sendas capas delgadas que están aplicadas una a la otra sea directamente o con la interposición de una capa delgada intermedia que intercepta la luz electro-luminiscente y que sustancialmente no presenta una conductividad transversal, encontrándose dichas capas en contacto con una capa conductora transparente en sus paramentos alejados entre sí.

15

20

3º.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, para la indicación de radiación infraroja, con la particularidad de que la radiación auxiliar es producida por una sustancia radioactiva.

25

4º.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, con la particularidad de que la sustancia radioactiva está contenida en la parte fotoconductora.



223573

5º.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, con la particularidad de que el material fotoconductor es sensible a los rayos X, estando constituida la radiación auxiliar por rayos infrarojos.

5

6º.- Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, con la particularidad de que el material fotoconductor está constituido por sulfuro de cadmio activado con plata y que contiene galio como activador adjunto.

10

7º.- Dispositivo que comprende una parte fotoconductor y una parte electro-luminiscente, sustancialmente tal como se ha descrito con referencia a las figuras que se acompañan.

15

8º.- Un dispositivo para indicar radiación electromagnética o corpuscular.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

20

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

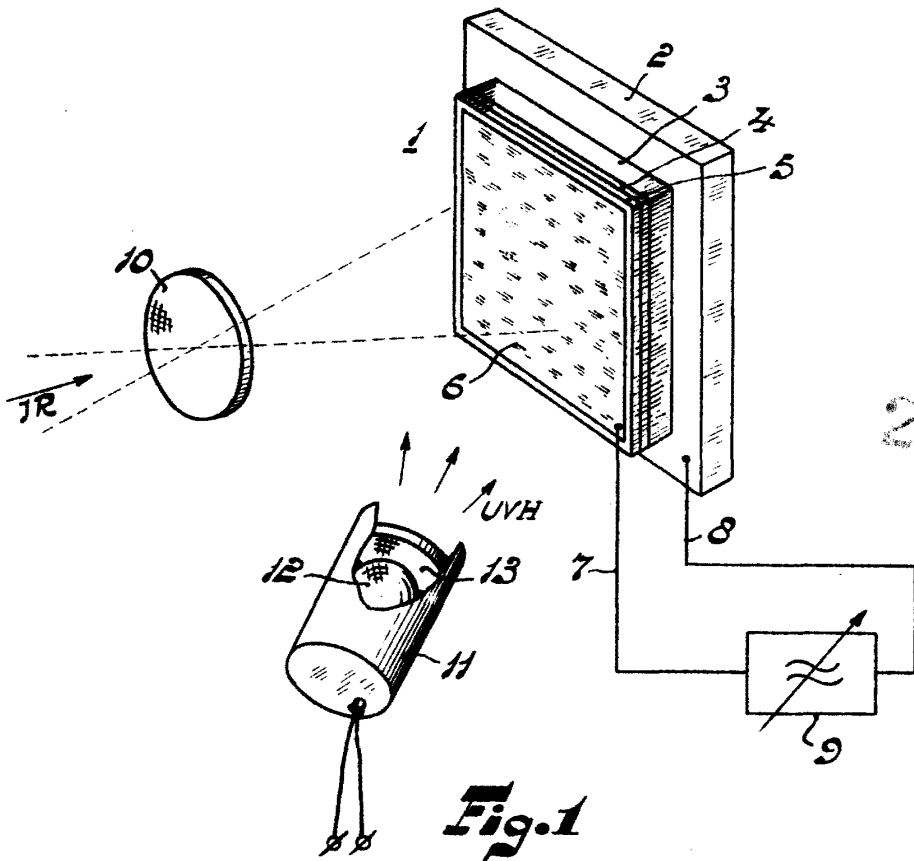
Madrid,

12 SEP. 1955

P. A.

Alberto de Elzaburo

Por Poder



223573

Fig. 1

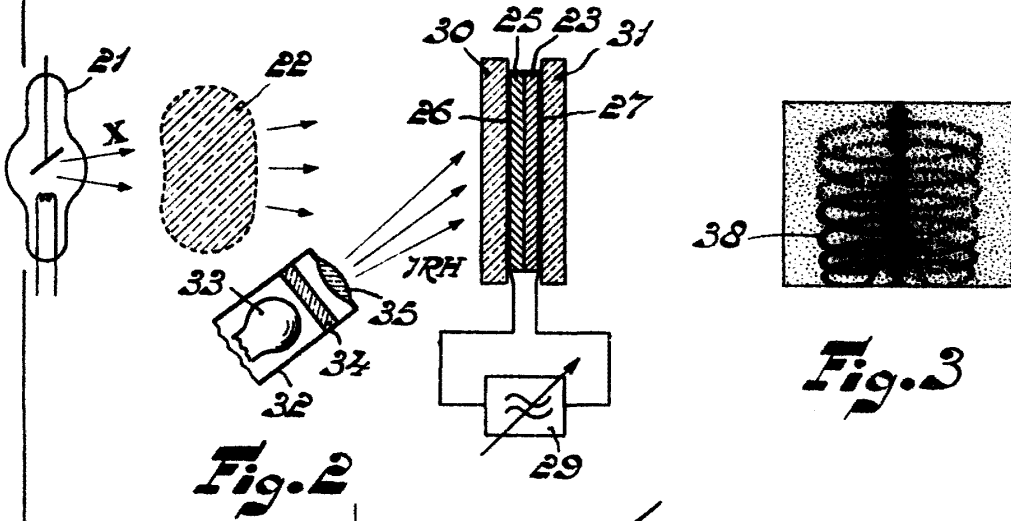


Fig. 3

Fig. 2

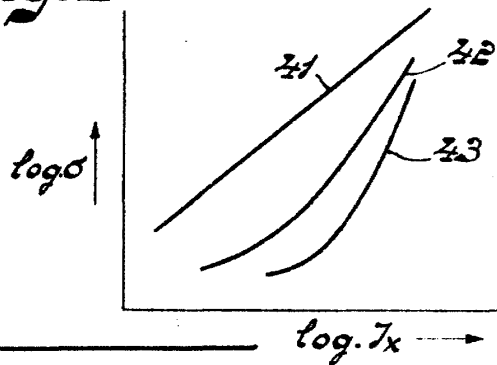


Fig. 4

Alberto de Sauris
Torino