



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A1
21	48 1797	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	22-6-79	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente solicitud y en el contenido de la memoria adjunta.

plc. 16-2-80

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
78-06828	26-6-78	Holanda

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H 01 J 29/18	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN DISPOSITIVO DE PROYECCION DE TELEVISION".

71 SOLICITANTE (S)	(PHN 9165 ES HK/TS)
N.V. PHILIPS 'GLOEILAMPENFABRIEKEN	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
29-Emmasingel, Eindhoven, Holanda

72 INVENTOR (ES)
Piet Frans BONGERS, Maurits Willem VAN TOL y John Mackay ROBERTSON

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 72.068)

La invención se refiere a una pantalla luminiscente que comprende un sustrato que tiene una capa luminiscente de una estructura monocristalina y que comprende al menos un activador.

5 La invención se refiere también a un tubo de rayos catódicos que tiene tal pantalla luminiscente.

Una de tales pantallas luminiscentes se describe en la Memoria Descriptiva de la Patente Alemana 810.108. Tales pantallas luminiscentes se utilizan en tubos de rayos catódicos, por ejemplo, tubos de imagen de televisión, en 10 microscopios electrónicos y espectroscopios electrónicos y en la formación de imágenes en dispositivos de rayos X, por ejemplo intensificadores de imágenes de rayos X.

La Memoria Descriptiva de la Patente Alemana 15 810.108 describe que puede obtenerse una pantalla luminiscente monocristalina por crecimiento de una capa monocristalina activada sobre una placa auxiliar, por ejemplo, por deposición o sublimación de vapores. La placa auxiliar está constituida preferiblemente por un cristal que tiene las 20 mismas o aproximadamente las mismas dimensiones de red y en sí misma es un cristal simple. Si se desea, la placa auxiliar se disuelve después de haber adherido la capa monocristalina activada sobre otro soporte, por ejemplo, una placa de vidrio. Una desventaja de tales pantallas luminiscentes es que con alta energía de excitación la susceptibilidad 25 de carga térmica para cierto número de aplicaciones es excesivamente pequeña y que se producen reflexiones difusas de la luz generada en la capa activada en las interfases del soporte o la placa auxiliar y la capa activada.

Se conoce también la utilización de sustancias

fosforescentes en polvo provistas sobre un soporte como una pantalla luminiscente. Estas pantallas tienen también sólo una susceptibilidad de carga térmica baja, dado que la energía térmica se disipa desde los granos de la sustancia fosforescente en una extensión insuficiente. Además, el poder de resolución de la pantalla de imagen está limitado por las dimensiones de los granos. Como resultado del gran número de granos, la superficie específica de la pantalla es grande, lo cual tiene una influencia perjudicial sobre el vacío en un tubo de rayos catódicos.

Otra construcción en la que se producen las citadas reflexiones difusas se describe en la Memoria Descriptiva de la Patente de los Países Bajos 61451 en la que la pantalla está construida a partir de cristales luminiscentes en forma de varilla que están dispuestos sobre un soporte y que mutuamente son todos ellos sustancialmente paralelos y se extienden con su dirección longitudinal perpendicularmente o de un modo aproximadamente perpendicular a la superficie del soporte de tal modo que la dirección de los rayos excitantes es sustancialmente paralela a la dirección longitudinal de los cristales. Una desventaja de esta construcción es, nuevamente, que la susceptibilidad de carga térmica es demasiado baja para cierto número de aplicaciones. Adicionalmente, el poder de resolución está restringido por las dimensiones de los cristales individuales.

La Memoria Descriptiva de la Patente de EE.UU. 2.882.413 describe una pantalla de imagen para un dispositivo de rayos X en la que la intensidad de luz se incrementa proporcionando ramuras en forma de V en una placa de soporte, estando provistas las paredes de las ramuras de una

capa reflectante. En las ramuras se proporciona un material cristalino luminiscente. El lado de la pantalla en el que se proporciona el material luminiscente en las ramuras es el lado en que es visible la imagen. Con tal pantalla, el poder de resolución está también restringido por las dimensiones del cristal del material luminiscente, y la susceptibilidad de carga térmica es pequeña.

La Memoria Descriptiva de la Patente de EE.UU. 2.436.182 describe una pantalla fosforescente consistente en una placa de resina sintética en la que están incluidos un tinte y un material fosforescente. Tales pantallas apenas pueden cargarse térmicamente, y el poder de resolución deja mucho que desear.

Es el objeto de la invención proporcionar una pantalla luminiscente que tiene una susceptibilidad de carga térmica muy alta y un gran poder de resolución, en la que no se producen en absoluto reflexiones difusas, y en la que una proporción muy grande de la luz generada emana a través del sustrato.

De acuerdo con la invención, una pantalla luminiscente de la clase mencionada en el primer párrafo se caracteriza por el hecho de que la capa activada y el sustrato constituyen un cuerpo monocristalino auto-soportante, estando provista dicha capa activada de un patrón de ramuras en forma de V. Tales pantallas monocristalinas sin ramuras se describen en la Solicitud de Patente de los Países Bajos no publicada previamente 7707008. Estas ramuras en forma de V satisfacen preferiblemente la relación siguiente

$$2,5 < d/h < 4,5$$

(1),

donde d es la separación entre dos ramuras sucesivas en una misma dirección y h es la profundidad de las ramuras, dado que en tal caso la cantidad de luz que pasa a través del sustrato es máxima. La pérdida de luminiscencia debida a la presencia de ramuras en la capa luminiscente y el aumento de la cantidad de luz que pasa a través del sustrato se optimizan en dicho caso. Las paredes de las ramuras reflejan la luz originalmente irradiada lateralmente en la capa en la dirección de la parte no activada del cristal sencillo. Como resultado de esto, emana una cantidad de luz que es 1,5 a 2,5 veces mayor, comparada con tal pantalla luminiscente sin ramuras. Como el sustrato y la capa luminiscente constituyen además un solo cristal simple, no existe interfase cristalográfica alguna ni estructura granular alguna, y por ello no pueden producirse reflexiones difusas en absoluto. Además, como resultado de esta construcción, la disipación de calor desde la capa luminiscente al sustrato es muy buena y la pantalla puede cargarse térmicamente en grado intenso. El cristal simple puede formarse a partir de un gran número de materiales, por ejemplo, óxidos, silicatos, aluminatos y galatos de los metales de las tierras raras. La pantalla luminiscente tiene preferiblemente un espesor que está comprendido entre 0,01 y 0,1 veces el diámetro de la pantalla luminiscente, dado que en tal caso dicha pantalla es auto-soportante. La capa luminiscente tiene preferiblemente un espesor comprendido entre 1 y 6 micras, en particular aproximadamente 2 micras, lo que corresponde aproximadamente a la profundidad de penetración de los electrones. Las ramuras tienen preferiblemente una profundidad que es aproximadamente igual al espesor de la

capa.

Es posible fabricar una pantalla luminiscente de acuerdo con la invención haciendo que una cantidad de activador se difunda en la superficie de un cristal simple.

5 Sin embargo, este es un procedimiento muy lento. Alternativamente, es posible depositar en fase de vapor una capa con activador, sucedida por un tratamiento térmico.

La capa activada se hace crecer preferiblemente por epitaxia en fase líquida a partir de una solución (fundente) y se graba por ataque químico el patrón de ramuras en la capa. Dicho ataque químico puede llevarse a cabo, por ejemplo, por medio de ataque por bombardeo iónico reactivo, que se conoce en la tecnología de los semiconductores. Una pantalla luminiscente de acuerdo con la invención puede utilizarse con éxito en un tubo de rayos catódicos para la exhibición de una imagen muy brillante. La formación de imágenes muy brillantes es necesaria en los tubos de imagen de proyección de televisión. Con objeto de obtener una imagen suficientemente brillante, dichos tubos, hasta ahora, tenían que tener pantallas de imagen de dimensiones comparativamente grandes. La imagen exhibida sobre la pantalla en un diámetro de, por ejemplo, 13 cm, tenía que ser muy brillante para generar un flujo luminoso suficiente para la proyección. Se han fabricado tubos con pantallas que tenían un diámetro de 13 cm con una brillantez superficial media de aproximadamente $1,5 \text{ mW/cm}^2 \text{ sr}$. Un tubo de rayos catódicos de acuerdo con la invención es muy adecuado para uso en un dispositivo de proyección de televisión debido a que la buena disipación térmica permite la generación del flujo luminoso requerido por medio de una pantalla mucho

más pequeña. Es posible, por ejemplo, fabricar una pantalla que tenga un área menor que 20 cm^2 , preferiblemente menor que 5 cm^2 , en la que la densidad de potencia media de la luz irradiada es ciertamente mayor que $2 \text{ mW/cm}^2 \text{ sr}$, y en la mayoría de los casos, sin embargo, mayor que $5 \text{ mW/cm}^2 \text{ sr}$.

A continuación se describirán con mayor detalle realizaciones de la invención con referencia a los dibujos, en los que

la Fig. 1 es una vista diagramática en corte de una parte de una pantalla luminiscente de la técnica anterior,

la Fig. 2 es una vista diagramática en corte de una parte de una pantalla luminiscente de acuerdo con la presente invención,

las Figs. 3 a 5 explican el comportamiento de las ramuras en forma de V,

las Figs. 6a , b y c muestran varios patrones de ramuras posibles,

la Fig. 7 muestra, con referencia a una gráfica I, la gran brillantez superficial media B de una pantalla luminiscente de acuerdo con la invención comparada con una pantalla luminiscente sin ramuras en forma de V (gráfica II),

la Fig. 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un tubo de rayos catódicos de acuerdo con la invención, y

la Fig. 9 es una vista en perspectiva de un tubo montado como se muestra en la Fig. 8.

La Fig. 1 es una vista en corte de una parte de

una pantalla luminiscente monocristalina de la forma conocida hasta ahora. El sustrato se compone de sal de roca (sal mineral de cocina) sobre la cual se ha depositado en fase de vapor una capa de sulfuro de zinc después de calentar a aproximadamente 175°C, capa que se ha activado a aproximadamente 350°C con plomo o cobre y se ha recocido a la misma temperatura. La transmisión de calor desde la capa al sustrato 1 es insuficiente para muchas aplicaciones y, además, se producen reflexiones difusas de la luz generada en la interfase 3.

La Fig. 2 es una vista en corte de una parte de una pantalla luminiscente monocristalina de acuerdo con la invención. El sustrato 4 está constituido en este caso por granate de itrio-aluminio ($Y_3Al_5O_{12}$). Una capa 5 activada con cerio de granate de itrio-aluminio ($Y_{2,97}Ce_{0,03}Al_5O_{12}$) se ha hecho crecer sobre dicho sustrato por crecimiento epitaxial a partir de la fase líquida (LPE). De este modo, se forma un cuerpo monocristalino que comprende cierto número de átomos de cerio en una capa superficial. Como no está presente ninguna interfase cristalográfica entre la capa activada (por encima de la línea de trazos) y el sustrato no activado (por debajo de la línea de trazos) no pueden producirse tampoco reflexiones difusas. Un patrón de ramuras 6 está provisto en la capa activada. Las ramuras constituyen cuadrados que tienen lados de aproximadamente 20 micras. La profundidad de las ramuras era aproximadamente 1,5 micras. La eficiencia luminosa de una tal pantalla con ramuras era 1,5 veces mayor que la eficiencia luminosa de una pantalla similar sin ramuras.

Cierto número de propiedades del sustrato

$Y_3Al_5O_{12}$ y la capa $Y_{2,97}Ce_{0,03}Al_5O_{12}$ utilizada en este caso se registran en la tabla siguiente:

5	Substrato :	$Y_3Al_5O_{12}$
	estructura :	cúbica $A_0 = 12.001 \text{ \AA}$
	dureza :	8-8,5 Moh
	punto de fusión :	2220 K
	conductividad térmica :	0,13 W/cmK
10	expansión :	$7,5 \cdot 10^{-6}$
	índice de refracción :	1,84
	capa activada	$Y_{2,97}Ce_{0,03}Al_5O_{12}$
	Eficiencia de la energía	
15	de rayos catódicos :	3 % (25 lm/W)
	tiempo de decadencia :	70 ns
	longitud de onda de la	
	emisión máxima	555 nm
	temperatura de extinción :	580 K
20	profundidad de ramura :	1,5 μm
	patrón :	ramuras mutuamente perpendiculares
	separación :	20 micras en ambas direcciones
25		

El comportamiento de un patrón de ramuras en una pantalla luminiscente se describirá con mayor detalle con referencia a las Figuras 3, 4 y 5. La Figura 3 muestra un tubo 7 de rayos catódicos que tiene una pantalla luminiscente 8 de acuerdo con la invención. A cierta distancia de

la pantalla de imagen está presente un elemento óptico, en este caso una lente 9, que recibe un cono de luz máximo que tiene un semiángulo en el vértice α' de una partícula luminiscente situada en el centro de la capa activada de la pantalla luminiscente. Para otras partículas no situadas en el centro, α' es algo más pequeño. Como resultado de la refracción en la superficie de la pantalla luminiscente, como se muestra en la Fig. 4 el semiángulo en el vértice en el material con índice de refracción n de la pantalla es más pequeño, a saber, α , donde $\text{sen } \alpha' = n \alpha$. La Fig. 5 muestra de qué modo puede incrementarse la cantidad de luz que pasa a través de la superficie proporcionando ramuras. Sin ramuras, una partícula luminiscente 10 radiaría sólo un cono de luz a en la dirección de la lente. Mediante la provisión de las ramuras 6 y una película de aluminio 12, se forman paredes de ramuras reflectantes 11, como resultado de lo cual la luz que originalmente se irradiaba lateralmente se refleja hacia la lente en forma de conos de luz b y c . Se produce también reflexión en las superficies 13 entre las ramuras. Como resultado de esto, existe también una inclinación óptima β de la pared de la ramura. No sólo se refleja la luz que incide directamente sobre la pared de la ramura, sino también la imagen reflejada que se refleja en la superficie 13. La imagen reflejada total contribuye a la eficiencia luminosa si

$$\beta = 45^\circ - \alpha/2,$$

de tal modo que en dicho caso la reflexión es óptima.

La Fig. 6 muestra cierto número de posibles patrones de ranuras.

La Fig. 7 muestra, con referencia a una gráfica, la brillantez superficial media B como función de la densidad P de energía media suministrada por el haz de electrones en un tubo que tiene una pantalla luminiscente de acuerdo con la tabla anterior (gráfica I) en comparación con una pantalla luminiscente similar sin ramuras (gráfica II).

En una pantalla luminiscente que tiene una sustancia fosforescente pulverizada como las utilizadas hasta ahora, el material luminiscente con esta potencia suministrada llega a calentarse demasiado. Además, la sustancia fosforescente llega a saturarse y ya no irradia más luz cuando se aumenta la potencia suministrada.

Se ha encontrado que la construcción de acuerdo con la invención no se calienta demasiado. La capa luminiscente no llega a ponerse demasiado caliente como resultado del muy satisfactorio contacto térmico de dicha capa con el sustrato con el que la capa luminiscente forma un cristal simple. Como resultado de las ramuras, una mayor parte de la luz generada pasa a través del sustrato.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un tubo de rayos catódicos que tiene una pantalla luminiscente de acuerdo con la invención. Un cañón electrónico 24 está alojado en una envolvente cilíndrica 21 de óxido de aluminio que está provista en su interior de un revestimiento 22 conductor de la corriente eléctrica que está conectado al contacto anódico 23. Dicho cañón está montado desde un cátodo (no visible) que está dispuesto de tal modo que está aislado en el electrodo de Wehnelt 25, y varias rejillas 26, 27 y 28. Los electrodos del cañón están asegurados en conjunto de la manera usual

por medio de varillas de ensamblaje de vidrio 29. En un extremo, el cañón tiene resortes de centrado 30. El otro extremo del cañón está conectado a la placa de base 31 que tiene conductores pasantes 32 y un tubo de exhaustación 33.

5 El otro extremo de la envolvente está cerrado de modo estanco por la pantalla luminiscente 34 que en este caso está constituida por granate de gadolinio-galio y que está activada con europio en su cara orientada hacia el cañón electrónico. La capa activada tiene un patrón alrededor de ranuras las cuales tienen una profundidad de 2 micras y una

10 separación de 20 micras. El espesor de la pantalla luminiscente es de 500 micras y su diámetro es 25 mm. La pantalla luminiscente está cubierta con una película de aluminio (no visible en la Figura). La pantalla luminiscente 34 está

15 conectada a la envolvente de óxido de aluminio 21 por medio de una unión de termocompresión. Para tal fin, se utiliza un anillo de aluminio 35 como material de unión entre el borde 36 de la ampolla y la pantalla luminiscente 34. El

20 coeficiente de expansión del óxido de aluminio de la ampolla y el coeficiente de expansión de la pantalla luminiscente difieren sólo ligeramente de tal modo que no se producen en absoluto tensiones indeseables como resultado de la expansión térmica. La desviación del haz de electrones generado por el cañón electrónico se obtiene de la manera usual

25 por medio de campos de desviación magnéticos. No obstante, es también posible utilizar como tal desviación electrostática, dado que en estas pequeñas pantallas de imagen solamente es necesaria una pequeña desviación.

La Fig. 9 es una vista en perspectiva, parcialmente abierta, del tubo montado de la Fig. 8 como un compo

nente de un dispositivo de proyección de televisión. Las bobinas de desviación 38 están dispuestas alrededor de la envolvente 21. La imagen muy brillante sobre la pantalla luminiscente 34 se proyecta sobre una pantalla de proyección (no representada) por medio de un sistema de lentes 37.

5

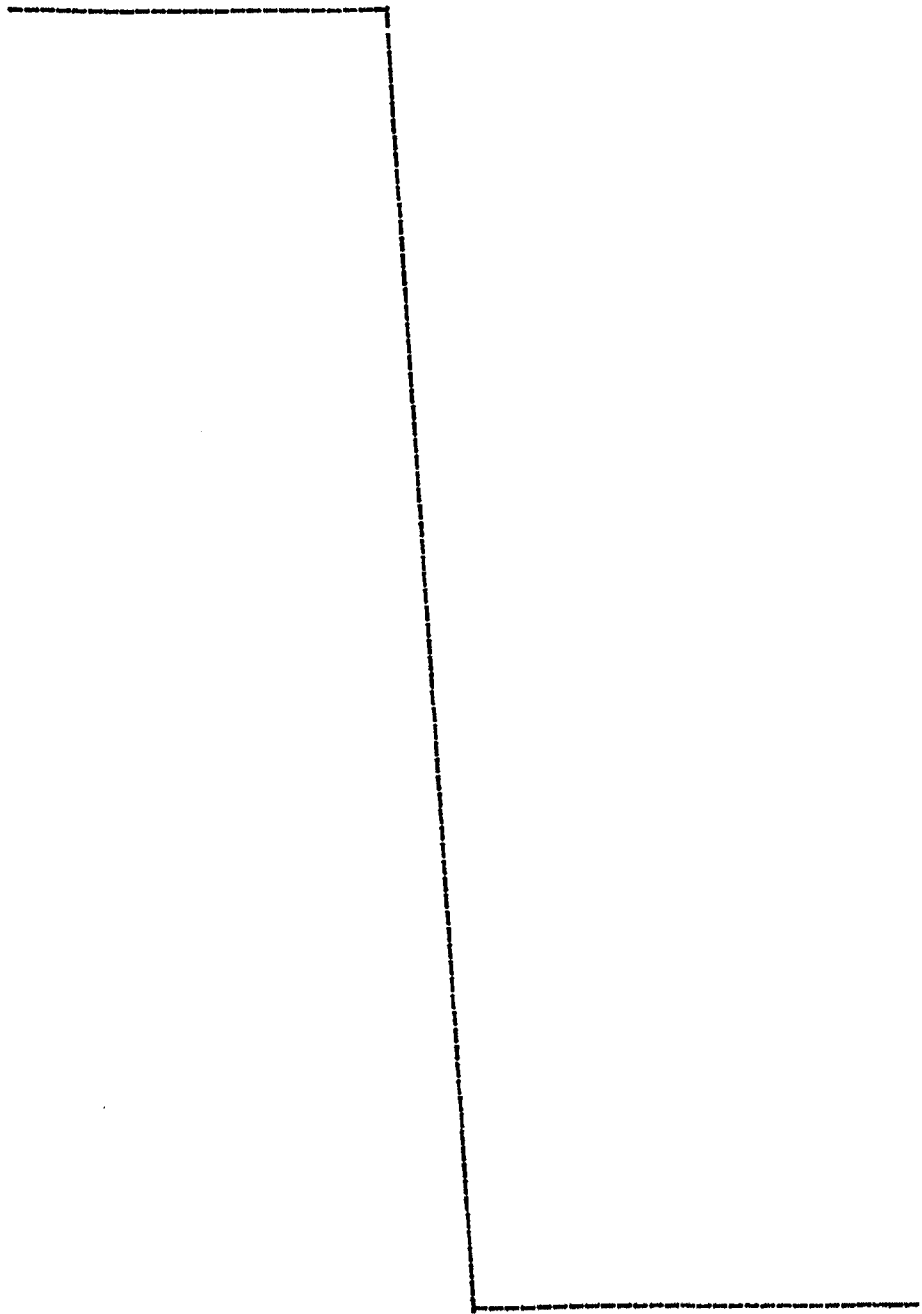
10

15

20

25

30
19069



REIVINDICACIONES

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª. Un dispositivo de proyección de televisión que comprende medios ópticos para exhibición de una imagen muy brillante sobre una pantalla de proyección, caracterizado porque la imagen muy brillante se genera por medio de un tubo de rayos catódicos; que comprende en una envolvente en la que se ha hecho el vacío medios para generar al menos un haz de electrones y una pantalla de imagen, siendo dicha pantalla de imagen una pantalla luminiscente, que comprende un substrato que tiene una capa luminiscente de una estructura monocristalina y que comprende al menos un activador, constituyendo la capa activada y el substrato juntamente un cuerpo monocristalino auto-soportante, estando provista la capa activada con un patrón de ramuras en forma de V.

15

20

25

2ª. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque $2,5 < d/h < 4,5$, donde d es la separación entre dos ramuras consecutivas entre sí en una misma dirección y h es la profundidad de la ramura.

3ª. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el espesor de la pantalla luminiscente está comprendido entre

1 0,01 y 0,1 veces el diámetro de la pantalla luminiscente.

4^a.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera
de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la
capa luminiscente tiene un espesor comprendido entre 1 y 6
5 micras.

5^a.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera
de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la
capa luminiscente se ha hecho crecer epitaxialmente a par-
tir de una solución, denominada algunas veces fundente (LEP),
10 y el patrón de ranuras está marcado por ataque químico en
la capa.

6^a.- Un dispositivo de acuerdo con la reivin-
dicación 5^a, caracterizado porque

$$\beta = 45^\circ - \alpha/2$$

15

donde β es la inclinación de la pared de la ranura y co-
rresponde al ángulo entre el plano en el que está situada
una pared de ranura y una línea perpendicular a la pantalla
de imagen, α' es el semiángulo en el vértice del cono de
20 luz aceptado por los medios ópticos y que se origina en el
centro de la pantalla de imagen, y α es el semiángulo
en el vértice del material de la pantalla luminiscente
antes de la refracción, donde se cumple que $\sin \alpha' =$

$$\frac{n}{2} \alpha .$$

25

7^a.- Un dispositivo de proyección de televisión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y con
los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a

30

16079

JL/.

máquina por una sola cara.

Madrid, 22. JUN. 1979

P.A.

5

Alberto de Elzaburu
Por Poder

10

15

20

25

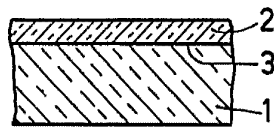


FIG. 1

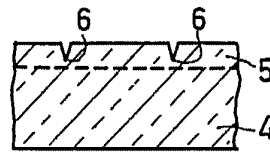


FIG. 2

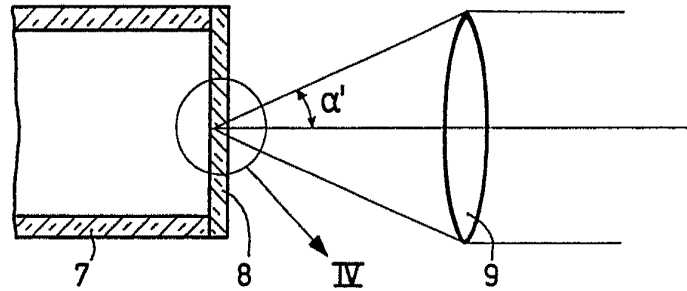


FIG. 3

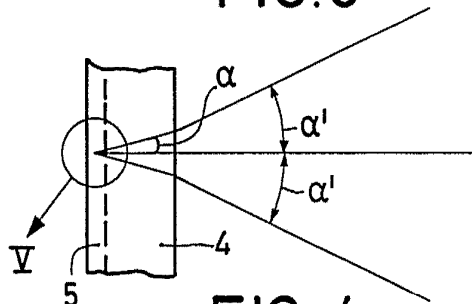


FIG. 4

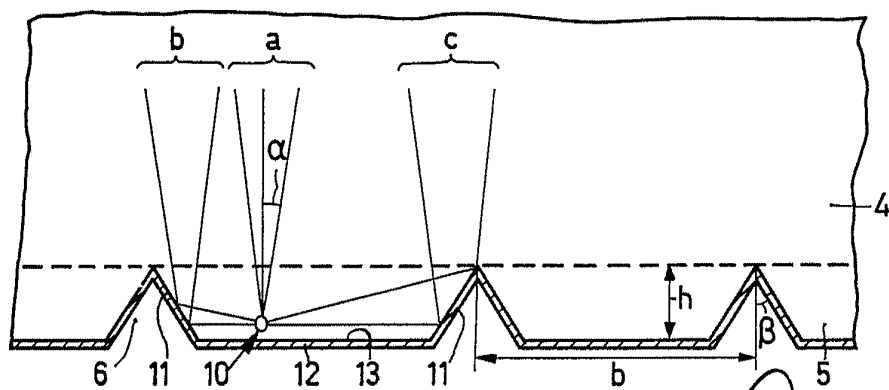
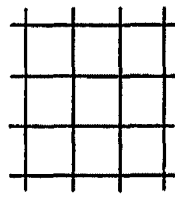


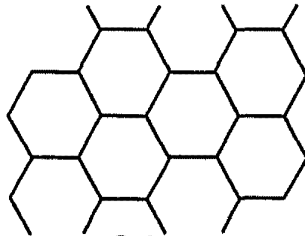
FIG. 5

Alberto de Elzoburu
Por Poder

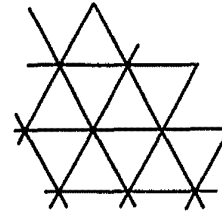
1-III-PHN9165



6a



6b



6c

FIG.6

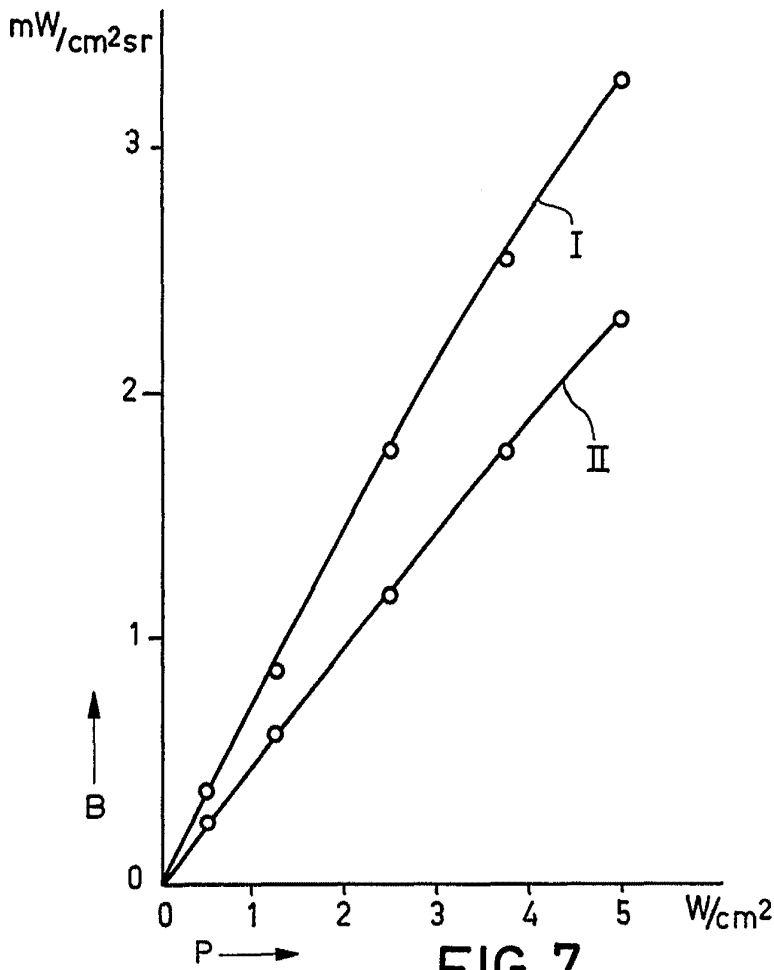


FIG.7

Alberto de Elzaburu
Por Poder
2-III- PHN 9165

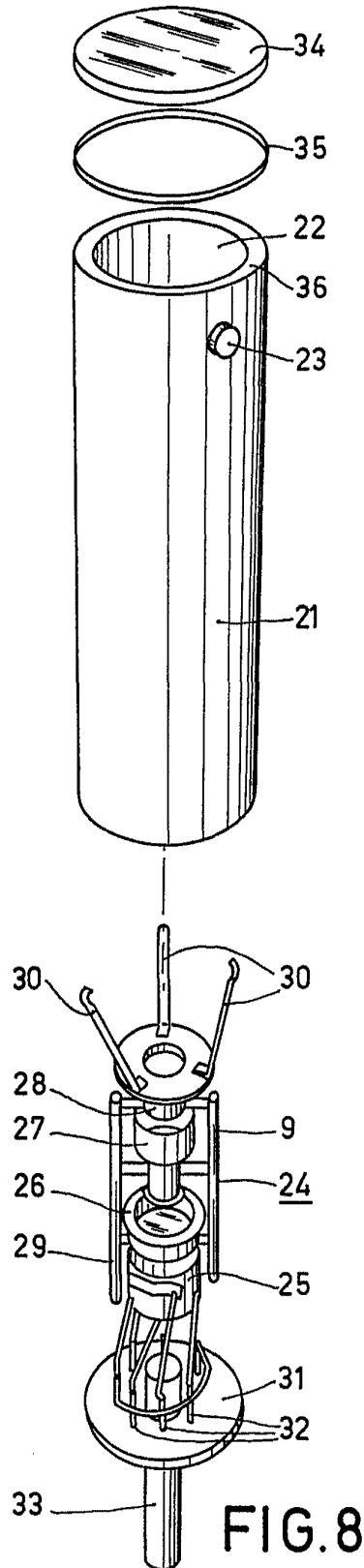


FIG. 8

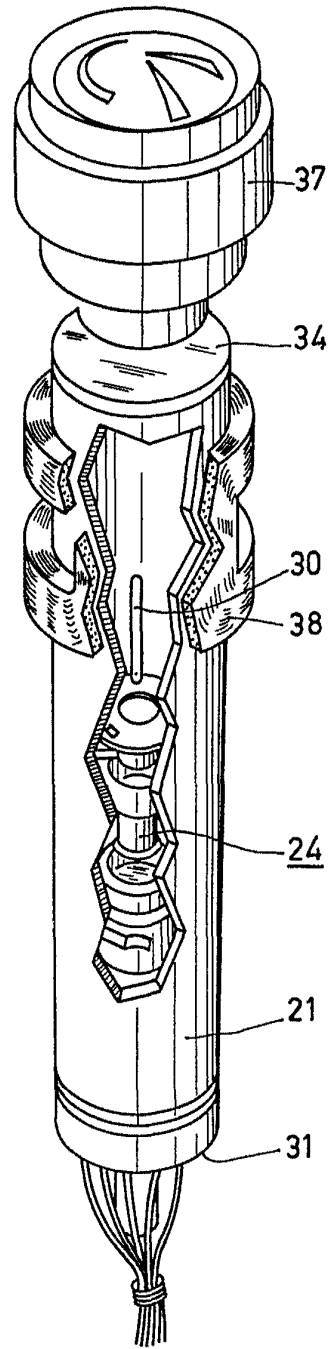


FIG. 9

Alberto de *Alzaburo*
Por Poder

3-III-PHN9165