

27 JUN 1964

P - 26.082

PH. 18278

Rehecha I

297429



297429

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INVENCION

formulada el 10 de marzo de 1.964, con el nº 297.429

e n

E S P A Ñ A

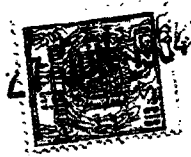
por VEINTE años

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

"DISPOSITIVO FOTOSENSIBLE"

La presente invención se refiere a un dispositivo fotosensible que comprende una capa de material fotosensible, por ejemplo fotoconductor, aplicado a un soporte o substrato por evaporación, consistiendo la referida capa principalmente de un compuesto metal-oxígeno adecuado, mediante la incorporación de impurezas y/o desviaciones con respecto a la estequiometría, para ser hecho conductor, a voluntad, del tipo n o p, comprendiendo además el referido dispositivo medios para el suministro de corriente eléctrica a la capa fotosen

5
10



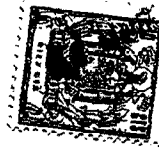
sible y a métodos de fabricación de un dispositivo tal.

En esta relación un material es considerado como fotosensible cuando una o más propiedades eléctricas del referido material es, respectivamente son, capaces de ser cambiadas reversiblemente como consecuencia de la irradiación con una radiación corpuscular o electro magnética adecuadamente elegida, siendo considerado tal material como fotoconductor en el caso de resultar susceptible a la tal radiación la propiedad eléctrica del material.

Los compuestos metal-oxígeno adecuados para ser usados como materiales fotosensibles, más en particular fotoconductores para un dispositivo tal son entre otros, monóxido de plomo (PbO), trióxido de bismuto (Bi₂O₃) y óxido de zinc (ZnO).

En los dispositivos fotosensibles del tipo mencionado precedentemente la capa de material fotosensible puede ser depositada por evaporación sobre una superficie de un soporte aislante, que está provisto de uno o más electrodos metálicos lineales, paralelos, que pueden estar interconectados eléctricamente y que entonces constituyen conjuntamente un miembro de suministro de corriente. Un segundo miembro de suministro de corriente para la capa fotosensible puede ser formado entonces por medio de electrodos similares, eléctricamente interconectados, también provistos sobre el soporte o sobre la superficie de la capa alejada del soporte; ellos pueden ser depositados por evaporación con los electrodos mencionados en primer término. Como alternativa, el soporte puede consistir de un electrodo de su

297429



5 ministro de corriente para la capa fotosensible en la
forma de una base continua conductora, en cuyo caso el
suministro de corriente a la superficie de la capa foto
sensible, alejada del soporte, también puede lograrse
mediante una capa conductora ininterrumpida. En este úl
timo caso, la capa fotosensible con los dos referidos
electrodos puede constituir una célula fotoconductora
de estructura estratificada. Cuando la capa lleva elec
trodos continuos aplicados a ella, uno o ambos electro
dos puede ser transparentes para radiación electro-mag
nética. En lugar de suministrar corriente por medio de
un electrodo que es aplicado a toda o a partes de la su
perficie de la capa fotosensible, alejada del soporte,
la corriente puede ser suministrada a esta superficie
por medio de electrodos que emanan desde un cañón elec
trónico dispuesto frente a dicha superficie de la capa
fotosensible. El dispositivo de acuerdo con la presente
invención preferentemente es del tipo últimamente men
cionado y, en este caso, puede formar un tubo para cá
mara Vidicon en el cual la placa de blanco, depositada
por evaporación sobre un electrodo de señal transparen
te, está formada por una capa de material fotoconductor,
cuyo lado alejado del electrodo de señal debe ser explo
rado por un haz electrónico que proviene desde el cañón
electrónico del tubo. Para completar, debería mencionar
se que el suministro de corriente a la capa fotosensible
de un dispositivo del tipo descrito puede lograrse por
medio de electrodos provistos solamente sobre el lado
de la capa alejada del soporte.

30 Las observaciones que siguen a continuación se re-

297429



fieren a un dispositivo del tipo descrito en la parte
introdutoria de la presente memoria, ejecutando como
un tubo para cámara Vidicon. Las exigencias para un tubo
captador y la medida de acuerdo con la presente inven-
5 ción para cumplir con estas exigencias en un grado ma-
yor que el posible hasta el presente, pueden conside-
rarse como válidas en general para un dispositivo del
tipo mencionado en el preámbulo, de modo que la restric-
ción de las observaciones y descripciones que siguen a
10 continuación a un dispositivo ejecutado como un tubo pa-
ra cámara Vidicon no deberían considerarse como una li-
mitación del alcance de los derechos reivindicados. De-
bería notarse, por ejemplo, que no es necesario proveer
uno o más de estos electrodos reconocibles de metal sa-
15 tisfactoriamente conductor para el suministro de corrien-
te a la capa fotosensible. Por ejemplo, la capa fotosen-
sible puede constituir una conexión eléctrica entre las
distintas zonas de un elemento semiconductor que sirve
como soporte para la capa. Además, debería notarse que
20 más adelante, en la explicación del invento con referen-
cia a un dispositivo que constituye un tubo para cámara
Vidicon, en el cual el camino de la corriente eléctrica
en la capa coincide con la dirección de espesor de la
capa fotosensible utilizado en este dispositivo, fre-
25 cuentemente se hace referencia, por razones de simpli-
ficación, a la dirección de espesor cuando se refiere
a la dirección de la corriente. Las reflexiones y obser-
vaciones que se refieren a esta dirección de espesor ge-
neralmente pueden aplicarse a dispositivos en los cuales
30 la corriente pasa en la dirección longitudinal de la ca-

297429



pa, en cuyo caso, si se trata de hecho con la dirección del camino de la corriente eléctrica, la referida dirección de espesor encuentra su analogía en la dirección longitudinal de la capa que va desde el suministro de corriente positiva al suministro de corriente negativa o viceversa. Tal analogía es válida, por ejemplo, para un dispositivo que comprende una capa fotosensible provista de electrodos entrelazados, siendo grande la distancia entre los electrodos en comparación con el espesor de la capa.

Es sabido que la placa de blanco fotosensible de un tubo para cámara del tipo Vidicon debe cumplir ciertas exigencias para que el tubo resulte apto para su uso en la práctica.

Las exigencias más importantes son:

1) una corriente de negro i_d baja; puede decirse que con una diferencia de tensión entre el cátodo y el electrodo de señal de 10 a 30 V, la corriente de negro no debería ser mayor que 5×10^{-9} A;

2) la capacitancia de la placa de blanco debería estar comprendida entre límites determinados; con una capacitancia excesivamente pequeña la corriente de señal obtenida por la exploración es demasiado baja y con una capacitancia demasiado elevada el haz explorador no es capaz de reponer, en un punto de imagen, la carga que se fuga por conducción dentro de un periodo de marco, es decir estabilizar la superficie libre de la placa de blanco en una sola exploración sobre el potencial del cátodo. Un factor capaz de afectar la capacitancia de la placa de blanco es su espesor; debido a las diferentes

297429



absorciones del material para radiaciones de distintos largos de onda, el espesor de la placa de blanco también afecta la sensibilidad espectral;

3) un atraso de tiempo pequeño en la respuesta fotoconductor, es decir la conductividad eléctrica de la placa de blanco sigue satisfactoriamente a las variaciones rápidas de la intensidad de exposición;

4) un largo de vida suficiente; el tubo debe ser capaz de funcionar durante un número de horas determinado antes de que se produzcan variaciones, más en particular de las propiedades citadas precedentemente, en un grado tal que el tubo ya no resulte más apto para su uso práctico; para tubos para cámara a ser usados en los estudios de televisión un largo de vida de aproximadamente 100 horas es considerado hoy en día como satisfactorio; para la televisión industrial, en la cual el tubo generalmente funciona durante periodos largos en forma ininterrumpida, es deseable un largo de vida de al menos 1000 horas;

5) una sensibilidad adecuada para la radiación de imagen que penetra a través del electrodo de señal hacia la placa de blanco; para la luz visible usualmente resulta deseable al menos 150 microampere por lumen de luz con una temperatura de color de 2870°K; también juega una parte la sensibilidad espectral; para la televisión en colores es importante tener un tubo de cámara que posee una sensibilidad razonable en cada parte del espectro visible.

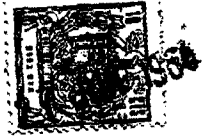
Es sabido que con un tubo de cámara que posee una placa de blanco fotosensible que consiste de una substan

297429



tancia polar, particularmente monóxido de plomo (PbO), puede obtenerse una corriente de negro baja al proveer se en la placa de blanco una o más junturas p-n planares que se extienden paralelamente al plano de la placa de blanco siendo obtenida cada juntura al unirse dos zonas del material de la placa de blanco que se encuentran una después de la otra en la dirección del espesor, y que son de tipos de conductividad opuestos. Preferentemente, la placa de blanco del referido tubo conocido es provista de una zona de material conductor p sobre el lado que mira hacia el cañón electrónico, zona esta que está unida, en el caso más simple, a una zona de conductividad n en contacto con el electrodo de señal. Para este tubo conocido se menciona que, para una placa de blanco de monóxido de plomo, puede obtenerse una zona de material de conductividad n incorporando bismuto o antimonio en el monóxido de plomo, mientras que una zona de conductividad p puede obtenerse mediante la incorporación de una cantidad en exceso de oxígeno o, por ejemplo, plata.

La solicitante ha encontrado que la creación de una juntura p-n planar, formada por zonas adyacentes de conductividades de tipos opuestos en una placa de blanco comparativamente delgada tal como se usa comúnmente en un tubo para cámara Vidicon tropieza con dificultades técnicas, particularmente con respecto a la facilidad de reproducción. Además, una tal placa de blanco, debido al espesor reducido de la juntura p-n, usualmente presenta una capacitancia demasiado elevada y una sensibilidad baja. Esto puede comprenderse cuando se reali-



za que el campo eléctrico en la placa de blanco, producido por la diferencia de potencial entre la superficie libre de la placa de blanco, estabilizada sobre el potencial del catodo, y el electrodo de señal, prevalecerá principalmente sobre la juntura p-n delgada y que la parte restante del espesor de la placa de blanco será libre de campo en su parte mayor.

La presente invención tiene por objeto proveer un dispositivo fotosensible del tipo descrito en el preámbulo, particularmente un tubo para cámara Vidicon, que satisface mejor que los dispositivos conocidos, las referidas exigencias de uso práctico y proveer métodos de fabricación de un tal dispositivo, métodos que pueden llevarse a cabo satisfactoriamente desde el punto de vista tecnológico.

La presente invención se basa en el reconocimiento del hecho que, primeramente, puede obtenerse una sensibilidad satisfactoria y una capacitancia adecuada si, durante el funcionamiento, el campo eléctrico que prevalece en la capa fotosensible, se extiende sobre una gran parte del camino de la corriente eléctrica en la parte de la capa donde los portadores de carga, liberados por la radiación, deberían proveer esta corriente y así no es restringida principalmente a una pequeña parte de este camino; en segundo lugar se obtiene una velocidad de respuesta relativamente rápida cuando el material de la capa fotosensible se comporta intrínsecamente o casi intrínsecamente como conductor y, en tercer lugar, la corriente de negro puede ser reducida, al proveerse una conductividad del tipo p para el material fotosensible



en el lugar del suministro de corriente negativa (suministro de electrones desde el exterior y/o drenaje de lagunas desde el material).

De acuerdo con la presente invención un dispositivo fotosensible del tipo descrito precedentemente se caracteriza por el hecho de que el material de la capa fotosensible presenta una conductividad intrínseca o casi intrínseca sobre una distancia de al menos 4 micrones en la dirección de la corriente eléctrica en la capa, distancia que puede ser subdividida en secciones diferentes muy adyacentes, y este material intrínsecamente o casi intrínsecamente conductor se une a o termina en un material fotosensible pronunciadamente del tipo conductor p en el lugar del suministro de corriente negativa a la capa y se extiende en la dirección de la corriente eléctrica sobre una distancia que es pequeña en comparación con la distancia mencionada en primer término, sobre la cual el material de la capa es intrínsecamente o substancialmente intrínsecamente conductor. Preferentemente la distancia medida en la dirección de la corriente eléctrica en la capa, sobre la cual el material fotosensible es intrínsecamente o casi intrínsecamente conductor, forma la parte mayor, preferentemente más que 90%, de la distancia entre los lugares de suministro de corriente negativa y aquellos de suministro de corriente positiva a la capa. Esto es casi siempre el caso cuando la dirección de la corriente en la capa se extiende en la dirección longitudinal de la misma y esto puede ser el caso cuando, por ejemplo con un tubo para cámara del tipo Vidicon, la corriente pasa en la

297429



dirección de espesor de la capa. Sin embargo, en el último de los casos, tal como se describe en la patente de la misma solicitante Acta Nº (PH-18.280), parte de la capa fotosensible que ocupa una parte mayor o menor del espesor total de la capa, puede presentar una conductividad del tipo p o n tan elevada que la referida parte, de hecho, resulta operativa solo para el suministro de corriente negativa o de corriente positiva a la parte restante de la capa que, de hecho, es la única efectivamente fotosensible. Una tal parte conductora del tipo p o n altamente conductora, es diseñada entonces para funcionar como un filtro óptico que absorbe la radiación de largo de onda más corto en un grado mayor que la radiación de largo de onda mayor, de modo que el dispositivo presenta una sensibilidad relativa más elevada para ondas más largas que para ondas más cortas con radiación incidente que pasan a través de dicha parte de la capa que funciona como un electrodo para el resto de la capa.

De acuerdo con otro desarrollo del presente invento, el material de la capa conductora fotosensible es más o menos conductor del tipo n donde el mismo está en contacto eléctrico con un electrodo o miembro de suministro de corriente positivo, quedando restringida la referida conductividad del tipo n del material fotosensible a la zona inmediatamente adyacente a dicho electrodo o miembro de suministro de corriente positivo. Esto significa que un dispositivo de acuerdo con la presente invención, ejecutado como tubo para cámara Vidicon provisto de una capa fotosensible que comprende

297423



un material intrínsecamente o casi intrínsecamente conductor forma la mayor parte del espesor de la referida capa.

De acuerdo con el referido desarrollo, el material fotosensible puede exhibir una conductividad del tipo n donde el mismo está en contacto con la placa de señal, estando confinado el referido carácter de conductor del tipo n del material fotosensible a solo una porción pequeña del espesor de la referida capa en la adyacente inmediata de la placa de señal. Una tal conductividad del tipo n del material que está en contacto con un electrodo o miembro de suministro de corriente positivo, está diseñada para restringir o impedir la inyección de lagunas desde dicho electrodo o miembro de suministro de corriente positivo hacia el material fotosensible y, por lo tanto, resulta eficaz para el logro de una corriente de retro producida.

La solicitante ha encontrado que los tubos para cámara del tipo Vidicon fabricados por ella, y en los cuales se podría esperar el cumplimiento de las exigencias de la referida caracterización del dispositivo de acuerdo con la presente invención, tenían en general, es cierto, una adaptabilidad práctica para su uso, mayor que los tubos conocidos del tipo descrito en el preámbulo, pero que existía la desventaja de que el largo de vida podría variar entre tubos individuales y que, en algunos casos, estos tubos no alcanzaban o alcanzaban apenas la duración mínima deseada, mientras que, además, la velocidad de la respuesta fotoconductor a veces no era satisfactoria. La deficiencia con respecto al largo

297428



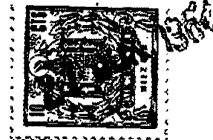
de vida se manifestaba por el hecho de que la corriente de negro, inicialmente suficientemente baja, aumentaba con el funcionamiento a un valor tal que un valor indeseablemente elevado de la corriente de negro era alcanzado demasiado rápidamente. Investigaciones elaboradas llevadas a cabo por la solicitante han conducido a la suposición de que varios factores, que probablemente cooperan entre sí, sean los responsables de este fenómeno. De estos factores puede mencionarse la pérdida de oxígeno de la superficie de la capa fotosensible durante el funcionamiento y la influencia de las impurezas introducidas durante el procedimiento de la disposición por evaporación de la capa fotosensible, impurezas que ocurren en cantidades pequeñas, prácticamente inevitables y por lo tanto usualmente no reproducibles en el espacio de evaporación o sobre el soporte. Se supone, en particular, que vapor de agua, que en la práctica no puede ser eliminado completamente en el espacio de evaporación, es una impureza tal, que actúa como un formador n cuando es incorporado en el material fotosensible. Puede dejarse de lado en que grado la dificultad de reproducción del largo de vida encontrada se debe de veras a los referidos factores, pero es un hecho que la solicitante ha encontrado que puede lograrse un largo de vida mejor y reproducible, sin presentar una velocidad de respuesta lenta, cuando de acuerdo con otro desarrollo del presente invento, la conductividad intrínseca o casi intrínseca del material de la capa fotosensible es obtenida al proveerse en la parte en consideración de la capa, una cantidad de agua pronunciadamente en exceso de la referida



cantidad inevitable de la misma, así como también una cantidad en exceso de oxígeno capaz de compensar o substancialmente compensar dicha cantidad de agua. Se supone que tanto por la introducción de una cantidad excesiva de agua, cantidad que excede considerablemente la pequeña cantidad de agua que resulta inevitable en la fabricación y que no es reproducible, como por la compensación de esta cantidad comparativamente elevada del agua absorbida por medio de una cantidad adicional de oxígeno incorporado, por una parte es afectada favorablemente la velocidad de respuesta y, por la otra, la incorporación de oxígeno en la capa, pospone hacia un instante mucho más posterior la aparición de los efectos detrimentales de la pérdida de oxígeno durante el funcionamiento del dispositivo.

Debería notarse que en lo que antecede, así como en lo que sigue a continuación, se hace referencia al agua absorbida en la capa fotosensible y a una cantidad adicional de oxígeno. No puede explicarse con certeza como esta agua y el referido oxígeno son retenidos en la capa. Se supone que iones OH y, ciertamente iones de oxígeno son incorporados en el material fotosensible, y por lo tanto, forman parte del reticulado cristalino y que, probablemente, parte del oxígeno en exceso es absorbida en la superficie de los cristales del material fotosensible.

De acuerdo con otro desarrollo del presente invento la conductividad tipo p pronunciada del material en el área del suministro de corriente negativa, puede obtenerse incorporando en este material una menor canti-



dad de agua, y, preferentemente, una mayor cantidad de oxígeno que en el material adyacente que posee una conductividad intrínseca o casi intrínseca.

5 En un dispositivo de acuerdo con la presente invención, el compuesto metal-oxígeno fotosensible preferentemente consiste de monóxido de plomo (PbO) lo que permite obtener un dispositivo cuya sensibilidad puede ser elegida ventajosamente en la parte visible del espectro. De acuerdo con otro desarrollo de esta realización de la presente invención, puede lograrse una sensibilidad de 10 rojo mayor al proveerse la capa fotosensible no solo con átomos metálicos del compuesto metal-oxígeno sino también con una cantidad de átomos de uno o más de los elementos del grupo que consiste en azufre, selenio y telurio.

15 La presente invención se refiere también a métodos de fabricación de un dispositivo fotosensible del tipo descrito en el preámbulo, en que un material fotosensible es depositado sobre el soporte por evaporación en una atmósfera que contiene oxígeno. Estos métodos están 20 diseñados para proveer una manera tecnológicamente aceptable para la fabricación de tales dispositivos con una facilidad de reproducción satisfactoria. De acuerdo con este aspecto del presente invento, un método de fabricación de un dispositivo fotosensible que comprende una 25 capa de material fotosensible aplicada a un soporte por evaporación en una atmósfera que contiene oxígeno, capa que consiste principalmente en un compuesto de metal-oxígeno que se presta para ser llevado, a voluntad, al estado conductor tipo n o p por la incorporación de impurezas y/o por desviaciones de la estequiometría, dis- 30



positivo que además está provisto de medios para el suministro de corriente eléctrica a la capa fotosensible, se caracteriza por el hecho de que al menos parte de la capa fotosensible, parte que se extiende sobre una distancia de al menos 4 micrones entre las áreas de suministro de corriente negativa y de suministro de corriente positiva a la capa en la dirección de la corriente eléctrica que ocurre en la capa fotosensible durante el funcionamiento del dispositivo terminado, es depositada por evaporación en una atmósfera que contiene, aparte de oxígeno, un gas (gas formador de agua) del grupo que consiste de vapor de agua, hidrógeno sulfurado, hidrógeno seleniado, hidrógeno telurizado y mezclas de los mismos, siendo la presión parcial del referido gas formador de agua, al menos al principio de la deposición por evaporación de la referida parte, superior que 10×10^{-5} mm Hg y siendo ajustadas las presiones parciales del oxígeno y del gas formador de agua relativamente de modo tal que la parte de la capa fotoconductor que se forma durante este proceso de deposición se comporta como un material intrínsecamente o casi intrínsecamente conductor, siendo tomadas medidas para que el material fotosensible sea distintamente conductor del tipo p en el área del suministro de corriente negativa a la capa terminada y uniendo la referida parte de la misma. La referida parte de conductividad intrínseca o casi intrínseca de la capa fotosensible puede constituir la mayor porción de la referida capa, pero esto no es necesario. Tal como se ha mencionado previamente, una parte de esta capa puede tener una conductividad relativamente grande en la oscuri



dad, particularmente cuando la corriente pasa en la dirección de espesor de la capa, parte que entonces sirve como un electrodo y como filtro óptico. En el último caso la referida parte del tipo de conductividad intrínseca o casi intrínseca formará la mayor porción del resto de la capa fotosensible.

La expresión "gas formador de agua" usada en el párrafo precedente y que será usada más adelante para los gases del mencionado grupo, es empleada por razones de simplificación y no debería interpretarse literalmente. Si la atmósfera que contiene oxígeno, en la cual se lleva a cabo la evaporación, contiene vapor de agua, puede suponerse con certeza que el agua será incorporada en la capa fotosensible. Si se emplean uno o más de los otros gases del referido grupo, puede suponerse que la reacción de estos gases con el compuesto metal-oxígeno depositado por evaporación, también dará lugar a la incorporación de agua en la capa fotosensible, si bien esto no puede probarse con certeza.

El método descrito precedentemente provee resultados reproducibles mejorados ya por la simple razón de que, en contraposición al método conocido de acuerdo con el cual el material fotosensible es depositado por evaporación en una atmósfera que contiene solo oxígeno, tal como fuera el caso en combinación con un gas inerte, por ejemplo argo, la presión del oxígeno es menos crítica. En el mencionado procedimiento de deposición por evaporación de, por ejemplo, monóxido de plomo en una atmósfera que contiene solo oxígeno, la presión del oxígeno debe mantenerse muy exactamente a un valor bajo de aproxi



madamente 1×10^{-5} mm Hg con el fin de obtener una capa que cumple, después de la referida deposición, en grado satisfactorio, las exigencias de capacitancia y velocidad de respuesta mencionadas precedentemente, dado que aun pequeñas desviaciones en la presión del oxígeno dan por resultado que el material de la capa se torne distintamente conductor del tipo n o p. Sin embargo, también en el caso de una presión no variable y presumiblemente correcta, los resultados varían. La solicitante ha encontrado que el espacio de evaporación contiene siempre aun después de la desgasificación, una pequeña cantidad de vapor de agua, no superando la presión del referido vapor de agua normalmente, el valor de algunos pocos 10^{-5} mm Hg. Es este, no intencionalmente presente, y en la práctica inevitable vapor de agua que, de acuerdo con la suposición de la solicitante ya mencionada previamente, da lugar a tales resultados no reproducibles. Con el método mencionado precedentemente, de acuerdo con la presente invención, se evita el ajuste crítico y prácticamente, incontrolable de la presión de oxígeno y, además, es disminuída la influencia de la cantidad de vapor de agua inevitablemente presente en el espacio de evaporación. De hecho, de acuerdo con este método es introducida intencionalmente una cantidad de vapor de agua o gas que conduce a la incorporación de agua o, presumiblemente a la formación de agua en la capa de material fotosensible, en el espacio de evaporación, y esta cantidad es un número de veces mayor que la referida cantidad del vapor de agua inevitablemente presente, de modo que las variaciones de esta última

5
10
15
20
25
30

297429



cantidad ya no son importantes. De acuerdo con la presente invención, este efecto puede lograrse ya con una presión mínima del gas formador de agua de 10×10^{-5} mm Hg; sin embargo, es ventajoso elegir una presión parcial mayor del gas formador de agua. Por lo tanto, de acuerdo con otro desarrollo de este método de acuerdo con la presente invención, la atmósfera gaseosa en el espacio de evaporación consiste, al principio del proceso de deposición por evaporación de la referida parte intrínsecamente o casi intrínsecamente conductora de la capa fotosensible, de una mezcla de gas-oxígeno formadora de agua que presenta una presión total de al menos 150×10^{-5} mm Hg, siendo la presión parcial del gas formador de agua entre 20 a 80% de esta presión total. De acuerdo con otro desarrollo de este aspecto de la invención, se obtienen más fácilmente resultados reproducibles, cuando la referida mezcla de gas-oxígeno formadora de agua tiene una presión total entre 1000×10^{-5} y aproximadamente 2200×10^{-5} mm Hg, siendo la presión parcial del gas formador de agua entre 60 a 20% de la misma, siendo tanto más baja la citada presión parcial cuanto más elevada sea la presión total.

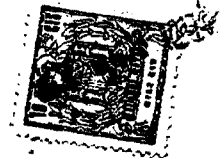
De hecho, la presión en el espacio de evaporación no puede ser elevada arbitrariamente dado que, por encima de un límite determinado, solo una pequeña cantidad del compuesto metal-oxígeno que debe ser evaporado desde el crisol usual, llega al soporte. Con una distancia entre el crisol y el soporte de aproximadamente 40 mm. distancia que resulta adecuada para la fabricación de un tubo captador de imágenes de televisión con una ventana con

227429



un diámetro de 2,5 a 3 cm. el referido límite superior de la presión gaseosa en el espacio de evaporación se encuentra a un valor de aproximadamente 2500×10^{-5} mm Hg.

Los resultados obtenidos mediante el método de acuerdo con la presente invención son más favorables, es cierto, en primer lugar con respecto a la facilidad de reproducción, cuando la presión de gas total en el espacio de evaporación no es demasiado baja, habiéndose en contrario, sin embargo, que para las presiones de gas superiores, la parte de la misma que se debe a la presión del gas formador de agua, debe ser elegida para que sea más pequeña con el fin de obtener resultados óptimos. Con una presión de gas total en el espacio de evaporación inferior que 1000×10^{-5} mm Hg, puede elegirse una presión parcial del gas formador de agua para que sea aproximadamente igual a 80% de la presión total, tal como se ha mencionado precedentemente. Si la presión de gas total supera aproximadamente los 1000×10^{-5} mm Hg, una presión parcial tan elevada del gas formador de agua frecuentemente da lugar a una velocidad de respuesta indeseablemente lenta de la capa foto-juntura depositada. Esta velocidad de respuesta lenta es tanto más pronunciada cuanto más elevada sea la presión del gas formador de agua en el espacio de evaporación. La solicitante ha encontrado que con una presión de gas total en el espacio de evaporación superior a aproximadamente 1000×10^{-5} mm Hg, una presión del gas formador de agua igual a 60 a 30% de la misma, (siendo este porcentaje tanto menor cuanto más elevada sea esta presión total), se puede lograr una capa fotosensible adecuada para el uso en un tubo pa

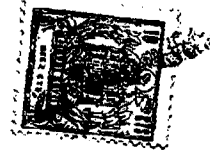


ra cámara del tipo Vidicon para fines de televisión normales (periodo de marco entre 1/25 a 1/30 seg.).

La solicitante ha encontrado además que a medida que otras medidas para la supresión de la corriente de negro de la capa fotosensible final resulten más eficaces, la presión del gas formador de agua se torna menos crítica. Se ha mencionado previamente que una corriente de negro baja es favorecida transformando el material fotosensible en la ubicación del suministro de corriente negativa en uno del tipo distintamente conductor p, en comparación con el otro material de esta capa.

Mientras una conductividad local pronunciada del tipo p de la capa fotosensible, de acuerdo con otras realizaciones del método de acuerdo con la presente invención a ser descritas más adelante, se obtiene preferentemente exponiendo la parte de suministro de corriente negativa de la capa a un bombardeo con iones o átomos de oxígeno, un paso en la dirección de la obtención de la referida conductividad local del tipo p de la capa fotosensible ya es hecho, de acuerdo con otra modificación del método de deposición por evaporación descrito precedentemente, al reducirse la relación entre la presión parcial del gas formador de agua y la presión parcial del oxígeno en el espacio de evaporación durante la deposición de la referida parte intrínsecamente o casi intrínsecamente conductora de la capa fotosensible. Esta disminución de la referida relación puede lograrse ya sea mediante un aumento de la presión de oxígeno o mediante la disminución de la presión del gas formador de agua o mediante una combinación de las referidas dos medidas. Es venta-

497429



5
joso llevar a cabo tal disminución de la presión del gas formador de agua en el espacio de evaporación de modo que la deposición por evaporación del material fotosensible en el área de suministro de la corriente negativa a la ca
pa fotosensible terminada, se lleve a cabo en una atmósfe
ra que consiste principalmente de oxígeno, y como máximo, una cantidad tan pequeña de gas formador de agua que la presión parcial de este gas no sea mayor que $2 \text{ a } 3 \times 10^{-5}$ mm Hg.

10 Aparte de favorecer la formación del material conductor del tipo p hacia el final de la deposición del com
puesto metal-oxígeno, la disminución de la relación entre las presiones del gas formador de agua y oxígeno, cuando se deposita la placa de blanco fotosensible de un tubo de
15 cámara, presenta otras ventajas. Se ha encontrado que con este expediente puede lograrse un aumento de la sensibili
dad y una disminución del atraso fotoconductor. Se supo-
na - debería observarse que la solicitud debería no consi
derarse como limitada por las suposiciones precedentes en
20 relación a las causas probables, como tampoco la solici-
tud quiere considerarse como limitada por las suposicio-
nes que si guen más adelante - que durante la deposición por evaporación, la temperatura de la superficie libre de la capa fotosensible, que en el interín ha crecido en
25 espesor, aymenta debido a la conducción de calor gradual
mente menor hacia el soporte. Esto puede involucrar que a medida que la capa depositada se torna más gruesa, la cantidad de oxígeno adicionalmente absorbido disminuye concordantemente. Esto puede compensarse mediante un aumen
30 to relativo de la presión de oxígeno, es decir una dismi



nución de la referida relación, de modo que la cantidad de oxígeno adicionalmente absorbida y la cantidad de agua absorbida se compensan entre sí como antes, con excepción de la muy última parte de la placa de blanco, donde la cantidad adicional de oxígeno absorbido domina en un grado mayor o menor con el fin de obtener la conductividad tipo p deseada.

Debería notarse que dentro del alcance del método precedente de acuerdo con la presente invención, puede reemplazarse, durante o después de la deposición por evaporación de la parte intrínsecamente o casi intrínsecamente conductora de la capa fotosensible, el gas formador de agua usado durante la primera fase de la deposición de dicha parte, por un gas formador de agua de composición distinta.

Según otro aspecto del presente invento no es estrictamente necesario para la fabricación del dispositivo fotosensible del tipo descrito en el preámbulo, que un gas formador de agua debería ser usado durante la deposición por evaporación de la capa fotosensible, tal como ocurre en el referido método de acuerdo con la presente invención. Este gas puede ser puesto en contacto con el material ya depositado de la capa fotosensible mediante un procedimiento separado. Con el fin de asegurar la conductividad pronunciada del tipo p del material de la capa, donde los electrones son suministrados a la capa durante el funcionamiento del dispositivo (es decir en la ubicación del suministro de corriente negativa), el referido procedimiento separado puede llevarse a cabo con caracter intermedio, es decir involucra una

297428



capa fotosensible todavía no completamente depositada, y después de esta exposición se completa la deposición de la capa.

Por lo tanto, un método que incorpora este aspecto del invento se caracteriza por el hecho de que al me
5 nos una porción de la capa fotosensible, porción que se extiende sobre una distancia de al menos 4 micrones entre las áreas de suministro de corriente negativa y de suministro de corriente positiva a la capa en el dispositivo
10 terminado y en la dirección de la corriente eléctrica en la capa fotosensible durante el funcionamiento del referido dispositivo, es depositada por evaporación en una atmósfera que contiene oxígeno y, tal como fuera el caso, un gas formador de agua y/o un gas inerte, este último a
15 una presión inferior que 2000×10^{-5} mm Hg., siendo la presión parcial del oxígeno igual al menos a 100×10^{-5} mm Hg y la presión parcial de cualquier gas formador de agua no superando, preferentemente, la presión del oxígeno, siendo expuesto el material así depositado, si fue
20 ra necesario a una temperatura superior, a una atmósfera gaseosa que contiene oxígeno y un gas (gas formador de agua) del grupo que consiste en vapor de agua, sulfuro de hidrógeno, hidrógeno seleniado, hidrógeno telurizado o mezclas de los mismos, siendo la presión total de esta atmósfera gaseosa igual a al menos 150×10^{-5} mm Hg,
25 mientras que la presión parcial del gas formador de agua se encuentra entre 20 y 50% de la referida presión total, después de lo cual, tal como fuera el caso subsiguientemente a la deposición por evaporación de una porción restante de la capa fotosensible a ser obtenida finalmente
30

297429



en una atmósfera de oxígeno substancialmente libre de gas formador de agua, se toman medidas para transformar el material fotosensible en un conductor pronunciadamente del tipo p en la ubicación del suministro de corriente negativa de la capa. En una realización ventajosa del método de acuerdo con la presente invención tal como ha sido descrita precedentemente, la exposición de la capa depositada por evaporación a una atmósfera que contiene un gas formador de agua se lleva a cabo una vez que la capa fotosensible haya sido depositada completamente o substancialmente en forma completa y, además, en la ubicación del suministro de corriente negativa, la capa es expuesta a un bombardeo con átomos de oxígeno o iones de oxígeno. Debido a este bombardeo una cantidad adicional de oxígeno es introducida en la superficie bombardeada de la capa sobre una profundidad de 10 a 200 Å. Tal bombardeo puede llevarse a cabo por medio de una descarga gaseosa en una atmósfera que contiene oxígeno, mientras que la parte restante de la capa fotosensible constituye uno de los electrodos para la descarga gaseosa. Tal bombardeo puede lograrse también al disponerse un cuerpo eléctricamente calentado, por ejemplo un alambre incandescente, en una atmósfera de oxígeno de una presión de 4000 a 6000 x 10⁻⁵ mm Hg, frente a las partes que deben ser bombardeadas, impartiendo este cuerpo una velocidad térmica elevada a los átomos de oxígeno. En ambos casos, puede resultar deseable enfriar el soporte, por ejemplo por medio de un líquido o una corriente de aire. Si la superficie de la capa fotosensible debe ser hecha conductora del tipo p solamente en determinados lugares,



por ejemplo en el caso de electrodos negativos lineales, las partes de superficie no expuestas al bombardeo, pueden ser protegidas mediante una máscara.

5 Mientras que, en principio, el bombardeo de oxígeno de la capa fotosensible depositada por evaporación puede preceder la exposición de la capa a una atmósfera gaseosa que contiene oxígeno y un gas formador de agua, suponiéndose que con este bombardeo es introducida una cantidad adicional suficiente en la capa con el fin de tener
10 una conductividad del tipo p suficiente de la superficie de la capa restante después de la exposición al gas formador de agua, resulta más ventajoso en relación con el último fin, exponer la capa primeramente al gas formador de agua, después de lo cual se lleva a cabo el bombardeo
15 con oxígeno. Es más complicado pero resulta más seguro para obtener el resultado deseado, llevar a cabo el bombardeo con oxígeno más de una sola vez y poner la capa fotosensible, entre tales bombardeos, en contacto con una atmósfera gaseosa que contiene oxígeno y un gas formador
20 de agua. Dado que el bombardeo con oxígeno introduce una cantidad de oxígeno suficiente en la superficie, no siempre resulta necesario exponer la capa fotosensible a una atmósfera que contiene oxígeno, además de un gas formador de agua, lo que significa que esta atmósfera puede consistir
25 substancialmente solo de un gas formador de agua.

Debería notarse que un bombardeo con oxígeno de la capa fotosensible depositada por evaporación o partes de la misma para obtener localmente porciones superficiales que contienen una cantidad relativamente elevada de oxígeno adicional y que, por lo tanto, son pronunciadamente
30

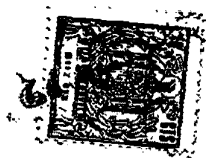
297429



conductores tipo p, es, de acuerdo con la presente invención, muy adecuada para ser combinada con el primer método mencionado precedentemente, según el cual durante al menos parte del procedimiento de deposición por evaporación, el espacio de evaporación contiene una cantidad, intencionalmente introducida, de un gas formador de agua.

Otra posibilidad para proveer la conductividad tipo p deseada en la capa fotosensible en la ubicación del suministro de corriente negativa consiste en un dopado relativamente intenso y localmente restringido de la capa con talio. De acuerdo con la presente invención esto puede lograrse no solo en combinación con el primer método citado precedentemente, según el cual un gas formador de agua está presente a propósito en el espacio de evaporación con la excepción de la última parte del procedimiento de deposición por evaporación, sino también en combinación con el otro método citado precedentemente según el cual la capa fotosensible todavía no completamente depositada, es expuesta a una atmósfera gaseosa que contiene oxígeno y un gas formador de agua, al depositarse la parte relevante de la capa fotosensible que tiene un espesor de aproximadamente 100 \AA por medio de la evaporación del compuesto de metal-oxígeno en una atmósfera que solo contiene oxígeno, mientras que se agrega talio o un compuesto de talio, por ejemplo óxido de talio, al compuesto metal-oxígeno que debe ser evaporado, presentando esta adición más que 0,5% en peso, y preferentemente 3% en peso, del material que debe ser evaporado.

En los métodos descritos precedentemente y de acuer



do con la presente invención y en otras realizaciones de los mismos, es importante que después de completar la deposición por evaporación de la capa fotosensible o después de la formación del material conductor del tipo p deseado en la ubicación del suministro de corriente negativa, puede suprimirse un tratamiento térmico a una temperatura relativamente elevada y que tal tratamiento aun debe ser considerado como indeseable. De acuerdo con la fabricación conocida de los tubos captadores del tipo Vidicon, descrita en el preámbulo, la capa fotosensible es horneada durante una última etapa a una temperatura de 200°C a 300°C en una atmósfera de oxígeno a una presión de aproximadamente 50 a 200 x 10⁻⁵ mm Hg durante una a dos horas, presumiblemente en base de la suposición que este tratamiento térmico provee una composición homogénea del material de blanco y, por lo tanto, una placa de blanco más o menos homogénea. Este tratamiento térmico, que constituye la última etapa, no da resultados reproducibles, y la solicitante ha encontrado que este tratamiento, por razones todavía desconocidas, da por resultado la formación de las así llamadas manchas blancas. La expresión "manchas blancas" significa que las señales eléctricas generadas por tal tubo de cámara producen, cuando son aplicadas a un tubo de rayos catódicos, una imagen que presenta manchas blancas debido a una corriente de negro localmente elevada de la placa de blanco. Dado que en los métodos de acuerdo con la presente invención no se lleva a cabo un tratamiento final a una temperatura elevada de la capa fotosensible, tales manchas blancas no constituyen una fuente de molestias en un dispositivo fo

5
10
15
20
25
30



21 40

tosensible fabricado de acuerdo con la presente invención
y ejecutado en la forma de un tubo para cámara del tipo
Vidicon. También por otras razones, resulta indeseable
una última etapa de horneado térmico de la capa fotosen-
5 sible, dado que ésta puede neutralizar completa o parcial-
mente la diferencia deseada en el tipo de conductividad
entre la masa del material de la capa y el material foto-
sensible en la ubicación del suministro de corriente ne-
gativa, respectivamente en contacto con el electrodo o
10 miembro de suministro de corriente positivo.

La presente invención se describirá más detallada-
mente con referencia a una pluralidad de realizaciones
referentes a tubos de cámara que poseen una placa de blan-
co de monóxido de plomo y con referencia a una célula fo-
15 toconductora, y también con referencia a los dibujos que
se acompañan, en los que:

La fig. 1 muestra esquemáticamente un corte longi-
tudinal de una realización del presente invento ejecuta-
do como un tubo de cámara.

20 La fig. 2 es una vista de una parte del corte de
la placa de blanco de este tubo, y

Las figs. 3a y 3b muestran esquemáticamente el es-
pectro de energía de los electrones sobre el espesor de
esta placa de blanco sin y con una tensión aplicada al
25 electrodo de señal durante el funcionamiento del tubo.

Las figs. 4 y 5 ilustran realizaciones de métodos
de acuerdo con la presente invención para la fabricación
de tubos de cámara; la fig. 4 muestra una etapa del pro-
cedimiento de deposición por evaporación del material de
30 la placa de blanco y el dispositivo usado con este fin, y

297429



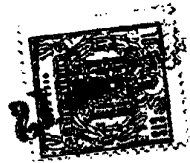
La fig. 5 ilustra una etapa subsiguiente que prece de el sellado hermético del tubo de cámara que debe ser fabricado.

La fig. 6 es una vista del corte transversal de una parte de una célula fotoconductora, y

La fig. 7 ilustra una etapa de una fabricación posible de esta célula.

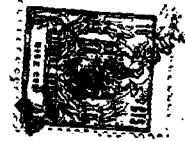
El tubo de cámara mostrado en las figs. 1, 2 y 3 comprende una ampolla cilíndrica alargada y evacuada 1 de vidrio, cuyo extremo de la izquierda está cerrado por un pie de vidrio 2 que aloja los pernos conductores 3. Los pernos conductores están conectados a varias partes de un conjunto electródico 4, montado en este extremo de la ampolla de vidrio 1. Este conjunto electródico, mostrado esquemáticamente y que comprende, inter alia, un catodo 5, una grilla de comando 6 y un anodo perforado 7, que está conectado eléctricamente a un electrodo de pared 8, es capaz de generar un haz electrónico 9 para la exploración de una placa de blanco fotosensible 10 en el otro extremo de la ampolla 1. La placa de blanco 10 consiste en una capa de monóxido de plomo (PbO) con un espesor de por ejemplo 10 a 20 micrones, que es depositada por evaporación sobre un electrodo de señal 11 transparente y eléctricamente buen conductor, que se extiende a lo largo del paramento interior de la ventana 12, formada por el extremo de la derecha de la ampolla 1. El electrodo de señal 11 puede consistir de una capa muy delgada de metal depositado por evaporación, por ejemplo oro; mas comunmente se utiliza una capa delgada de óxido de estaño conductor. A este electrodo de señal 11 está

297429



conectado un conductor de suministro de corriente 13,
que atraviesa la pared de la ampolla. Debería notarse
que el espesor de la placa de blanco puede ser mayor
que el valor de 10 a 20 micrones citados solo a título
de ejemplo. Con un tubo, destinado principalmente para
tratar una imagen formada por rayos X resulta ventajoso
un espesor mayor, por ejemplo hasta 200 micrones. La pla-
ca de blanco puede tener un espesor mayor por otras ra-
zones; por ejemplo, entre una capa de material fotosensi-
ble que corresponde a la placa de blanco 10 que deberá
ser descrita más adelante con referencia a la realiza-
ción mostrada en las figs. 1 a 3 y el electrodo de se-
ñal 11, puede colocarse una capa de un material fotosen-
sible similar que presenta una conductividad pronunciada
n, funcionando esta capa intermedia como un filtro ópti-
co y como un suministro de corriente positiva a la porción
eficaz 10 de esta placa de blanco más gruesa.

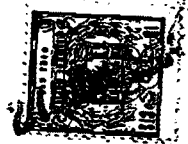
Con el fin de obtener señales eléctricos que corres-
ponden a una imagen, la que es proyectada por medio del
sistema óptico representado en la fig. 1 por el lente 14
a través de la ventana 12 y el electrodo de señal 11 so-
bre la placa de blanco 10 del tubo, son aplicadas tensio-
nes adecuadas a los electrodos del conjunto 4, mientras
que por medio de una fuente de tensión 15, a través de
un resistor de señal 16, el electrodo de señal 11 reci-
be una tensión positiva y con respecto al catodo 5 del
orden de 10 a 100 V, por ejemplo 30 V. Por medio de bo-
binas deflectoras y de enfoque convencionales que rodean
el tubo (mostradas en la fig. 1 de modo común y designa-
das por la referencia 17), el haz electrónico 9 es des-



plazado para explorar la superficie libre de la placa de blanco 10. Durante la exploración esta superficie es cada vez estabilizada sobre el potencial del catodo 5, mientras que es generada una señal eléctrica que puede ser derivada a través de un capacitor 18 del resistor de señal 16.

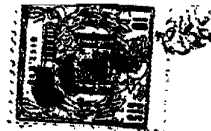
La fig. 2 muestra en escala ampliada parte del corte de la placa de blanco 10, el electrodo de señal 11 y la ventana 12 del tubo mostrado en la fig. 1. Debería notarse que los espesores de las distintas partes no están ilustrados en la relación correcta. La placa de blanco 10 consiste principalmente en monóxido de plomo y puede ser provista sobre la superficie libre, es decir la superficie explorada por el haz electrónico 9, con una capa extremadamente delgada de un metal 20 depositado por evaporación, por ejemplo plata. Esta capa 20 tiene un espesor de aproximadamente 100 \AA , de modo que la misma no presenta conductividad eléctrica alguna en la dirección de su plano. Una tal capa metálica 20 no es necesaria, sin embargo, y puede ser omitida frecuentemente, mas en particular cuando la superficie de la placa de blanco 10, tal como será descrito más adelante, ha sido expuesta a un bombardeo con oxígeno.

Con excepción de una capa superficial 21 con un espesor a (que está ilustrado en la fig. 2 en una escala considerablemente aumentada) y una zona delgada en contacto con el electrodo de señal 11, la placa de blanco consiste en monóxido de plomo, que presenta el tipo de conductividad eléctrica que sería encontrada en monóxido de plomo intrínseco o casi intrínseco. En realidad,



esta parte de la placa de blanco no consiste de monóxido de plomo intrínsecamente o casi intrínsecamente puro, sino de monóxido de plomo que comprenden intencionalmente una cantidad de agua que excede la cantidad de la misma que resulta inevitable durante la deposición del monóxido de plomo. Sin embargo, esta cantidad de agua intencionalmente incorporada, es compensada o ligeramente sobrecompensada por la absorción simultánea de una cantidad en exceso adecuada de oxígeno. Sin embargo, la capa superficial 21 consiste en monóxido de plomo en el cual, mediante la incorporación mayor de oxígeno en exceso y/o de otras impurezas adecuadas, ha sido sobrecompensada la influencia de cualquier agua contenida en la misma, de modo que esta capa superficial es pronunciadamente conductora tipo p. El espesor a de la capa superficial 21, en comparación con el espesor total de la placa de blanco 10, es pequeño, aquí como máximo entre 0,1 a 0,2 micrones. El espesor a puede ser tanto menor cuanto más intenso es el carácter de conductor tipo p del monóxido de plomo de la capa superficial 21. Cuando esta capa superficial 21 es obtenida, por ejemplo, con ayuda de un bombardeo con iones de oxígeno o átomos de oxígeno de velocidad elevada tal como se describirá más adelante, la capa 21 puede tener un espesor no mayor de 10 a 200 \AA .

Las figs. 3a y 3b ilustran el diagrama de energía de los electrones a través del espesor de la placa de blanco 10; la fig. 3a muestra lo mismo sin diferencia de potencial y la fig. 3b con una diferencia de potencial de V volt (electrodo de señal 11 a $\pm W$ volt con respecto al cátodo 5 del tubo) entre la superficie libre de la



placa de blanco y el electrodo de señal 11. En la fig. 3a el nivel Fermi E_F está indicado por una línea interrumpida, En la capa superficial 21, donde el monóxido de plomo es pronunciadamente conductor tipo p, ocurre un pico de potencial pronunciado; es ventajoso cuando sobre el lado del electrodo de señal 11, tal como se ilustra, ocurre una caída de potencial. Esto es el caso cuando el monóxido de plomo en la adyacencia inmediata del electrodo de señal 11 exhibe una conductividad tipo n: Esto puede ocurrir automáticamente como fenómeno de contacto, cuando el electrodo de señal 11 consiste en óxido de estaño conductor o en otro material pronunciadamente conductor tipo n, por ejemplo un metal tal como el plomo, bismuto o antimonio, que ejerce un efecto formador n sobre el monóxido de plomo adyacente. Tal como ocurre con excepción de las referidas capas superficiales de la placa de blanco, el monóxido de plomo en la placa de blanco aparece intrínsecamente o casi intrínsecamente conductor, lo que involucra que en la mayor parte de la placa de blanco la capacidad de almacenamiento para la carga espacial es pequeña. Tal como se ilustra más en particular en la fig. 3a, la carga espacial en la parte intrínseca, mediante la cual son compensados los saltos de potencial en las capas superficiales, se extiende substancialmente a través de esta parte intrínseca.

Con una tensión de V volt entre la superficie libre de la placa de blanco y el electrodo de señal (Fig. 3b) substancialmente toda la parte intrínsecamente o casi intrínsecamente conductora de la placa de blanco ad-

2974



quiere esta tensión justamente como resultado de esta capacidad de almacenaje reducida para cargas espaciales, mientras que el campo eléctrico en la misma tiene un curso aproximadamente lineal. La altura relativa al nivel de Fermi de la cresta de potencial en la capa superficial 21 y también la profundidad de la caída de potencial directamente sobre el electrodo de señal permanece entonces substancialmente sin cambiar, de modo que estas capas superficiales no presentan tensión alguna o toman solo una parte muy pequeña de la tensión V . El pico de potencial en la superficie libre de la placa de blanco constituye, por así decirlo, una barrera para los electrones absorbidos por la placa de blanco durante la exploración desde el haz electrónico 9 e impide así una corriente de negro formada por electrones. Por otra parte, el valle de potencial sobre el lado del electrodo de señal 11 constituye una barrera para cualesquier lagunas que tienden a ser inyectadas en el material de la placa de blanco desde el electrodo de señal, de modo que en su totalidad, esta estructura de la placa de blanco asegura una corriente de negro reducida, mientras que el campo eléctrico generado por la tensión V sobre la placa de blanco se extiende substancialmente a través del espesor de la placa de blanco. Este último provee una sensibilidad satisfactoria para la radiación de imagen que penetra hasta una profundidad reducida así como también para la radiación que penetra profundamente en el material de blanco, es decir para la radiación de imagen absorbida en mayor, respectivamente menor grado, por el material fotosensible. Por otra parte, la capacitancia de la placa de blanco es,



además, determinada substancialmente por todo el espesor de la placa de blanco, de modo que esta capacitancia puede tener realmente valores útiles.

5 Dado que el campo eléctrico en la placa de blanco, que se debe a la aplicación de una tensión al electrodo de señal 11, se manifiesta a través de la porción intrínseca o substancialmente intrínseca que forma substancialmente toda o la porción mayor de la placa de blanco, substancialmente todos los portadores de carga liberados desde la placa de blanco por radiación incidente
10 producirán una corriente externa (es decir en el circuito del electrodo de señal, a través del catodo hacia el haz explorador). Consecuentemente, en el ejemplo descrito, toda la placa de blanco 10 puede ser considerada como "funcionando efectivamente". Esto no siempre debe ser
15 el caso, dado que la placa de blanco puede estar formada por una capa de monóxido de plomo depositada por evaporación sobre el electrodo de señal, consistiendo esta capa, desde el punto de vista eléctrico, en dos porciones
20 diferentes que se encuentran una detrás de la otra en la dirección de espesor, es decir una primera porción sobre el lado que mira hacia el cañón electrónico y que corresponde completamente a la placa de blanco 10 descrita precedentemente con referencia a las figs. 1 a 3 y una segunda porción entre dicha primera porción y el electrodo
25 de señal y que consiste en monóxido de plomo pronunciadamente conductor tipo n que, consecuentemente tiene una conductividad eléctrica relativamente elevada. Tal segunda porción con una conductividad tipo n relativamente elevada puede obtenerse mediante la incorporación, sin com-
30

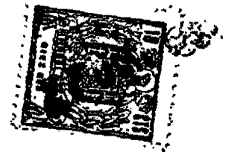
7429



5 pensación por oxígeno, en el monóxido de plomo durante la fase de deposición de una cantidad relativamente elevada de agua o de otra impureza que da lugar a una conductividad tipo n, tal como bismuto o depositando el monóxido de plomo de esta porción con una deficiencia de oxígeno (desviación de la estequiometría). La porción mencionada en primer término, que corresponde a la placa de blanco 10, constituye la porción efectivamente operativa de esta placa de blanco ya de por sí de mayor espesor, mientras que la segunda porción, comparativamente buena conductora, constituye un filtro óptico y provee, simultáneamente, el suministro de corriente positiva para la porción mencionada en primer término. Tal como se ha mencionado previamente, el uso de una tal capa conductora que funciona como un filtro óptico constituye el objeto principal de la solicitud de patente Acta N^o (PH-18.280) de la misma solicitante.

20 Un dispositivo fotosensible que posee exclusivamente monóxido de plomo como un material fotosensible presenta una sensibilidad para el rojo relativamente baja. En esta relación se logra una mejora al proveerse, de acuerdo con el presente invento, en la porción efectivamente operativa de la capa fotosensible una cantidad relativamente reducida de azufre, selenio y/o telurio. Presumiblemente, se forman allí entonces, cristales mixtos de monóxido de plomo y sulfuro, seleniuro y/o telurio de plomo. Esta absorción de azufre, selenio o telurio en la capa fotosensible que consiste principalmente en monóxido de plomo, por ejemplo en la placa de blanco 30 10 descrita precedentemente, puede lograrse por ejemplo

297429



mediante el uso de hidrógeno sulfurado, hidrógeno sele-
niado y/o hidrógeno telurizado durante la deposición por
evaporación sobre la placa de blanco de la manera que se
describirá detalladamente más adelante.

5 La estructura eléctrica de la porción efectivamen-
te operativa de la placa de blanco fotosensible de los
ejemplos descritos precedentemente puede designarse con
el término p-i-n, en que la región i tiene un espesor
total de al menos 4 micrones y constituye la mayor par-
te del camino de la corriente eléctrica en esta porción
efectivamente operativa. No es necesario que el monóxido
de plomo del tipo de conductividad intrínseca o casi
intrínseca esté confinado a una región única de exten-
sión apropiada en la dirección de la corriente eléctri-
ca que, en este caso, es la dirección de espesor de la
placa de blanco. En general, la porción efectivamente
operativa de la capa fotosensible del dispositivo de
acuerdo con la presente invención debería tener una o más
de estas zonas delgadas del tipo conductor i, estando
ubicada al menos una de tales regiones en el área del su-
ministro de corriente negativa a la capa y ocupando una
o más de estas regiones i, dichas regiones tomadas con-
juntamente, la mayor parte del camino de la corriente
eléctrica en la porción efectivamente operativa. Pueden
existir regiones n en la capa, pero estas no deben con-
siderarse como formando parte de la porción efectivamen-
te operativa de la capa fotosensible, si ellas tienen
dimensiones en la dirección del camino de la corriente
eléctrica, que no pueden ser despreciadas. La porción
efectiva de la capa fotosensible puede tener, tomando

297428



desde la ubicación del suministro de corriente negativa hacia el suministro de corriente positiva, una estructura eléctrica caracterizable como p-i-p-in o p-in-p-i-n siendo esta última una forma bivalente de la estructura de la placa de blanco 10 descrita precedentemente. De hecho es posible también una estructura mayor que la doble. El ejemplo IX indica el método mediante el cual puede lograrse tal estructura.

Las figs. 4 y 5 sirven para ilustrar una pluralidad de realizaciones de métodos de acuerdo con la presente invención que serán descritas más adelante. Estas realizaciones tienen todas en común la deposición por evaporación de una placa de blanco que consiste principalmente en monóxido de plomo, sobre la ventana de una parte cilíndrica de un tubo de cámara que tiene una ampolla de vidrio (fig. 4), estando provista esta ventana de un electrodo de señal y el desplazamiento posterior de esta ampolla hacia distintos conjuntos de bombeo que, con anterioridad a este desplazamiento ha sido provista de un pie de vidrio que está sellado a la ampolla, soportando al referido pié el conjunto electrodico que debe ser montado en el tubo (fig. 5). Estas características comunes serán descritas en primer término.

Una ampolla de vidrio cilíndrica alargada 41 provista de una ventana plana 42, posee en su extremo abierto un miembro cilíndrico amolado 43, por medio del cual la misma es dispuesta de una manera hermética en un miembro amolado correspondiente 44 en el extremo de un conducto 45 que se comunica con una bomba de vacío (no mostrada). Sobre el paramento interior de la ventana 42 está provisto un elec

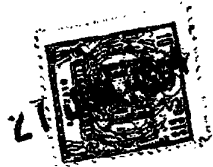
297429



trodo de señal del tubo de cámara a ser fabricado, que
está formado por un electrodo transparente 46 de óxido
de estaño conductor. A una distancia de aproximadamen-
te 40 mm por debajo del electrodo 46, está dispuesto en
5 la ampolla 41 un crisol de evaporación de platino 47 que
está soportado por dos conductores de suministro de co-
rriente 48 y 49 de diferentes metales, por ejemplo pla-
tino y platino-rodio. Estos conductores están soportados
en un elemento de puente 50 que está soportado por un an-
10 llo de vidrio de soporte 51 en el interior de la ampolla
41. Este anillo de soporte está sostenido por un par de
alambres de sostén rígidos 52 que están asegurados en un
anillo 53 montado en el interior del conducto 45. Los con-
ductores 48 y 49 se extienden en una dirección axial a tra-
15 vés de la ampolla 41 en dirección descendente y atravie-
san separadamente la pared del conducto 45. Sobre el bor-
de amolado chato superior del anillo de soporte 51 está
dispuesto un cilindro de vidrio 54, que rodea el crisol
de evaporación 47, cilindro que puede ser cerrado por una
20 válvula móvil o tapa 55 de material magnético, preferente-
mente níquel, lo que está ilustrado esquemáticamente.

La pared del conducto 45 está atravesada por tres
tubos de vidrio que se extienden hacia el interior de
la ampolla 41 hacia arriba hasta aproximadamente la mi-
25 tad de la altura de la misma. El primer tubo 56 se comu-
nica fuera del conducto 45 con un medidor de vacío 57,
por ejemplo un manómetro pirani. Un segundo tubo 58 ter-
mina en el interior de la ampolla 41 en un caño capilar
59 y se comunica en el exterior del conducto 45 a través
30 de una trampa de vapor 60, que puede ser enfriada con aire

297428



líquido, con un conducto 61 que posee una válvula 62. Este conducto 61 se comunica más allá de la válvula 62 con un manómetro 63 y, a través de una válvula 64, con un recipiente 65 que contiene oxígeno y además, con un conducto 66 que está cerrado mediante una válvula 67. El tercer tubo 70, que termina en el interior de la ampolla 41 en un tubo capilar 71, se comunica a través del conducto 45 más allá de una válvula 72, con un manómetro 73 y un recipiente 74, que sirve como buffer, que se comunica con un recipiente 75 que contiene una solución acuosa saturada 76 de cloruro de litio. El recipiente 75 está rodeado por un cuerpo 77 de material térmicamente buen conductor, por ejemplo cobre. El cuerpo 77 está provisto de un devanado calefactor 78, que está conectado a través de un resistor variable 79, a una fuente eléctrica. En lugar de comunicarse con el recipiente 75 que contiene la solución de cloruro de litio, el recipiente buffer 74 puede comunicarse, si fuera deseable a través de una válvula de control, con otro tipo de recipiente. El recipiente buffer 74 puede comunicarse además, también a través de una válvula de control, con un recipiente que contiene un gas formador de agua o una mezcla gaseosa que difiere de la descrita precedentemente, es decir hidrógeno sulfurado, hidrógeno seleniado o hidrógeno telurizado o mezclas de dos o más de estos gases. La porción superior de la ampolla 41 con la ventana 42 está rodeada por un baño 80 que consiste en una camisa cilíndrica 81 que lleva en su fondo una empaquetadura de goma 82. La camisa 81 contiene un líquido 83, por ejemplo glicerina o aceite de silicón, el que puede ser llevado a una temperatura determi



nada por medio de una espiral calefactora 84 y que puede ser mantenido a esta temperatura. La ampolla 41 está rodeada el nivel del crisol de evaporación 47 por una bobina calefactora de alta frecuencia 85, que puede estar conectada a un generador de alta frecuencia (no mostrado). Mediante calentamiento inductivo, una cantidad de monóxido de plomo en el crisol 47 puede ser depositada por evaporación sobre la ventana de la ampolla 41. Con anterioridad a la colocación del monóxido de plomo en el crisol 47, la ampolla y todos los miembros contenidos en ella puede ser desgasificado por calor, por medio de un horno colocado con esta fin alrededor de la ampolla 41, con evacuación simultánea de la ampolla.

Una vez que el monóxido de plomo haya sido depositado desde el crisol 47 sobre el paramento interior de la ventana 42 que lleva el electrodo de señal 46 y la placa de blanco 91 así formada, ha sido sometida tal como fuera el caso, al tratamiento posterior que será descrito más adelante, y una vez cerrada la comunicación (no mostrada) del caño 45 con la bomba de vacío, la ampolla 41 y la parte comunicante del conducto 45 son llenados gradualmente con un gas inerte protector, hasta que la presión en el interior y el exterior de la ampolla sean iguales. Este gas inerte protector que rellena la ampolla 41 sirve para proteger la placa de blanco 91, depositada por evaporación sobre el electrodo de señal 46 contra la influencia de la atmósfera durante la transmisión de la ampolla 41 hacia otro conjunto de bombeo ilustrado en la fig. 5, donde el conjunto electródico con el cañón electrónico es montado en la ampolla. Este otro conjun-



to de bombeo comprende un conducto 100, que se comunica con una bomba de vacío (no mostrada) y cuyo extremo superior abierto está formado por un miembro pulido 101 en el cual se adapta el miembro pulido 43 en el fondo de la ampolla 41. A través de la pared del conducto 100 pasan separadamente una pluralidad de alambres rígidos conductores de corriente 102, que se extienden hacia arriba en el interior del conducto 100 y terminan al nivel del miembro pulido 101. Estos extremos de los alambres de corriente 102 son huecos y están adaptados para acomodar los extremos inferiores de una pluralidad de pernos conectores 104, dispuestos en un pie de vidrio 103. El pie de vidrio 103 soporta un conjunto electródico 105, que comprende un cañón electrónico y que está ilustrado en la fig. 5 solo de manera esquemática. El anodo cilíndrico 106 de este conjunto - que reemplaza aquí al electrodo de pared 8 del tubo mostrado en la fig. 1 - puede estar provisto de un crisol de evaporación en miniatura 105 formado por una hoja plegada de tantalio que contiene, por ejemplo, 6 miligramos de plata. Este crisol, es usado para depositar por evaporación una capa de plata extremadamente delgada sobre la placa de blanco 91, si esto fuera deseable. En algunos casos, por ejemplo, cuando, tal como se describirá más adelante, se lleva a cabo un bombardeo con oxígeno de la placa de blanco depositada por evaporación, no se deposita una capa de plata sobre la placa de blanco, si bien esto, en principio, no es objetable después de un bombardeo tal.

El extremo del conducto 100 esta rodeado por una camisa amplia 108, formada por ejemplo por un trozo 26



de un tubo cilíndrico de vidrio, que está soportado por
medios no mostrados y que está abierto en su extremo su-
perior. Esta camisa rodea al conjunto electródico 105 y
se extiende más allá del mismo. En su extremo inferior
la camisa 108 lleva un buje 109, por ejemplo de polieti-
leno 27, que está sujetado alrededor del conducto 100,
por ejemplo por medio de un anillo de goma 110.

Antes que la ampolla 41 con la placa de blanco 91,
rellena con un gas protector a presión atmosférica, es
transferida desde el conducto 45 (fig. 4) al conducto
100 (fig. 5), el conjunto electródico 105 es desgasifi-
cado. Con este fin, una ampolla auxiliar es dispuesta so-
bre este conjunto, ampolla que se adapta al extremo su-
perior del conducto 100 y que puede presentar la misma
forma que la ampolla 41. Esta ampolla auxiliar es luego
evacuada y el conjunto electródico 105 es desgasificado
a continuación, por ejemplo por medio de un horno que
rodea la ampolla auxiliar o una bobina de calentamien-
to con radiofrecuencia. Deben tomarse las medidas nece-
sarias para que, si está presente el crisol de evapora-
ción 107 con plata, su calentamiento no sea tan intenso
como para producir una evaporación de la plata. Después
de la desgasificación del conjunto electródico, un gas
inerte protector, preferentemente un gas protector que
debe ser sometido a un tratamiento de getter, por ejem-
plo nitrógeno, es hecho pasar a través del conducto 100
hacia la ampolla auxiliar mientras que la presión de este
gas protector es aumentada hasta la de atmósfera del am-
biente. Mientras se continúa el suministro de gas protec-
tor, la ampolla auxiliar usada durante el procedimiento

27 1964

5
10
15
20
25
30

de desgasificación es levantada ligeramente con respecto a la pieza terminal 101 del conducto 100 - esto puede facilitarse usando una pequeña presión excesiva del gas protector - de modo que el gas protector fluye lentamente hacia la camisa 108 y reemplaza allí el aire contenido en la misma en su parte mayor. Cuando la camisa queda rellena substancialmente en forma total con el gas protector, la ampolla auxiliar es retirada cuidadosamente en la dirección ascendente y reemplazada por la ampolla 41. Con este fin, la ampolla 41 es retirada del extremo del conducto 45 del conjunto de bomba de vacío y transferida en posición vertical al conjunto de bombeo provisto del conjunto electródico 105, donde la ampolla 41 es hecha descender lentamente sobre este conjunto. Si se quiere aplicar una capa de plata a la placa de blanco, la ampolla 41 es evacuada en lo que sea posible a través del conducto 100 y rellena con oxígeno a una presión de 100 a 200 x 10⁻⁵ mm Hg. Mediante un calentamiento inductivo del electrodo cilíndrico 106 en el área del crisol de evaporación 107, la plata es evaporada y depositada a través de la grilla metálica 111, que cierra el extremo superior del cilindro anódico 106, sobre la placa de blanco 91. La ventana 42 de la ampolla 41, si fuera necesario, es enfriada, por ejemplo con ayuda de una corriente de aire dirigida sobre esta ventana. La cantidad de plata en el crisol 107 es dimensionada de modo tal que se forma sobre la placa de blanco 91 una capa de plata que corresponde a la capa 20 de la fig. 2; el espesor es de aproximadamente 100 Å. De cualquier modo, el espesor de esta capa debe ser tan pequeño que, en la dirección de su plano,

297428



esta capa no exhibe conductividad eléctrica alguna.

5 En la última etapa de esta instalación de bombeo, la ampolla 41 es evacuada y luego terminada. De la mane-
ra conocida en la fabricación de tubos electrónicos sin
pico de evacuación, la pared de la ampolla 41 es sella-
da al reborde vertical del pie de vidrio 103. El pie de
vidrio 103 puede estar provisto de un pico de evacuación
provisto de un capilar esférico, por medio del cual pue-
da llevarse a cabo cualquier otro tratamiento mediante
10 otra instalación de bombeo, por ejemplo una activación
del getter en la ampolla 41 y una evacuación óptima du-
ran te un tiempo más largo con calentamiento simultáneo
del tubo a una temperatura de, por ejemplo, 100 a 150°C,
mientras que, si fuera deseable, la ventana puede ser en
15 friada.

Por medio de los conductores de corriente 102, que
están conectados eléctricamente a los pemos 104, después
de la evacuación del tubo, puede controlarse el funciona-
miento del tubo eléctricamente, mientras que además, du-
20 rante esta etapa puede activarse, por ejemplo, el cátodo.

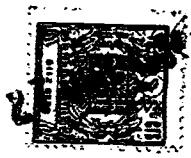
El gas protector usado en la ampolla 41 y en la ca-
misa 108 antes y después de la transferencia de la ampo-
lla 41 a la instalación de bombeo que comprende el con-
junto electródico 105, sirve, por una parte, para prote-
25 ger la placa de blanco 91 depositada por evaporación con
respecto a la atmósfera y, por la otra, para impedir que
el conjunto electródico desgasificado 105 absorba gases
molestos desde el aire circundante. Debería notarse que
es sabido usar como gas protector durante tal transferen-
30 cia, un gas raro, por ejemplo argo o helio. Sin embargo,



en el presente caso se usa preferentemente un gas protector cuyos residuos en el tubo para cámara terminado pueden ser eliminados mediante el empleo de un getter. La solicitante ha encontrado que con el uso de un gas, tal el largo de vida del tubo puede ser mayor que con el uso de unos de los referidos gases raros. Se supone que los residuos de los gases raros en el tubo para cámara, dado que los mismos no son eliminados por getters comunes, producen iones durante el funcionamiento que probablemente bombardean la placa de blanco que así pierde oxígeno. Esta pérdida de oxígeno, más en particular desde la superficie libre de la placa de blanco, a la larga puede dar por resultado un aumento de la corriente de negro.

Debería notarse que la transferencia de la ampolla con la placa de blanco depositada por evaporación hacia una instalación de bombeo provista del conjunto electrodico (fig. 5) mientras se hace uso de un gas protector, es citada solo a título de ejemplo. En lugar de transferir el tubo, la instalación de bombeo donde se realiza la deposición por evaporación, puede estar construída de manera tal que el conjunto electrodico queda dispuesto desde el principio en el mismo espacio de vacío que el utilizado para el crisol de evaporación, de modo que después del procedimiento de deposición por evaporación, el crisol de evaporación puede ser retirado de la ampolla 41 sin interrumpir el vacío y el conjunto electrodico puede ser dispuesto en su lugar. Tal método está descrito por ejemplo, en la patente inglesa Nº 853.070.

Debería mencionarse además que bajo ciertas condiciones, el uso de un gas protector durante la transferencia



5
cia del tubo desde la instalación de bombeo mostrada en la fig. 4 hacia la instalación de bombeo de la fig. 5 puede omitirse sin resultados perjudiciales. Esto puede ser el caso, por ejemplo, si la superficie de la capa fotosensible es sometida, con anterioridad a la transferencia, a un bombardeo de oxígeno de modo tal que una cantidad grande de oxígeno es absorbida en la superficie de la referida capa.

10
Se describirán a continuación algunos pocos ejemplos de métodos de acuerdo con la presente invención para la fabricación de la placa de blanco 91, que está diseñada para funcionar eficientemente en su conjunto, por medio del dispositivo mostrado en la fig. 4.

15
EJEMPLO I.

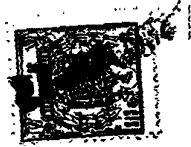
20
En el crisol de evaporación 47 se disponen entre 400 a 600 mg de monóxido de plomo puro (PbO), siendo tanto mayor la cantidad cuanto mayor es la presión de la atmósfera gaseosa en la ampolla, indicada más adelante, al principio de la etapa de deposición por evaporación. La cantidad indicada de monóxido de plomo está preparada para una placa de blanco de un diámetro de aproximadamente 3 cm y un espesor de 15 a 20 micrones. Para una placa de blanco de mayor espesor se ubica una
25
cantidad correspondientemente mayor de monóxido de plomo en el crisol 47. Este monóxido de plomo puede haber sido evaporado y depositado en vacío, si fuera deseable, con fines de purificación. Una vez que la ampolla 41 haya sido ubicada sobre el conducto 45, se instala la bobina 25 y el baño 80. La bomba de vacío que se comunica
30



con el conducto 45 es puesta en funcionamiento y en el interin el devanado calefactor 83 calienta el baño 80 que rodea la ventana 42 a una temperatura entre 60°C a 190°C, preferentemente a una temperatura aproximada de 120°C. También el cuerpo 77 que rodea el recipiente 75 con la solución de cloruro de litio saturada, es calentado entonces para obtener una presión de vapor de agua determinada, por ejemplo de aproximadamente 12 mm Hg, en el recipiente buffer 74.

Una vez que se ha verificado por medio del medidor de vacío 57 si la ampolla 41 ya ha sido evacuada satisfactoriamente, es introducido oxígeno en la ampolla a través del conducto 45 mediante el ajuste de las válvulas 64 y 61, mientras se continúa con el bombeo que se obtiene en la ampolla una presión de oxígeno constante que es igual a por lo menos 150×10^{-5} mm Hg, preferentemente entre 800 a 1000×10^{-5} mm Hg. Mediante el ajuste de la válvula 72 y ajustando, si fuera necesario, la temperatura del recipiente 75, es introducido vapor de agua en la ampolla 41. De hecho, puede usarse otro tipo de recipiente de vapor de agua en lugar del recipiente 74, 75 con la solución saturada de cloruro de litio para la introducción de vapor de agua a través de la válvula 72 en la ampolla 41. La introducción de vapor de agua constituye al menos 20%, y como máximo, 80% de la presión total en la ampolla que resulta de la admisión tanto de oxígeno como de vapor de agua; este porcentaje es tanto menor, cuanto mayor sea la presión de oxígeno previamente ajustado. Con una presión de oxígeno de 800 a 1000×10^{-5} mm Hg, el suministro de vapor de agua a la

297428



ampolla 41 preferentemente es controlado de modo tal que se logra una presión total de aproximadamente 1100 a 1300×10^{-5} mmHg.

5 Mediante la excitación de la bobina de calentamiento de alta frecuencia 85, el crisol de evaporación 47 es calentado de modo que el monóxido de plomo se funde y es llevado luego a una temperatura a la cual esta cantidad de monóxido de plomo es evaporada en aproximadamente 3 a 4 minutos, preferentemente en 180 a 200 segundos, habiendo sido predeterminada experimentalmente esta temperatura con anterioridad por medio de cargas anteriores del crisol 47 con la misma cantidad de monóxido de plomo. La temperatura del crisol 47 puede ser indicada por medio de los alambres de sostén 48 y 49, que funcionan como termoelemento. Tan pronto como el crisol haya llegado a la temperatura de evaporación deseada de monóxido de plomo, la tapa 55, que hasta ahora estaba cerrando el crisol 47, es levantada por medio de imán dispuesto fuera del tubo, de modo que el monóxido de plomo puede desplazarse desde el crisol 47 hacia el electrodo de señal 46. Sin embargo, antes que se evapore toda la cantidad de monóxido de plomo, es reducido o bloqueado el suministro de vapor de agua a la ampolla 41, por ejemplo por medio de la válvula 72, de modo que durante la última etapa del proceso de deposición por evaporación, la presión de vapor de agua en la ampolla 41 disminuya. Esta disminución debería ser tal que, cuando se ha obtenido un depósito sobre la última parte de la placa de blanco, no debería estar presente substancialmente vapor de agua alguno, lo que significa en este caso

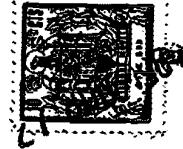
297429



que la presión de vapor de agua en la ampolla 41 no debería ser mayor que 2×10^{-5} mm Hg y, preferentemente, debería ser inferior. Depende también de la velocidad de bombeo de la bomba de vacío conectada al conducto 45, en que instante después de la iniciación de la deposición por evaporación y en que grado debería ser disminuída la introducción de vapor de agua a la ampolla 41. La solicitante ha encontrado que se forma una placa de blanco satisfactoria en la ampolla 41, cuando la disminución de la presión de vapor de agua en la ampolla se inicia aproximadamente 45 segundos después de la iniciación de la deposición por evaporación, es decir el levantamiento de la tapa 55.

Es importante que durante el proceso de deposición por evaporación, descrito precedentemente, para el monóxido de plomo desde el crisol 47 sobre la ventana de la ampolla 41, la ventana sea mantenida a una temperatura no inferior a los 60°C y no mayor que 190°C. A una temperatura inferior a los 60°C, la capa depositada puede asumir una estructura vidriosa, de modo que la misma es bastante transparente, lo que involucra que la sensibilidad para la radiación visible es baja. A una temperatura superior a los 190°C, el monóxido de plomo es depositado en la forma de cristales comparativamente grandes, de dimensiones aproximadamente iguales al espesor de la placa de blanco. Durante el funcionamiento del tubo se produce una estructura visible en la imagen, aumentando el riesgo de la aparición de las así llamadas "manchas blancas". Por lo tanto, durante la deposición por evaporación sobre la placa de blanco, la ventana preferentemen-

297428



te es mantenida a una temperatura comprendida entre los límites mencionados previamente, por ejemplo a una temperatura bastante constante de aproximadamente 120°C.

Una vez que toda cantidad de monóxido de plomo se haya evaporado desde el crisol 47, la bobina de calentamiento con alta frecuencia 85 es desconectada y es terminado el suministro de oxígeno a la ampolla 41 cerrando la válvula 62. Además, el baño 80 es retirado de la ventana 42. Luego la ampolla es evacuada y rellena con nitrógeno a presión atmosférica. A continuación, la ampolla es transferida de la manera descrita con referencia a la fig. 5, al dispositivo que comprende el conjunto electródico, donde el tubo es terminado. La placa de blanco puede ser provista de la manera descrita con una capa de plata extremadamente delgada.

EJEMPLO II.

En este ejemplo, una cantidad de monóxido de plomo es dispuesta en el crisol 47, cantidad que justamente no es suficiente para depositar una placa de blanco completa sobre el paramento interior de la ventana de la ampolla 41, por ejemplo 90 a 99% de la cantidad requerida para una placa de blanco completa.

Este monóxido de plomo es evaporado de la manera descrita en el Ejemplo I y depositado sobre la ventana de la ampolla 41 en una atmósfera gaseosa, que consiste al iniciarse el proceso de deposición, de una mezcla de vapor de agua y oxígeno con una presión total de 1000 a 1500×10^{-5} mm Hg, de la cual 70 a 80% corresponden al oxígeno. La presión de vapor de agua es, por lo tanto,



aproximadamente 300×10^{-5} mmHg. Durante el proceso de deposición, similarmente al Ejemplo I, la presión de vapor de agua en la ampolla 41 es disminuida, por ejemplo cerrando la válvula 72 en grado determinado, de modo que al final, o hacia el final de la deposición por evaporación de la última cantidad de monóxido de plomo desde el crisol 47 en la ampolla 41, el gas consiste substancialmente solo de oxígeno, mientras que la presión de vapor de agua en la ampolla no es mayor, como máximo, que 2×10^{-5} mm Hg. Una vez que toda la cantidad de monóxido de plomo se haya evaporado desde el crisol 47, es terminado el calentamiento inductivo del referido crisol, el líquido 83 del baño 80 es llevado a la temperatura ambiente o reemplazado por otro líquido, por ejemplo agua, a temperatura ambiente, y en el interin, nitrógeno es introducido en la ampolla 41 a través del conducto 45, siendo elevada la presión del nitrógeno hasta la presión atmosférica prevaleciente. Luego son retirados el baño 80 y la bobina 85 y la ampolla 41 es levantada en posición vertical en grado suficiente como para introducir una nueva cantidad de monóxido de plomo en el crisol 47. Esta segunda carga del crisol es considerablemente menor que la primera carga, por ejemplo 10 a 40 mg; además, la misma consiste de monóxido de plomo con adición de óxido de talio (Tl_2O). Esta adición puede ser algunos pocos porcientos en peso, preferentemente 3% en peso. La tapa 55 es reemplazada en su posición en la cual la misma cubre el crisol 47 y la ampolla 41 es hecha descender sobre el extremo del conducto 45. La bobina 85 y el baño 80 son llevados a sus posiciones iniciales y la

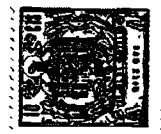
297429



ventana 42 de la ampolla es calentada nuevamente a una temperatura de aproximadamente 120°C y mantenida a esta temperatura. La ampolla 41 es evacuada en lo máximo posible a través del conducto 45, después de lo cual, a través del capilar 49, se introduce oxígeno en un grado tal que la presión en la ampolla es aproximadamente 1000×10^{-5} mmHg.

En esta etapa de la fabricación del tubo para cámara, ya no es introducido vapor de agua alguno en la ampolla. Mediante una excitación de la bobina 85, es fundido el contenido del crisol 47. Levantando la tapa 55 con ayuda de un imán, óxido de plomo común a cantidad proporcional de talio, es depositado por evaporación sobre la capa de monóxido de plomo previamente aplicada a la ventana de la ampolla. Esta disposición por evaporación es terminada cuando se ha aplicado a la porción de la placa de blanco previamente depositada, una capa con un espesor de aproximadamente algunos centenares de Å de monóxido de plomo dopado con talio. Si se introdujera una cantidad ligeramente mayor de monóxido de plomo dopado con talio en el crisol 47, esta deposición por evaporación puede terminarse fácilmente retirando el imán que sostiene abierta la tapa 55 o, como alternativa, desconectando la bobina 85 a su debido tiempo o introduciendo, en el instante correcto, una cantidad tal de oxígeno en la ampolla 41 que la presión en la ampolla aumenta rápidamente a un valor de aproximadamente 3000×10^{-5} mm Hg, de modo que ya no es evaporado monóxido de plomo alguno desde el crisol 47. El baño 80 y la bobina 85 nuevamente son retirados y, después de la evacuación de

297429



la ampolla 41, la misma es rellena gradualmente con nitrógeno y luego es transferida, en posición vertical, de la manera descrita precedentemente, a la instalación de bombeo mostrada en la fig. 5, donde el tubo de terminado. Si fuera deseable, puede aplicarse entonces una capa de plata extremadamente delgada a la placa de blanco de la manera ya descrita precedentemente.

En lugar de óxido de talio puede agregarse al monóxido de plomo en el crisol 47 un compuesto de un elemento diferente que actúa, para el monóxido de plomo, como formador p, o un elemento tal puede agregarse al monóxido de plomo en el crisol, para completar la deposición por evaporación de la placa de blanco. Por ejemplo, pueden agregarse al monóxido de plomo plata, cobre, dióxido de silicio o fluoruro de plomo. Sin embargo, con miras a la obtención de una vida lo más larga posible, se prefiere el óxido de talio.

EJEMPLO III.

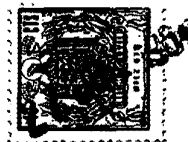
Similarmente al Ejemplo II, primeramente se dispone una cantidad de monóxido de plomo puro en el crisol 47, cantidad que es ligeramente inferior, por ejemplo inferior en algunos pocos porcientos, que la cantidad requerida para la deposición por evaporación de la placa de blanco completa. Este monóxido de plomo es después depositado por evaporación sobre un electrodo de señal 46 en la ampolla 41. Esta etapa de deposición por evaporación puede, pero no obligatoriamente, ser llevada a la práctica, similarmente a lo que ocurre en los ejemplos anteriores, en una atmósfera que comprende, aparte

297429

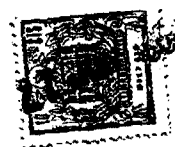


de oxígeno, una cantidad intencionalmente introducida
de vapor de agua. El monóxido de plomo puede ser depo-
sitado en este caso, por ejemplo en una atmósfera que
consiste en oxígeno y, si fuera deseable, un gas inerte
por ejemplo argo; la referida atmósfera puede obtenerse
mediante la introducción, después de la evacuación de
la ampolla 41, a través del conducto 58 y el tubo capi-
lar 59, de solo oxígeno y, si fuera deseable, a través
de otro tubo capilar, argo en un grado tal que la pre-
sión de oxígeno en la ampolla llega a un valor compren-
dido entre 100 y 200 x 10⁻⁵ mm Hg. Después de la deposi-
ción por evaporación del monóxido de plomo desde el cri-
sol 47,, el baño 80, por medio del cual en este caso la
ventana es mantenida a una temperatura inferior que en
los Ejemplos I y II, siendo sin embargo esta temperatu-
ra no inferior que 40°C, y la bobina 85 son reemplazados
por un horno que rodea la ampolla 41. Una vez que la at-
mósfera de oxígeno en la ampolla 41 haya sido reempla-
da por una mezcla de vapor de agua y oxígeno con una pre-
sión total de 100 a 200 x 10⁻⁵ mm Hg, 30 a 40% de la cual
resulta de la presión de vapor de agua, la placa de blan-
co depositada durante la etapa precedente es mantenida
en este horno a una temperatura de aproximadamente 300°C
durante aproximadamente 30 minutos. Debido a este trata-
miento, durante el cual gas formador de agua es absorbi-
do en la capa depositada, la composición de la atmósfera
en la cual la capa ha sido depositada previamente ya no
es de gran importancia. Por lo tanto, esta atmósfera pu-
do haber contenido, aparte de oxígeno, a voluntad, una
cantidad intencionalmente introducida de gas formador

297429



de agua; sin embargo, la presión parcial del mismo permanece inferior que la de oxígeno. Una vez que la capa depositada es expuesta, tal como se ha descrito, a una atmósfera de vapor de agua y oxígeno, el horno es retirado y la ampolla 41, después de ser rellena con nitrógeno a presión atmosférica, es levantada en posición vertical durante un tiempo corto con el fin de introducir una pequeña cantidad, por ejemplo 10 a 40 mb de monóxido de plomo puro en el crisol 47. Inmediatamente a continuación, la ampolla es ubicada nuevamente sobre el extremo del conducto 45, el baño 80 y la bobina 85 son nuevamente ubicadas en posición y después de una evacuación óptima de la ampolla 41, es introducido solo oxígeno, de modo que la presión en la ampolla es ajustada entre 100 a 200 x 10⁻⁵ mm Hg. En esta atmósfera de oxígeno, una vez excitada la bobina 85, es depositada por evaporación, una capa adicional de monóxido de plomo sobre la placa de blanco ya depositada y la misma es tratada tal como se ha descrito precedentemente. El espesor de esta capa adicional no es más que 10% y preferentemente menor que 1% del espesor de la placa de blanco finalmente obtenida. Esta capa adicional preferentemente tiene un espesor de algunos pocos centenares de Å. La temperatura del baño 80 es ajustada a un valor tan bajo, por ejemplo inferior que 40°C, que la capa mencionada últimamente tiene una estructura vidriosa, de modo que la misma funciona como una capa protectora para la porción subyacente de la placa de blanco. Después de la deposición de esta capa adicional, la ampolla 41 es transferida a la instalación de bombeo de la fig. 5, donde la ampolla es terminada de la manera descrita, una vez que, primeramen-



te, haya sido depositada una capa de plata extremadamente delgada sobre la placa de blanco. Debería notarse que en este caso el uso de un gas protector durante esta transferencia puede ser suprimido.

5

EJEMPLO IV.

En el crisol 47 se dispone una cantidad de monóxido de plomo puro, que es suficiente para la formación de una placa de blanco completa sobre el electrodo de señal 46, aplicado al paramento interior de la ventana de la ampolla 41. Este monóxido de plomo es depositado por evaporación sobre la ventana mantenida a una temperatura de aproximadamente 120°C por el baño 80 en una atmósfera de vapor de agua y oxígeno, tal como se indica en el Ejemplo I o en la primera parte del Ejemplo II. Con esta deposición de la placa de blanco, similarmente a los Ejemplos I y II, la presión de vapor de agua en la ampolla 41 puede ser reducida de modo que la última porción de la placa de blanco es depositada en una atmósfera de oxígeno substancialmente libre de vapor de agua. Sin embargo, en este Ejemplo, puede resultar suficiente una disminución menor de la presión parcial de vapor de agua durante la deposición, por ejemplo una disminución hasta la mitad de la presión parcial inicial de vapor de agua. Aun no resulta objetable tener una presión de vapor de agua constante durante toda la etapa de deposición, lo que significa que la composición de la atmósfera gaseosa que existe al principio es mantenida durante todo el proceso de deposición. Esto es permisible dado que en este Ejemplo la placa de blanco, después de la deposición de la misma, es expuesta a un

10

15

20

25

30

297429



bombardeo de oxígeno, debido al cual una cantidad de oxígeno tal es absorbida en la capa superficial de la placa de blanco, que esta capa superficial adquiere la conductividad p requerida. Si el material de la placa de blanco es depositado en una atmósfera con una presión decreciente de vapor de agua durante la etapa de deposición, un bombardeo de oxígeno más corto o menos intenso puede resultar suficiente en comparación con el caso según el cual la presión parcial de vapor de agua substancialmente constante durante todo el proceso de deposición.

El bombardeo de oxígeno sobre la placa de blanco depositada puede ejecutarse por medio de una descarga gaseosa en una atmósfera de oxígeno, entre la placa de blanco y un electrodo dispuesto frente a la placa de blanco y a una distancia determinada de esta última. Este procedimiento de descarga gaseosa puede ejecutarse después del proceso de deposición con la disposición mostrada en la fig. 4, mientras que el crisol de evaporación 47 sirve como el electrodo dispuesto frente a la placa de blanco. Si la ampolla 41 está rellena con oxígeno a una presión de aproximadamente 5000×10^{-5} mm Hg, se obtienen resultados favorables con una intensidad de corriente en la placa de blanco de aproximadamente $8 \mu\text{A}$ por cm^2 (es decir una corriente total de aproximadamente $60 \mu\text{A}$ para una placa de blanco con un diámetro de 3 cm) durante un periodo de 10 a 60 segundos. Para hacer pasar la corriente de la descarga gaseosa a través de la placa de blanco, usualmente será necesario iluminar esta placa, y la luz de la descarga gaseosa puede contribuir a disminuir suficientemente la resistencia de la placa de blanco. La descarga gaseosa puede ser gene-

297429



rada, con la referida presión de oxígeno y con una distancia entre el crisol de evaporación 47 y la placa de blanco de aproximadamente 40 mm en la referida disposición, mediante una fuente de tensión continua de aproximadamente 1000 V conectada en serie con un resistor serie de aproximadamente 6 MOhms. Preferentemente se conecta el polo negativo de esta fuente al electrodo de señal 46.

De hecho, la descarga gaseosa puede lograrse sin usar la disposición de la fig. 4; la ampolla 41 con la placa de blanco depositada puede ser transferida, usándose un gas protector por ejemplo nitrógeno, a otra instalación de bombeo provista de un electrodo adaptado para quedar ubicado frente a la placa de blanco. La descarga gaseosa no necesariamente debe ser alimentada por una tensión continua; tensiones alternas pueden dar resultados similarmente favorables. La descarga gaseosa puede ser intensificada u obtenida solamente por medio de una bobina de alta frecuencia que rodea la ampolla 41. Debería notarse que el bombardeo de oxígeno deseado de la superficie de la placa de blanco depositada puede lograrse sin que se use una descarga gaseosa, si bien el método de descarga gaseosa, debido a las facilidades que ofrece y su posibilidad de control, es el preferible. Por ejemplo, es posible disponer en la ampolla, que con este fin es rellena con oxígeno a una presión de 4000 a 6000 x 10⁻⁵ mm Hg, frente a la placa de blanco, un cuerpo calentado eléctricamente (calentado por ejemplo inductivamente o mediante el paso de corriente continua), por ejemplo un alambre o anillo metálico buen conductor incandescente y proveer, mediante el calentamiento de este cuerpo, que la placa de blanco sea bombardeada con

297429



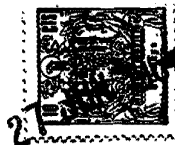
átomos de oxígeno que tienen una velocidad térmica elevada. El bombardeo con oxígeno de la superficie libre de la placa de blanco también puede llevarse a cabo después de la transferencia de la ampolla a la instalación de bombeo de la fig. 5, Si el bombardeo es llevado a cabo por medio de una descarga gaseosa, el electrodo de malla III, que cierra el cilindro anódico 106, puede ser usado como uno de los electrodos para la descarga gaseosa. Si debe llevarse a cabo un bombardeo térmico, el cilindro anódico 106 puede ser calentado con alta frecuencia a, por ejemplo 600°C a 700°C con una presión de oxígeno en la ampolla de aproximadamente 5000×10^{-5} mm Hg. La duración de este tratamiento puede variar entre aproximadamente 5 hasta aproximadamente 25 minutos.

Si todavía no se ha llevado a cabo, la ampolla 41 es transferida, después del bombardeo con oxígeno de la superficie de la placa de blanco, con el uso de nitrógeno como un gas protector, a la instalación de bombeo de la fig. 5, donde la misma es terminada de la manera descrita previamente sin la aplicación de la capa extremadamente delgada de plata descrita precedentemente (el crisol de evaporación 107 no debe estar provisto en este caso). Si el bombardeo con oxígeno ha sido intenso y ha sido ejecutado con anterioridad a la conexión de la ampolla a la instalación de bombeo de la fig. 5, frecuentemente será superfluo el uso de un gas protector.

EJEMPLO V.

En el crisol 47 se disponen aproximadamente 450 mg de monóxido de plomo puro, cantidad que es suficiente pa

297429



ra depositar una placa de blanco completa de un espesor de aproximadamente 20 micrones sobre la ventana de la am polla. Este monóxido de plomo es depositado por evaporación sobre la ventana, cuya temperatura es mantenida entre 40 a 60°C, pero cuya temperatura puede ser superior, en una atmósfera que consiste preferentemente de solo oxi geno mas, si fuera necesario, un gas inerte, es decir una atmósfera similar a la usada para la deposición de la mayor parte de la placa de blanco en el Ejemplo III. Similarmente al Ejemplo III, la atmósfera gaseosa puede contener vapor de agua o un gas formador de agua diferente dentro del alcance del presente invento. Una vez que la placa de blanco haya sido depositada completamente, la misma es expuesta, similarmente a la etapa relevante del procedimiento del Ejemplo III, a una mezcla de vapor de agua y oxígeno de una presión de 100 a 200 x 10⁻⁵ mm Hg (20 a 40% de la cual resulta de la presión de vapor de agua). Este tratamiento es llevado a cabo a una temperatura de 250°C a 300°C durante 50 a 30 minutos. Después de este tratamiento, la superficie de la placa de blanco en la ampolla 41 es sometida a un bombardeo con oxígeno de la manera descrita en la segunda parte del Ejemplo IV. Después de este bombardeo, la ampolla es transferida a la instalación de bombeo de la fig. 5, donde el tubo es terminado sin la deposición de una capa extremadamente delgada de plata sobre la placa de blanco.

Mediante la exposición descrita de la placa de blan co completada a una mezcla de vapor de agua y oxígeno, la referida placa adquiere más probablemente una composición homogénea. El material de la placa de blanco tiene enton-

297429



ces propiedades de conductividad que pueden esperarse con monóxido de plomo que es intrínsecamente conductor o ligeramente conductor del tipo p. Debido al bombardeo subsecuente con oxígeno la superficie libre de la placa de blanco, es decir solo esta superficie, es hecha pronunciadamente conductora del tipo p, de modo que se obtiene la capa superficial 2l mostrada en las figs. 2, 3a y 3b. Esta capa superficial del tipo p tiene un espesor que presumiblemente no es mayor que algunos pocos centenares de Å, tal como se ha indicado precedentemente.

EJEMPLO VI.

En este ejemplo de un método de acuerdo con la presente invención, el procedimiento en lo principal es similar al de uno de los ejemplos I, II y IV, siendo, sin embargo la diferencia, que el monóxido de plomo introducido en el crisol 47 no es depositado sobre el electrodo de señal 46 en una atmósfera gaseosa que contiene, aparte de oxígeno, solo vapor de agua, sino en una atmósfera gaseosa que consiste de oxígeno y una mezcla gaseosa formadora de vapor de agua que comprende substancialmente cantidades iguales de vapor de agua o hidrógeno sulfurado (H_2S), hidrógeno seleniado (SeH_2) o hidrógeno telurizado. A título de ejemplo, puede usarse una atmósfera gaseosa con una presión total de 1000 a 1200 x 10^{-5} mm Hg, en la cual, al menos al principio del proceso de deposición, aproximadamente 200 x 10^{-5} mm Hg se deben al vapor de agua e, igualmente, aproximadamente 200 x 10^{-5} mm Hg se deben a uno de los referidos compuestos de hidrógeno, por ejemplo H_2S . Sin embargo, como alternativa, la atmósfera gaseosa puede tener

297429



una presión total de 300 a 400 x 10⁻⁵ mm Hg, mientras que la presión parcial del vapor de agua y la del otro compuesto de hidrógeno es aproximadamente 50 x 10⁻⁵ mm Hg, cada una. Puede ser ventajoso mantener la temperatura de la ventana de la ampolla 4l, por medio del baño 80, no a los valores de temperatura de aproximadamente 100 a 130°C, tal como se indica en los Ejemplos I, II y IV, sino a una temperatura inferior, preferentemente entre 60°C a 70°C.

Durante la deposición del monóxido de plomo la presión de vapor de agua y la de uno de los demás compuestos de hidrógeno que constituyen el gas formador de agua, puede ser reducida con respecto a la presión de oxígeno, tal como se describe en los Ejemplos I y II, pero la presión del gas formador de agua también puede mantenerse constante, tal como se describe en el Ejemplo IV y luego la placa de blanco depositada puede ser sometida a un bombardeo con oxígeno tal como se ha descrito precedentemente.

EJEMPLO VII.

Este método está muy relacionado al del Ejemplo VI, siendo la diferencia que, mientras de acuerdo con el Ejemplo VI solo una parte del vapor de agua en la atmósfera gaseosa, usada durante la deposición del monóxido de plomo en los Ejemplos I, II y V, era reemplazado por uno de los referidos otros compuestos de hidrógeno, el método del presente ejemplo utiliza una atmósfera gaseosa en la cual el vapor de agua es reemplazado completamente por hidrógeno sulfurado, hidrógeno seleniado, hidrógeno telurizado o una mezcla de dos o más de estos compuestos de hidrógeno. Este método, por lo tanto, puede llevarse a cabo



de manera análoga a la descrita en el Ejemplo VI, si bien se prefiere el uso de una presión total inferior de la atmósfera gaseosa durante el proceso de deposición. Por ejemplo, pueden logarse resultados satisfactorios depositando el monóxido de plomo en una atmósfera gaseosa con una presión total de 300 a 500 x 10⁻⁵ mm Hg, de la cual 200 x 10⁻⁵ mm Hg corresponden a los referidos compuestos de hidrógeno que no sean agua, siendo el resto la presión de oxígeno. Sin embargo, puede usarse una presión gaseosa total de 600 a 700 x 10⁻⁵ mm Hg, de la cual aproximadamente 80 x 10⁻⁵ mm Hg se deben al hidrógeno sulfurado, hidrógeno seleniado, hidrógeno telurizado o a una mezcla de los mismos. Será obvio que bajo las condiciones mencionadas últimamente, serán absorbidas cantidades más pequeñas de azufre, selenio o telurio en la placa de blanco en comparación con el caso mencionado primeramente.

EJEMPLO VIII.

Este método corresponde en su mayor parte al método descrito en los Ejemplos III y V, en que monóxido de plomo es depositado sobre el electrodo de señal en una atmósfera de oxígeno puro, después de lo cual la capa depositada es expuesta a una atmósfera que contiene, aparte de oxígeno, también vapor de agua y sigue finalmente una etapa, a saber, o la deposición de una pequeña cantidad adicional de monóxido de plomo en una atmósfera que contiene substancialmente solo oxígeno, o la superficie libre de la placa de blanco es expuesta a un bombardeo con oxígeno, con lo cual la superficie de la placa de blanco adquiere la conductividad tipo p deseada. En lugar de exponer la



27

placa de blanco, tal como resulta depositada en la primera etapa, a una atmósfera que contiene solo oxígeno y vapor de agua, la referida placa de blanco es expuesta, de acuerdo con el presente ejemplo, a una atmósfera que difiere de la mencionada previamente por el hecho de que el vapor de agua está reemplazado total o parcialmente por hidrógeno sulfurado, hidrógeno seleniado o hidrógeno telurizado. La presión total del gas al cual es expuesta la capa de blanco depositada, puede ser 500×10^{-5} mm Hg, en la cual 30 a 40% de la misma se deben al vapor de agua, si lo hubiera, y uno de los compuestos de hidrógeno mencionados previamente. Dado que estos otros compuestos de hidrógeno son más reactivos que el agua (la reactividad aumenta en el orden de sucesión mencionado previamente), pueden resultar suficientes ya sea presiones parciales más bajas o duraciones más cortas del tratamiento térmico o temperaturas más bajas, con el fin de obtener una placa de blanco homogénea. Algunas pocas posibilidades se dan a continuación; presión de gas total 100 a 200×10^{-5} mm Hg; 30 a 40% de la misma se deben a una mezcla gaseosa formadora de agua que consiste de cantidades iguales de vapor de agua e hidrógeno sulfurado; temperatura de tratamiento 100 a 200°C, duración 30 a 15 minutos.

Cuando la capa depositada es expuesta a una atmósfera de oxígeno e hidrógeno sulfurado solamente (debiéndose a este último entre 30 a 40% de la presión total), el fin deseado puede lograrse con una presión gaseosa total de 100 a 500×10^{-5} mm Hg, cuando, con una temperatura de la capa de 15 a 50°C, la duración de la exposición es elegida para que sea aproximadamente 20 minutos a la

297429



temperatura más baja y no mayor que 6 minutos a la temperatura más elevada. Si en lugar de hidrógeno sulfurado, se usa hidrógeno seleniado o hidrógeno telurizado, puede resultar suficiente una presión total de la atmósfera gaseosa que es más baja, o una temperatura más baja o una duración más corta.

Todos los métodos de acuerdo con la presente invención descritos en los ejemplos precedentes, pueden proveer tubos fotoconductores para cámaras que presentan un atraso fotoconductor adecuado (en otras palabras una velocidad de respuesta suficientemente elevada para la toma de escenas directamente; hasta ahora esta exigencia ha dado lugar a muchas dificultades con este tipo de tubo para cámara. Otro factor ventajoso es que la corriente de negro máxima permisible que en la práctica es ajustada a 5×10^{-9} A, ocurre solo después de por lo menos algunos centenares de horas de funcionamiento. Se ha encontrado que, particularmente los métodos descritos en los Ejemplos I (en particular la utilización de una presión total de aproximadamente 1000 a 1500×10^{-5} mm Hg, 40 a 20% de la cual se debe al gas formador de agua), II, IV y VII pueden proveer, de una manera reproducible, tubos para cámara que poseen un largo de vida que excede considerablemente el de los tubos para cámara conocidos; este largo de vida puede llegar hasta aun 1000 o más horas.

Tal como se ha mencionado previamente, la incorporación de azufre, selenio y/o telurio en la capa fotosensible mejora la sensibilidad espectral para radiaciones de onda larga, de modo que cuando compuestos de hidrógeno de estos elementos se utilizan durante el procedimien



to de deposición de una placa de blanco de monóxido de plomo o se aprovecha la acción de una atmósfera gaseosa sobre una placa de blanco depositada, puede obtenerse un tubo para cámara que resulta muy adecuado para ser usado en instalaciones de televisión. Esta mejora de la sensibilidad espectral para la radiación de onda larga es más pronunciada, cuanto más vapor de agua es reemplazado por hidrógeno sulfurado, hidrógeno seleniado, hidrógeno telurizado o una mezcla de los mismos. El uso de hidrógeno seleniado o hidrógeno telurizado, en lugar de hidrógeno sulfurado, provee una curva de sensibilidad espectral que, en comparación con la curva obtenida con hidrógeno sulfurado, exhibe una mayor sensibilidad para el rojo. Mediante la elección del gas formador de agua (composición, presión relativa y total), la curva de sensibilidad espectral del tubo para cámara, fabricado mediante el uso de tal gas de acuerdo con la presente invención, puede adaptarse en grado mayor o menor a condiciones operativas determinadas. Debería notarse que para el uso en los estudios de televisión, son deseables tanto la sensibilidad para rojo como para el azul, mientras que para el uso en las regiones de rojo o infrarrojo, la sensibilidad para el azul prácticamente nunca juega parte alguna.

EJEMPLO IX.

Con el fin de obtener la sensibilidad mayor para la radiación de onda larga mediante el uso de hidrógeno sulfurado, seleniado o telurizado, o de una mezcla de los mismos, en la atmósfera gaseosa en que la capa es depositada o a la cual es expuesta la capa depositada durante

297429



un tratamiento separado, no es necesario que el referido gas esté presente al principio del procedimiento de deposición por evaporación o de la exposición en la atmósfera gaseosa usada. Por ejemplo, la deposición por evaporación de la capa fotosensible puede llevarse a cabo en una atmósfera que contiene oxígeno y vapor de agua, tal como se describe en el Ejemplo I, y la capa depositada puede ser expuesta a continuación durante algún tiempo a una atmósfera que contiene hidrógeno sulfurado o uno de los otros compuestos de hidrógeno mencionados previamente. En esta capa, una pequeña cantidad de este gas es difundida en la capa y provee así el aumento de la sensibilidad. Cualquier efecto detrimental de este gas difundido sobre las propiedades eléctricas de la capa superficial puede ser compensado a continuación mediante un bombardeo con oxígeno de la referida capa superficial.

También en el método según el cual, tal como se describe en el Ejemplo V, la capa fotosensible, después de haber sido depositada al menos en su mayor parte, es expuesta a una atmósfera gaseosa que contiene, aparte de oxígeno, también vapor de agua, pudiendo seguir otro tratamiento en una atmósfera que contiene hidrógeno sulfurado, seleniado o telurizado, después de lo cual, preferentemente por medio de un bombardeo con oxígeno, es compensado cualquier efecto perjudicial sobre las propiedades eléctricas de la capa superficial. Tal bombardeo con oxígeno también puede llevarse a cabo durante una etapa anterior, es decir con anterioridad a la exposición de la capa a una atmósfera que contiene uno de los referidos compuestos de hidrógeno que no sea vapor de agua y des-

257429



pués de una exposición a la atmósfera que consiste solo de oxígeno y vapor de agua. Este bombardeo puede ser repetido entonces después de la exposición de la capa a la atmósfera que comprende el referido compuesto de hidrógeno. Dado que el bombardeo con oxígeno introduce una cantidad adecuada de oxígeno en la capa superficial de la capa fotosensible, frecuentemente no es necesario que la atmósfera que contiene el referido compuesto de hidrógeno que no sea vapor de agua, contenga además oxígeno.

Los datos siguientes se dan como título de ejemplo. Una capa fotosensible depositada tal como se describe en el Ejemplo IV en una atmósfera gaseosa que contiene oxígeno y vapor de agua es expuesta, antes o después de un bombardeo con oxígeno por medio de una descarga gaseosa tal como se describe en este Ejemplo, durante 5 a 10 minutos, a una atmósfera gaseosa que consiste principalmente de hidrógeno sulfurado o una presión de aproximadamente 150 a 275×10^{-5} mm Hg. Durante esta exposición la ventana puede ser mantenida a la temperatura ambiente. Puede usarse una temperatura mayor, pero a tal temperatura superior la duración de la exposición debería reducirse. La atmósfera gaseosa puede contener, aparte de hidrógeno sulfurado, oxígeno a una presión de por ejemplo aproximadamente 50 a 100×10^{-5} mm Hg, pero esto no es necesario si la exposición a la atmósfera que contiene hidrógeno sulfurado es precedida por un bombardeo con oxígeno descrito en el Ejemplo IV o si el bombardeo con oxígeno, al cual es sometida la capa después de la referida exposición a la atmósfera de hidrógeno sulfurado, es más intenso que la descrita en el Ejemplo IV. Es aconsejable siem

297429



pre llevar a cabo el bombardeo con oxígeno después de la
exposición a la atmósfera de hidrógeno sulfurado con el
fin de asegurar que la superficie de la capa tenga el ti
po de conductividad deseada. Cualquier presencia de oxí-
5 geno en la atmósfera que contiene el hidrógeno sulfurado
puede dar por resultado que es suficiente una intensidad
más baja del último bombardeo con oxígeno. Debería notar
se que en lugar de hidrógeno sulfurado puede usarse hidró-
geno seleniado o telurizado o una mezcla de estos gases,
10 en cuyo caso, debido a la actividad mayor de estos gases
serán suficientes una duración de exposición más corta,
una temperatura más baja de la ventana y/o una presión
parcial más baja del compuesto de hidrógeno en la atmós-
fera gaseosa.

15 Se obtienen resultados favorables cuando el referi-
do procedimiento es llevado a cabo con una capa fotosen-
sible obtenida por la deposición por evaporación de monóxí-
do de plomo en una atmósfera gaseosa, cuya presión es de
1000 a 1500×10^{-5} mm Hg y que contiene tanto oxígeno co-
20 mo vapor de agua, en un grado tal que sus presiones par-
ciales tengan la relación de 7 : 6; no es necesario dis-
minuir la presión de vapor de agua durante el procedimien-
to de deposición, lo que significa que la referida rela-
ción puede mantenerse a través de todo el procedimiento
25 de deposición.

Al someterse una capa fotosensible, que de acuerdo
con la presente invención consiste de un compuesto metal-
oxígeno y es depositada en una atmósfera que contiene oxí-
geno y vapor de agua o es expuesta a una atmósfera tal,
30 en el orden de sucesión a un bombardeo con oxígeno, a un

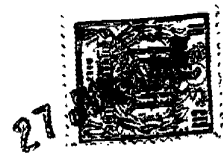
297429



tratamiento en un gas formador de agua tal como se ha descrito precedentemente y luego nuevamente a un bombardeo con oxígeno, se puede dar a la capa una composición que, considerando desde la superficie libre en la dirección del soporte, da por resultado una estructura p-i-(n)-(i)-p, en la cual la posible presencia de la zona (n) o (i) resulta de un grado menor de compensación del gas formador de agua absorbido durante el último tratamiento en una atmósfera gaseosa por el oxígeno introducido en la superficie mediante el bombardeo con oxígeno. Será obvio que repitiendo la secuencia de bombardeo con oxígeno y exposición a una atmósfera gaseosa que contiene un gas formador de agua -en vista de una sensibilidad deseable para rojo, se usa preferentemente hidrógeno sulfurado, seleniado o telurizado o una mezcla de los mismos, si bien puede usarse también vapor de agua - puede lograrse una estructura múltiple p-i-(n), en que el espesor de la zona i es cada vez bastante considerable, lo que involucra una sensibilidad comparativamente elevada y un atraso fotoconductor mínimo.

En el preámbulo se ha dicho que presumiblemente una de las causas del deterioro de un tubo para cámara en el transcurso de su funcionamiento, cuya placa de blanco fotosensible consiste principalmente de un compuesto metal-oxígeno, reside en la pérdida de oxígeno desde la superficie de la placa de blanco explorada por el haz electrónico. Esta pérdida de oxígeno puede tener diferentes causas, por ejemplo: transferencia de oxígeno hacia el vacío, dado que la presión de oxígeno en el estado de equilibrio en la superficie es reducida constantemente por el

297429



27

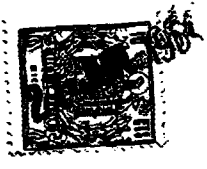
getter en el tubo; la liberación de oxígeno por el im-
 pacto de electrones; el efecto reductor de los iones y
 átomos de velocidad térmica elevada producidos por el haz
 electrónico en el tubo; fotólisis del material fotosensi-
 5. ble debida a luz incidente sobre la capa en combinación
 con los gases residuales en el tubo. También el vacío
 en el tubo puede contener elementos formadores n que pue-
 den afectar adversamente la conductividad tipo p deseada
 de la capa superficial de la placa de blanco. Con el fin
 10 de reducir el efecto de estos factores o de suprimirlos
 en su mayor parte, sería deseable proteger la capa foto-
 sensible con respecto al vacío. La solicitante ha encon-
 trado que esto realmente puede realizarse y que de esta
 manera se obtiene una mejora adicional con respecto al
 15 largo de vida. De acuerdo con el aspecto del presente in-
 vento, la capa fotosensible es provista, sobre el lado
 alejado del soporte, con una capa delgada de un material
 prácticamente aislante o ligeramente conductor del tipo
p, capa que es más densa (menos porosa) que la capa foto-
 20 sensible propiamente dicha. Esta capa protectora, cuyo
 espesor puede ser aproximadamente 1 micrón, consiste pre-
 ferentemente del mismo compuesto metal-oxígeno que el pre-
 sente en la capa fotosensible y presenta una estructura
 vidriosa, tal como es obtenida por la deposición por eva-
 25 poración sobre una base que presenta una temperatura com-
 parativamente baja.

En los Ejemplos I a IX una tal capa protectora de
 monóxido de plomo puede obtenerse mediante la deposición
 por evaporación de una última capa de monóxido de plomo
 30 en una atmósfera que contiene substancialmente solo oxí-

297429



geno, mientras que la ventana es mantenida a una temperatura inferior que, por ejemplo, 40°C. Esta capa protectora puede ser depositada por evaporación, además, una vez que la capa fotosensible propiamente dicha haya sido depositada y tratada de acuerdo con los Ejemplos descritos precedentemente, sin embargo con excepción de la deposición por evaporación de una capa extremadamente delgada de plata o de otro metal adecuado, que no presenta una conductividad transversal. También es posible formar esta capa durante la deposición por evaporación, o al completarse la deposición por evaporación de la capa fotosensible misma, al disminuirse la temperatura del soporte a un valor inferior que aproximadamente 40°C durante la deposición por evaporación de la última parte de la capa, estando descrita tal posibilidad al final del Ejemplo III. Cuando se lleva a cabo un bombardeo con oxígeno, éste puede llevarse a cabo después de la deposición de la capa protectora. Cuando la capa superficial pronunciadamente conductora de tipo p de la placa de blanco es obtenida por la deposición por evaporación de monóxido de plomo dopado con una pequeña cantidad de talio o de otro elemento formador p adecuado (véase Ejemplo II), la misma capa superficial adecuadamente dopada resultante, puede funcionar como capa protectora, cuando durante la deposición de la referida capa superficial dopada, la ventana es mantenida a la referida temperatura inferior. Si se desea obtener sobre la placa de blanco además una capa metálica extremadamente delgada, que no exhibe una conductividad transversal, ésta puede depositarse por evaporación sobre la capa protectora. La capa protectora puede consis-



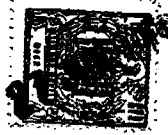
5. tir no solo del compuesto metal-oxígeno usado para la capa fotosensible, sino también de un material prácticamente aislante, por ejemplo monóxido de silicio (SiO), que debe ser lo suficientemente delgado para permitir el paso de electrones o lagunas.

10 Como alternativa, puede usarse para la capa protectora un material fotosensible que difiere del compuesto metal-oxígeno de la capa fotosensible propiamente dicha, mientras que este material puede ser depositado por evaporación en la forma de una capa substancialmente no porosa. Por ejemplo, una capa delgada de trisulfuro de antimonio (Sb_2S_3) o de selenio (Se) puede ser depositada por evaporación mediante un procedimiento adicional sobre una placa de blanco depositada y tratada según un método
 15 descrito en cualquiera de los Ejemplos I a VIII, sin proveer, sin embargo, tal placa de blanco de una capa metálica extremadamente delgada sobre su superficie, tal como se describe en los referidos ejemplos.

20 En lo que antecede, la presente invención está explicada con referencia a los ejemplos que se refieren a tubos para cámaras del tipo Vidicon, que poseen una placa de blanco fotosensible, de hecho fotoconductora, que consiste principalmente de monóxido de plomo. Debería notarse que la presente invención no está limitada a tubos para
 25 cámaras del referido tipo, como tampoco al uso de monóxido de plomo.

Resultan adecuados para los métodos de acuerdo con la presente invención, de una manera similar, otros materiales fotosensibles que consisten de un compuesto de uno
 30 o más metales con oxígeno y que pueden ser hechos, a vo-

097429

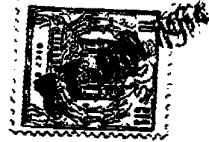


luntad, conductores del tipo n o p. En los ejemplos citados precedentemente, en lugar de monóxido de plomo pueden usarse trióxido de bismuto (B_2O_3) u óxido de zinc (ZnO).

5 Las figs. 6 y 7 ilustran una realización de una célula fotoconductoras con electrodos lineales. Debería notarse que, por razones de claridad, varias dimensiones no están ilustradas en la relación correcta. De estas dimensiones, que son de interés, se dan valores prácticos posibles más adelante.

10 La célula ilustrada en la fig. 6, que muestra una parte de un corte transversal de esta célula, comprende un soporte en forma de placa 200 de vidrio, un lado del cual está provisto de electrodos rectos, alternados y que se extienden paralelamente 202 y 203. Los electrodos 202, 15 que están interconectados eléctricamente, pueden consistir de óxido de estaño o plata depositada por evaporación y tienen un ancho aproximado de 20 micrones. Los electrodos 203, que están interconectados eléctricamente y tienen el mismo ancho que los electrodos 202, consisten de níquel 20 o platino depositado por evaporación sobre el soporte 20 con un espesor de aproximadamente 20 micrones. La distancia entre los centros de electrodos consecutivos (202-203) es aproximadamente 500 micrones, pero puede ser mucho mayor, por ejemplo 1000 micrones. Sobre cada par de electrodos adyacente 202 y 203 se extiende un camino 204 de material fotoconductor, siguiendo la dirección de estos electrodos y obtenidos por deposición por evaporación, mientras que caminos consecutivos están separados por una tira superficial no cubierta 207 del soporte 200. Durante

287429



el funcionamiento de la célula fotoconductor, los electrodos 202 deberían estar positivamente polarizados con respecto a los electrodos 203, con lo que los electrodos 202 constituyen los miembros de suministro de corriente positiva y los electrodos 203 los miembros de suministro de corriente negativa al material fotoconductor.

De acuerdo con la presente invención, los caminos 204, cada uno de los cuales tiene un espesor de aproximadamente 10 a 30 micrones, consisten principalmente de un compuesto metal-oxígeno fotoconductor, que puede ser hecho conductor tipo n o p a voluntad (y por lo tanto también intrínsecamente conductor). Durante la etapa de deposición por evaporación o durante el tratamiento térmico que precede a una o más de las etapas finales de la fabricación de los caminos, un gas formador de agua tal como se ha descrito precedentemente y una cantidad en exceso de oxígeno que compensa, al menos, el efecto del referido gas sobre las propiedades eléctricas del material fotoconductor, son incorporados en el mismo. La mayor parte de cada camino, es decir una tira longitudinal 205 que se extiende, en su dirección transversal, desde sobre el electrodo 202 hasta la proximidad del electrodo 203, consiste de material que posee una conductividad substancialmente intrínseca o ligeramente del tipo p, dado que el gas formador de agua absorbido en ella es compensado al menos, pero no pronunciadamente sobre compensado, por el oxígeno adicionalmente absorbido. La parte restante 206 de un camino 204, que está en contacto con el electrodo 203, tiene sin embargo, una conductividad tipo p pronunciada, por lo menos en lo que se refiere al material que cubre



5 el electrodo 203. Los caminos 204 están ubicados en un espacio herméticamente cerrado limitado por el soporte 200 y una capa en forma de casquillo 201, que descansa sobre el soporte y que está conectada al borde del mismo, tapa que está hecha de vidrio, en cuyo lugar puede usarse también un material cerámico adecuado o un metal (por ejemplo aluminio). El espacio cerrado que comprende los caminos 204, puede estar evacuado, pero es ventajoso proveer una atmósfera de oxígeno con una presión de aproximadamente 10 a 100 x 10⁻⁵ mm Hg.

10 La porción conductora tipo p 206 de un camino fotoconductor 204 que cubre el electrodo 203, puede obtenerse mediante un método similar a uno de los métodos que proveen, tal como se describe en los Ejemplos I a IX, una capa superficial conductora tipo p sobre la placa de blanco de un tubo para cámara, mientras que con anterioridad o después de esto, una porción mayor, intrínsecamente conductora 205, que cubre el electrodo 202, puede obtenerse similarmente mediante uno de los métodos descritos en los referidos Ejemplos.

20 La fig. 7 ilustra un método según el cual la porción 206 es depositada por evaporación al final, mientras que la porción 205 de los caminos 204, que cubre el electrodo 202 y se extiende hasta la adyacencia inmediata del electrodo 203, es depositada gradualmente por evaporación a partir de un electrodo 203, usándose una máscara 210 que es desplazable durante la etapa de deposición por evaporación. Esta máscara está provista de ranuras paralelas angostas 21, que son paralelas a los electrodos 202 y 203, siendo la distancia entre estas ranuras igual a la distan

207428



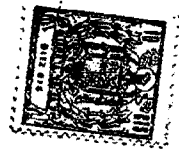
5
10
15
20
25
30

cia entre los electrodos 202. Las ranuras 211 pueden tener un ancho de 50 a 100 micrones y pueden estar mordicadas en la placa 210, preferentemente de modo tal que su sección transversal se angosta hacia aquel lado de la placa 210 que mira hacia el soporte 200, cuando se usa la máscara. El soporte 200 es usado con los electrodos 202 y 203 sobre el lado interior, como un miembro de cierre de un recipiente de evaporación que comprende un soporte con el compuesto metal-oxígeno que debe ser depositado sobre el soporte, por ejemplo monóxido de plomo. El recipiente de evaporación y el soporte no están ilustrados en la fig. 7 por razones de simplificación. Adyacentemente al frente del soporte 200 y entre este soporte y el referido sostén, está dispuesta la máscara 210 de manera desplazable, de modo que la misma puede ser desplazada lenta y uniformemente con carácter paralelo al soporte y perpendicularmente a la dirección de los electrodos 202 y 203. Al comienzo de la deposición por evaporación del compuesto metal-oxígeno (la dirección del vapor está indicada en la fig. 7 por las flechas D), el lugar de la máscara 210 es tal que las ranuras 211 están ubicadas substancialmente frente a los electrodos 202 o (tal como se ilustra en la fig. 7) ligeramente a la izquierda de los mismos. Durante la deposición por evaporación del compuesto metal-oxígeno sobre el soporte 200, que puede ser enfriado por medio de un refrigerante 212 sobre su lado superior, la máscara 210 es desplazada lenta y uniformemente en la dirección indicada en la fig. 7 por la flecha B, de modo que se forma un camino 205 de espesor uniforme sobre el electrodo 202 y adyacentemente al mismo, exten-

297429



diéndose este camino transversalmente casi hasta el primer electrodo siguiente 203, visto en la dirección de desplazamiento de la máscara 211. El procedimiento de deposición por evaporación se lleva a cabo sea en una atmósfera gaseosa que contiene oxígeno y un gas formador de agua tal como se indica en uno de los Ejemplos I, II o VI, siendo disminuída la presión parcial del gas formador de agua durante el procedimiento o en una atmósfera que contiene substancialmente solo oxígeno tal como se indica en los Ejemplos III y V. Una vez que las porciones 205 de los caminos 204 hayan sido depositadas de esta manera, las porciones restantes 206 son depositadas, y durante esta etapa la máscara 210 es desplazada en la dirección B, de modo que estas porciones 206 llegan a cubrir los electrodos 203. La deposición por evaporación de las porciones 206 puede ejecutarse, en el primero de los casos mencionados, (deposición de las porciones 205 en una atmósfera que contiene oxígeno y un gas formador de agua) siguiendo la deposición de las porciones 205; en el segundo caso las porciones depositadas 205 son tratadas primeramente tal como se describe en los Ejemplos III, V y en las correspondientes variantes del Ejemplo VIII, en una atmósfera que, aparte de oxígeno contiene un gas formador de agua, después de lo cual son depositadas por evaporación las porciones 206. Las porciones 206 son depositadas por el método descrito para la última parte de la placa de blanco de un tubo para cámara en cualquiera de los Ejemplos I, II y III y en las correspondientes variantes de los demás Ejemplos, sin embargo, con excepción de la deposición por evaporación de la capa metálica extremadamente



delgada que no exhibe una conductividad transversal.

El procedimiento puede ser invertido, es decir pueden proveerse primeramente las porciones 206 y solo después las porciones 205 intrínsecamente conductoras de los caminos.

5
10
15
20
25
30

Por ejemplo, con ayuda de una máscara que, en contraposición a la máscara 211 de la fig. 7, no debe ser desplazada durante el procedimiento de deposición y que está dispuesta sobre el soporte, puede depositarse por evaporación solo en el área de los electrodos 203 primeramente una capa con un espesor de 1 micrón o algunos pocos micrones de un compuesto metal-oxígeno fotoconductor capaz de ser hecho a voluntad conductor tipo p o n, llevándose a cabo esta deposición por evaporación en una atmósfera que contiene substancialmente solo oxígeno, después de lo cual el referido material depositado es bombardeado, de la manera descrita en el Ejemplo IV, con iones de oxígeno o átomos de oxígeno térmicamente rápidos, de modo que al menos la superficie de la referida capa, que está alejada del soporte, es hecha pronunciadamente conductora tipo p. Luego se depositan por evaporación sobre el soporte las porciones 205 que se extienden por encima de los electrodos 202 y se unen a la capa bombardeada, primeramente depositada, de la manera descrita con referencia a la fig. 7 para el primer caso, usándose así una atmósfera gaseosa que contiene, aparte de oxígeno, un gas formador de agua o una mezcla de gases. Durante esta etapa, la deposición por evaporación del compuesto metal-oxígeno puede limitarse realmente usando una máscara estacionaria provista de ranuras comparativamente anchas entre áreas, a las zonas



que se extienden desde el electrodo 202 hasta la capa depositada durante la primera etapa y subsecuentemente bombardeada con oxígeno sobre uno de los electrodos adyacentes 203. Sin embargo, dado que las capas primeramente depositadas y bombardeadas con oxígeno sobre los electrodos 203 cubren estos electrodos completamente, toda la superficie, es decir incluso el material depositado durante la primera etapa, puede llevar material fotoconductor depositado sobre el mismo. La célula fotoconductora así obtenida ya no es subdividida, tal como ocurre en la configuración de la fig. 5, en una pluralidad de caminos de extensión paralela, separados entre sí por partes descubiertas del soporte, sino comprende una capa continua de material fotoconductor.

En lugar de, o en combinación con un bombardeo con oxígeno, del material fotoconductor aplicado a las áreas de los electrodos 203, puede agregarse un elemento formador p o un compuesto de tal elemento al compuesto metal-oxígeno que debe ser evaporado para obtener el referido material, tal como se describe en el Ejemplo II con respecto a la deposición por evaporación de la última parte de la placa de blanco.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, con fecha 12 de marzo de 1.963, bajo el número 290.119, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A

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:

10

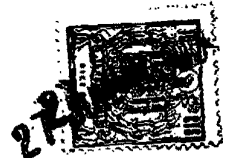
1.- Dispositivo fotosensible que comprende una capa de material fotosensible depositado por evaporación sobre un soporte y que consiste principalmente de un compuesto metal-oxígeno capaz de ser hecho, a voluntad, conductor tipo p o n mediante la incorporación de impurezas y/o mediante desviaciones de la estequiometría, comprendiendo el referido dispositivo además, medios para el suministro de corriente eléctrica a la capa fotosensible, caracterizado por el hecho de que el material de la capa fotosensible exhibe conductividad intrínseca o casi intrínseca sobre una distancia de al menos aproximadamente 4 micrones, que puede ser subdividida en partes cercanamente adyacentes y que es medida en la dirección de la corriente eléctrica en la capa, material intrínsecamente o casi intrínsecamente conductor que está unido o termina en un material sensible pronunciadamente conductor tipo p ubicado en el área de suministro de corriente negativa a la capa y se extiende en la dirección de la corriente eléctrica sobre una distancia que es pequeña en comparación con la distancia mencionada primeramente, sobre la cual el mate

15

20

25

30



rial de la capa es intrínsecamente o casi intrínsecamente conductor.

5 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la distancia medida en la dirección de la corriente eléctrica en la capa, sobre la cual el material fotosensible es intrínsecamente o casi intrínsecamente conductor, forma la mayor parte, preferentemente más que 90% de la distancia entre la ubicación del suministro de corriente negativa y aquella del suministro de corriente positiva a la capa.

10 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que la referida conductividad intrínseca o casi intrínseca del material de la capa fotosensible es obtenida mediante la incorporación en la parte relevante de la capa, de una cantidad de agua pronunciadamente en exceso de la cantidad inevitable en la práctica, así como de una cantidad excesiva de oxígeno, que compensa o substancialmente compensa la referida cantidad de agua.

20 4.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por el hecho de que el material de la capa fotosensible en el área de suministro de corriente negativa contiene una cantidad menor de agua y, preferentemente una cantidad mayor de oxígeno que el material adyacente de la capa que presenta la conductividad intrínseca o casi intrínseca.

25 5.- Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado por el hecho de que el material de la capa fotoeléctricamente conductora es más o menos conductor del tipo p donde la mis

30



ma está en contacto con un electrodo o miembro de suministro de corriente positivo, estando limitada esta conductividad del tipo p a la zona inmediatamente adyacente a dicho electrodo positivo o miembro de suministro de corriente.

5

6.- Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado por el hecho de que la capa fotosensible consiste principalmente de monóxido de plomo (PbO) depositado por evaporación a una temperatura del soporte no superior que 250°C, presentando esta capa un espesor que está comprendido entre 5 y 200 micrones.

10

7.- Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de la capa fotosensible contiene, aparte de átomos de metal del compuesto metal-oxígeno, una cantidad de átomos de uno o más de los elementos del grupo que comprende azufre, selenio y telurio.

15

8.- Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado por el hecho de que el lado de la capa fotoconductoras alejado del soporte, está provisto de una capa protectora de un material aislante o tipo p, depositado por evaporación, que puede ser fotosensible, siendo esta capa no porosa, presentando una conductividad transversal reducida y siendo delgada en comparación con el espesor total del material de la capa fotosensible que exhibe una conductividad intrínseca o casi intrínseca.

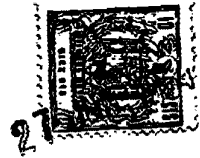
20

25

9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en combinación con la reivindicación 8, caracterizado por

30

207429



el hecho de que la capa delgada consiste de monóxido de plomo y tiene una estructura vidriosa.

5.

10.- Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado por el hecho de que el mismo constituye un tubo para cámara Vidicon, en que la capa fotosensible constituye la placa de blanco fotoconductora, depositada por evaporación sobre un electrodo de señal y adaptada para ser explorada por un haz electrónico que proviene de un cañón electrónico.

10

11.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que un metal, preferentemente plata es depositado por evaporación sobre la superficie libre de la capa fotosensible, no siendo suficiente la cantidad del referido metal para producir una conductividad a lo largo de dicha superficie capaz de disminuir la definición.

15

12.- Dispositivo fotosensible.

20

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de ochenta y cinco hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

P. A. 27 JUN 1954

Alberto de Elizabeta
Por F. A.

297429

297429

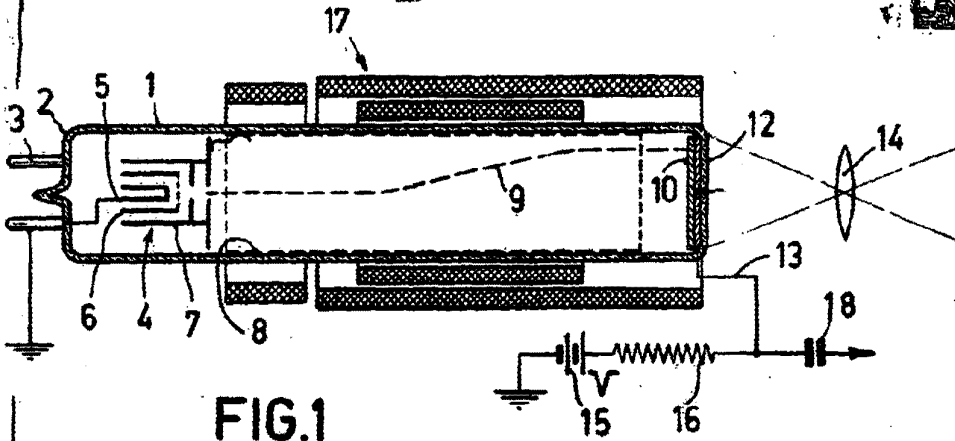


FIG. 1

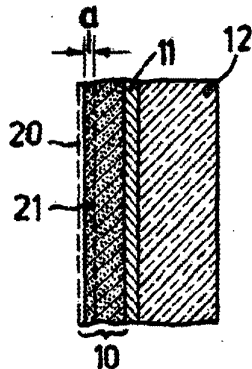


FIG. 2

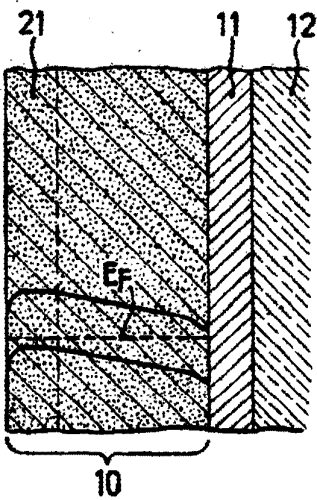


FIG. 3a

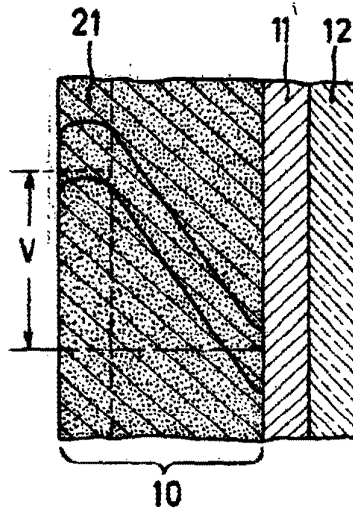


FIG. 3b

Ateneo de Engenharia
Porto Alegre

297429

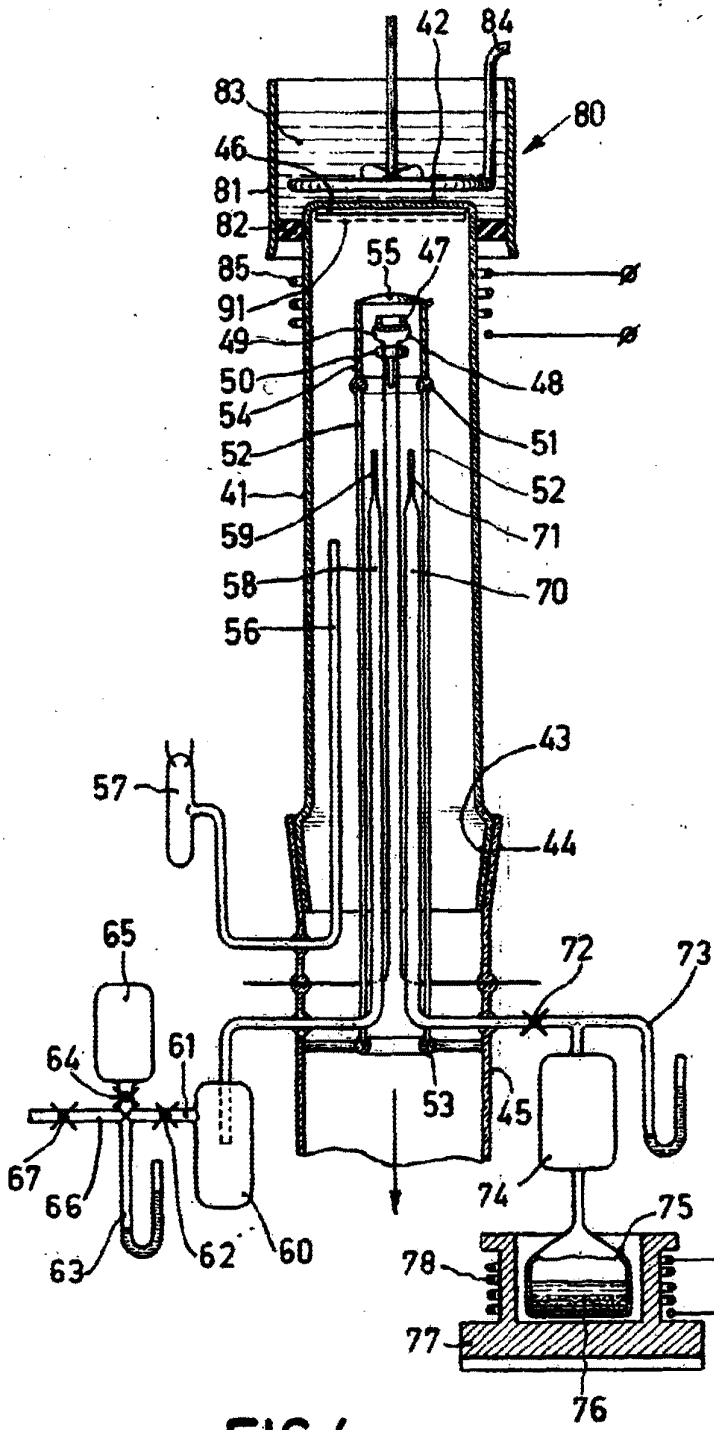


FIG. 4

W. H. ...
Pat. Pending