373603 P.-43.211

15 MAR 197

PHN 3675

Memoria descriptiva

CLASIFICACION
CLASE H04
SUBCLASE M

para solicitar PATENTE DE INVENCION **por** 20 **años**

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UN DISPOSITIVO DE TUBO DE CAMARA PARA TELEVISION Y OTROS USOS"

(Clase Internacional H01j)

10.3.72.

La presente invención se refiere a un tubo de cámara dotado de una fuente de electrones y de un "blanco" o emisor secundario fotosensible a explorar por medio de un haz de electrones proveniente de dicha fuente y constituido por una placa semiconductora que por el lado a explorar por el haz electrónico está provista de un mosaico de regiones separadas entre sí, cada una de las cuales forma unión rectificadora con la parte de un primer tipo de conductividad de la placa semiconductora contigua a dichas regiones y denominada substrato, habiendo una capa aislante, dotada de aberturas en las áreas de las regiones, dispuesta en el substrato por dicho lado de la placa semiconductora, capa aislante que está cubierta por una capa conductiva. Estos tubos de cámara se describen en la Memoria de la patente de EE.UU. 3.403.284. Las propiedades de la superficie del substrato pueden controlarse por medio de la capa conductiva. Sin dicha capa conductiva, el haz electrónico daría una carga negativa en la capa aislante, a consecuencia de lo cual, por ejemplo, podrían formarse en el substrato unos canales superficiales, del tipo de conductividad contrario, junto a la capa aislante e interconectando conductivamente las regiones. Mediante el recurso de aplicar la capa conductiva a un potencial positivo, es posible eliminar la carga negativa puesta en la capa metálica por el haz de electrones, e impedir la aparición de los canales.

Para disponer la capa metálica se necesita un método de fotoprotección laborioso y que, por tanto, aumenta el coste.

Uno de los objetos de la invención reside en un

tubo de cámara cuya placa emisora fotosensible es fácil y económica de fabricar, evitando dicho método de fotoprotección.

En relación con el haz electrónico, el potencial al cual es preciso poner la capa conductiva para influir en las propiedades de la superficie del substrato lo más favorablemente posible no suelo ser el potencial superficial más favorable del lado de la placa emisora a explorar. Cuando, por ejemplo, la capa conductiva tiene un potencial positivo demasiadoalto, los electrones del haz son atraídos a la capa conductiva y no pueden alcanzar las regiones, o si pueden es sólo con dificultades. En otros términos, y en relación con el haz electrónico de exploración, suele ser conveniente para la capa conductiva un potencial distinto al conveniente en relación con el deseo de producir una influencia favorable en las propiedades superficiales del substrato.

Otro objeto de la invención reside en un tubo de cámara dotado de una placa de emisión por bombardeo, que tiene una estructura fácil y económica de fabricar y en la que pueden lograrse estos requisitos contradictorios,

La invención se bas., entre otras cosas, en el reconocimiento del hecho de que las posibilidades deseadas pueden obtenerse de manera sencilla dotando de cavidades a la placa semiconductora.

Conforme a la invención, un tubo de cámara del tipo mencionado en el preámbulo se caracteriza por el hecho de que en las áreas de las aberturas de la capa aislante, a partir de la superficie de la placa semiconductora, se extienden unas cavidades que entran en la placa pero no

la atraviesan, extendiéndose dichas cavidades lateralmente hasta por debajo de la capa aislante. En tal estructura, la capa conductiva puede disponerse simplemente por deposición (formación de depósito) en fase de vapor al vacío, sin método de fotoprotección. Aunque también en las cavidades se obtienen capas conductivas, éstas no originan perturbación alguna por estar separadas y, por tanto, aisladas de la capa conductiva dispuesta en la capa aislante. Esta separación se obtiene durante la deposición en fase de vapor, por una especie de efecto de sombreado de las partes de la capa aislante que sobresalen por encima del borde de las cavidades.

Una estructura sencillísima es la que se obtiene cuando las regiones comprende capas metálicas dispuestas en las cavidades y en las que las uniones de rectificación están formadas por uniones de Schottky (uniones de metal y semiconductor) entre dichas capas metálicas y el substrato.

Como se desprende de lo dicho, dichas capas metálicas de las cavidades pueden disponerse simultáneamente con una capa metálica (capa conductiva) aplicada sobre la capa aislante por deposición en fase de vapor al vacío. Las capas metálicas de las cavidades, según se ha visto, se extienden por debajo pero no llegan a la capa aislante, y forman con el substrato unas uniones de Schottky que tienen una tensión de ruptura o paso brusco considerablemente más alta que la de las uniones de Schottky que pueden obtenerse disponiendo capas metálicas semejantes sobre la superficie plana de un substrato.

Otra forma preferida de ejecución de un tubo

de cámara conforme al presente invento se caracteriza por el hecho de que las regiones comprende zonas semiconductoras del tipo de conductividad contrario en contigüidad con las cavidades, y en las cuales las uniones rectificadoras son las uniones PN formadas entre dichas zonas y el substrato. Las zonas pueden obtenerse por difusión de una impureza tras de habilitarse las cavidades, sirviendo la capa aislante como máscara de difusión. Las zonas así obtenidas se comban debido a la presencia de las cavidades, evitándose así la formación de bruscas curvaturas como las que se producen en las proximidades de los bordes de las zonas difundidas planas. A consecuencia de esto, la tensión de ruptura de la unión PN resultante en una de aquellas zonas curvas es mayor que en una zona plana.

La profundidad de las cavidades es, preferiblemente, de por lo menos 1 micra.

Una importantísima forma de realización de tubo de cámara conforme al presente invento se caracteriza por que la capa conductiva dispuesta en la capa aislante está cubierta por otra capa aislante(adicional) en la que hay dispuesta otra capa conductiva más. Con vistas a las propiedades de la superficie del substrato, la capa conductiva dispuesta sobre la capa aislante puede aplicarse a un potencial positivo: por ejemplo, a un potencial que sea aproximadamente igual al del substrato, o bien a un potencial más alto que el del substrato, si bien, con independencia de esto, la capa conductiva adicional puede aplicarse a un potencial que sea favorable para la exploración efectuada por el haz electrónico: por ejemplo, a un potencial aproximadamente igual al de la fuente de electrones

(potencial catódico) o aproximadamente igual al potencial medio de las regiones.

La capa conductiva es de preferencia una capa metálica, y la capa aislante adicional consta entonces de una capa superficial oxidada de esta capa metálica. Dicha capa aislante adicional puede estar dispuesta o producida simplemente por una oxidación electrolítica en la cual las capas metálicas, de haberlas, dispuestas en las cavidades no se oxiden. La aplicación o producción de esta capa aislante adicional no exige tampoco métodos de fotoprotección.

La obtención de la capa conductiva adicional tampoco exige método alguno de fotoprotección, cuando dicha capa se obtenga de la manera descrita para la capa conductiva, por deposición en fase de vapor en el vacío.

Otra importante forma de ejecución de tubo de cámara conforme al presente invento es la caracterizada por que cada región comprende una parte metálica que llena por entero una cavidad. A consecuencia de esto, los electrones del haz pueden llegar a las regiones con mayor facilidad, mejorándose de ese modo el efecto del tubo. Las partes metálicas pueden obtenerse por formación de depósito electrolítico del metal. No se precisa método alguno especial de enmascaramiento, ya que la capa aislante actúa de más-cara protectora.

Tal parte metálica se extiende de preferencia en sentido lateral hasta por encima de la otra capa aislante, o adiconal. Las regiones tienen entonces un área mayor de incidencia del haz electrónico, lo que influye favorablemente en el efecto del tubo de cámara.

La capa conductiva adicional puede ser una capa de poca conductividad que se extienda también por encima de las partes metálicas, disipándose por medio de las regiones la carga eléctrica aplicada a la capa conductiva adicional por el haz electrónico. No es necesario que la capa conductiva adicional esté además conectada eléctricamente. La resistencia por cuadrado de la capa débilmente conductiva debe ser lo bastante grande para que no cortocircuite las regiones de manera perturbadora, y lo bastante baja para permitir una eliminación suficiente de la carga eléctrica, impidiendo así que la capa débilmente conductiva llegue a tomar un potencial demasiado bajo.

La capa débilmente conductiva puede constar, por ejemplo, de óxido de plomo, o de trisulfuro de antimonio (Sb_2S_3), y tener por cuadrado una resistencia de 10^{13} a 10^{17} ohmios.

La invención se refiere asimismo a un "blanco" o emisor secundario fotosensible formado por una placa semiconductora provista por uno de sus lados de un mosaico de regiones separadas entre sí, cada una de las cuales forma una unión rectificadora con la parte de un primer tipo de conductividad de la placa semiconductora contigua a dichas regiones y denominada substrato, habiendo una capa aislante, dotada de aberturas en el área de las regiones, dispuesta en el substrato por dicho lado de la placa semiconductora, capa aislante que está cubierta de una capa conductiva; siendo dicho emisor secundario apropiado para su uso en un tubo de cámara y estando caracterizado, conforme a la invención, por que en las áreas de las aberturas, a partir de la superficie de la placa semiconductora, se extienden unas

cavidades que entran en la placa pero no la atraviesan, extendiéndose dichas cavidades lateralmente hasta por debajo de la capa aislante.

La invención se refiere asimismo a un método de fabricar tal emisor secundario, método caracterizado por las etapas o acciones de cubrir por un lado una placa semiconductora del primer tipo de conductividad con una capa aislante dotada de aberturas, someter la superficie de la placa, en las áreas de las aberturas, a un tratamiento para quitar material hasta obtener las cavidades que se extienden lateralmente hasta por debajo de la capa aislante, y disponer por deposición en fase de vapor al vacío la capa conductiva que cubre la capa aislante, obteniéndose también en las cavidades unas capas conductivas que cubren la capa aislante a consecuencia del efecto de sombreado de la capa aislante durante la deposición en fase de vapor. En este método no es necesario recurrir a la fotoprotección que exige exactitud.

Una forma importante de realización de dicho método es la caracterizada por el recurso de disponer unas capas conductivas de metal, y disponer una capa aislante adicional en la capa metálica que cubre la capa aislante, por oxidación electrolítica de una capa superficial de dicha capa metálica. La capa aislante adicional se obtiene de manera sencilla, evitándose todo método de fotoprotección.

En la capa aislante adicional y en las cavidades pueden disponerse otras capas conductivas adicionales por deposición en fase de vapor al vacío, quedando estas capas aisladas entre sí. En este caso se evita asimismo todo método de fotoprotección.

8 ENE

Otra importante forma de realización de un método conforme al presente invento se caracteriza porque, después de disponer la capa aislante adicional, se depositan electrolíticamente unas partes de metal que llenan las cavidades y pueden extenderse lateralmente hasta por encima de la capa aislante adicional.

A continuación puede disponerse, en la capa aislante adicional, otra capa conductiva, adicional y débilmente conductiva, que se extienda también por encima de las partes de metal.

Antes de depositar las partes de metal, es posible quitar las capas conductivas ya presentes en las cavidades. Estas capas conductivas de las cavidades se obtienen durante la colocación de la capa conductiva en la capa aislante, y pueden tener propiedades nada deseables con vistas a la deposición electrolítica de las partes metálicas.

Otra importante forma de realización de un método conforme al presente invento se caracteriza porque, después de disponer las cavidades por difusión de una impureza, en una operación en la cual la capa aislante sirve de máscara de difusión, se disponen unas zonas semiconductoras del tipo de conductividad contrario en contigüidad con las cavidades, después de lo cual se disponen las capas conductivas por deposición en fase de vapor en el vacío.

Para que la invención pueda ponerse en práctica fácilmente, se describirán ahora con mayor detalle unos cuantos ejemplos de realización de la misma,a título ilustrativo no limitativo, haciéndolo con referencia a los dibujos adjuntos,

en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática en sección recta de un tubo de cámara conforme a la invención;

- la figura 2 es una vista esquemática en sección recta, a escala ampliada, de una parte ilustrativa de un emisor secundario conforme a la invención;

- la figura 3 es una vista esquemática en planta de parte del emisor secundario representado en la figura 2;

- la figura 4 es una vista esquemática en sección recta de un emisor conforme a la invención, con una ligera variante de estructura;

- la figura 5 es una vista esquemática en sección recta de parte de otro ejemplo ilustrativo de un emisor secundario conforme a la presente invención; y

- la figura 6 es una vista esquemática en sección recta de parte de otro ejemplo más de un emisor secundario conforme a la invención.

El tubo de cámara 1 (por ejemplo, un tubo de cámara de televisión) representado en la figura 1 comprende una fuente de electrones o cátodo 2 y un "blanco" o emisor secundario fotosensible 10 para ser explorado por un haz de electrones procedente de dicha fuente (véanse también las figuras 2 y 3). El emisor secundario 10 está formado por una placa semiconductora 11 que, por el lado a explorar con el haz de electrones, está provista de un mosaico de regiones 12 separadas entre sí y formando cada una de ellas una unión rectificadora 13 con la parte 14 del primer tipo de conductividad de la placa semiconductora 11 contígua a dichas regiones, parte denominada substrato 14. En dicho lado de la

373603

placa semiconductora 11 hay dispuesta sobre el substrato 14 una capa aislante 15, dotada de aberturas 16 en el área de las regiones 12. La capa aislante 15 está cubierta por una capa conductiva 17.

El tubo de cámara comprende normalmente unos electrodos 5 para acelerar los electrones y enfocar el haz electrónico. Además hay presentes unos medios usuales para desviar el haz electrónico de manera que pueda explorarse el emisor secundario 10. Estos medios constan, por ejemplo, de un sistema de bobinas 7. El electrodo 6 sirve de pantalla para proteger del haz electrónico la pared del tubo. Por medio de la lente 8, la imágen a registrar se proyecta en la placa emisora 10, siendo la pared 3 del tubo permeable a la radiación. Además, hay presente de manera usual una rejilla colectora 4. Por medio de esta rejilla, que puede ser también, por ejemplo, un electrodo anular, es posible eliminar los electrones secundarios provenientes, por ejemplo, del emisor o "blanco".

Durante el funcionamiento, el substrato 14, que consta de silicio de tipo N, está positivamente polarizado respecto al cátodo 2. En la figura 2 es preciso conectar el cátodo 2 al punto C. Cuando el haz electrónico 30 pasa por una región 12, dicha región se carga esencialmente al potencial de cátodo, polarizándose la unión rectificadora 13 en el sentido contrario. La región 12 se descarga luego total o parcialmente, según la intensidad de la radiación 18 que incide en el "blanco" o emisor en las proximidades de la región 12 correspondiente. Cuando el haz de electrones vuelve a pasar por la región 12, vuelve a suministrarse carga hasta que la región adopta sensiblemente el potencial catódico. Esta carga da por resultado

que circule una corriente en la resistencia R; esta corriente da la medida de la intensidad de la radiación 18 que en un solo período de exploración ha descargado total o parcialmente la región 12. De los terminales A y B de la resistencia R se derivan las señales de salida.

La capa conductiva 17 se aplica a un potencial positivo: por ejemplo, aproximadamente igual al potencial del substrato 11, para así evitar la inducción de los canales de superficie de tipo P contiguos a la capa aislante 15.

Conforme al presente invento, a partir de la superficie 20 de la placa semiconductora 11 se extienden unas cavidades 21 que penetran en la placa 11 pero no la atraviesan, extendiéndose dichas cavidades lateralmente hasta por debajo de la capa aislante 15.

En la presente forma de realización, las regiones 12 constan de capas metálicas de, por ejemplo, níquel, oro o platino, y las uniones rectificadoras 13 son uniones de Schottky. La capa conductiva 17 consta de un metal igual al de las regiones 12. Las capas metálicas 12 y 17 pueden disponerse simultáneamente por deposición en fase de vapor al vacío, sin el empleo de los laboriosos métodos de fotoprotección; de manera que el emisor 10 y, por tanto, el tubo de cámara, conforme a la invención, pueden ser baratos.

El substrato 14 consta de silicio de tipo N, de una resistividad de 10 ohm.cm y un espesor comprendido entre 10 y 15 micras. La profundidad de las cavidades, de preferencia, es de por lo menos 1 micra, y en el presente ejemplo es, aproximadamente, de 2 micras. Las cavidades

son circulares, teniendo un diámetro aproximado de 10 micras. La distancia entre dos cavidades sucesivas es aproximadamente de 6 micras. La capa aislante 17 consta de óxido de silicio, y es aproximadamente de 0,5 micra de espesor. Las capas metálicas 12 y 17 tienen un espesor aproximado de 0,3 micras.

La placa de emisor secundario 10 puede fabricarse del siguiente modo. Se habilita una placa semiconductora 11 de tipo N, dotándola de un modo cualquiera usual como, por ejemplo, por oxidación en vapor de agua, de una capa de óxido de silicio 15. En dicha placa se disponen las aberturas 16 por medio de un método cualquiera usual de fotoprotección. La superficie de la placa semiconductora 11 se somete luego, en el área de las aberturas 10, a un tratamiento para quitar material hasta obtener las cavidades 21 que se extienden hasta por debajo de la capa aislante 15. Este tratamiento para quitar material puede ser de un tipo cualquiera de ataque químico usual. A continuación se dispone la capa metálica 17 por deposición en fase de vapor al vacío. Durante este tratamiento se ontienen también las capas metálicas 12 de las cavidades 21. Debido al efecto de sombreado de la capa aislante 15 durante la deposición en fase de vapor, las capas metálicas 17 y 12 quedan aisladas entre sí. Las capas metálicas 12 resultan extenderse por debajo de la capa aislante 15 pero sin llegar hasta ella.

La figura 4 se refiere a una forma de ejecución que representa una ligera variante respecto a la ilustrada en las figuras precedentes, y en ella las regiones que forman unión rectificadora con el substrato 14 compren

373603

den una zona semiconductora 22 del tipo de conductividad contrario: esto es, en el presente caso, de conductividad tipo P. Las regiones 22 están contiguas a las cavidades 21, y las uniones rectificadoras son las uniones 23 tipo PN entre dichas zonas 22 y el substrato 14.

Así, en este caso, las regiones constan de las capas de metal 12 y las zonas 22. No es necesario que las capas metálicas 12 formen uniones de Schottky con las zonas 22. Dichas capas metálicas 12 y la capa conductiva 17 pueden constar en este caso, por ejemplo, de aluminio.

Tras disponerse las cavidades 21por difusión de una impureza (por ejemplo, de boro), operación en la cual la capa aislante 15 sirve de máscara de difusión, pueden habilitarse las zonas 22 de semiconductor de tipo P contiguas a las cavidades 21, durante la manufactura de una placa de emisor secundario como la ilustrada en la figura 4, después de lo cual se disponen las capas metálicas 17 y 12 por deposición en fase de vapor al vacío. Las zonas 22 son, por ejemplo, de 2 micras de espesor, y tienen una concentración en superficie de aproximadamente 10^{18} átomos de boro por centímetro cuadrado. Así, la provisión de las zonas 22 no exige método alguno de enmascaramiento y/o fotoprotección o reserva por separado.

El uso de las cavidades tiene, como resultado importante, el de que la tensión de ruptura de las uniones rectificadoras 13 y 23 es elevada. Cuando en una superficie plana de un substrato 14 se dispone una capa metálica 12 de manera que se obtenga una unión plana 13, o bien cuando se difunda una impureza en una parte de superficie plana del substrato hasta obtener una zona 22 que

en este caso es plana, las uniones resultantes tienen, según se ha visto, una tensión de ruptura inferior, debido probablemente a las zonas de empobrecimiento que se producen al acusarse curvaturas más bruscas en las proximidades del borde de dichas zonas.

La figura 5 ilustra otra forma de ejecución importante, en la cual la capa conductiva 17 de encima de la capa aislante 15 está cubierta por otra capa aislante o adicional 24, en la cual se dispone otra capa conductiva adicional 25. Las capas conductivas 17 y 25 pueden aplicarse a un potencial cualquiera conveniente, con independencia una de otra. La capa conductiva 17 puede aplicarse a un potencial de modo que influya favorablemente en las propiedades de la superficie del substrato 14: por ejemplo, a un potencial positivo respecto al substrato, y la capa conductiva 25 puede aplicarse a un potencial que sea favorable para explorar la placa emisora con el haz electrónico: por ejemplo, al potencial de cátodo como se indica en la figura 5 o a un potencial ligeramente más positivo como, por ejemplo, aproximadamente al potencial medio que las regiones adoptan durante el funcionamiento. El potencial más favorable para la capa conductora 25, que puede depender, entre otras cosas, de la estructura del tubo y del emisor secundario, puede determinarse fácilmente de modo experimental. Cuando el potencial es demasiado alto, los electrones del haz son atraídos con demasiada fuerza por la capa 25, de manera que no pueden alcanzar, o si lo hacen es con dificultades, las regiones 22, 12 y 26; y cuando el potencial es demasiado bajo, los electrones son repelidos demasiado por la capa 25, de manera que dichas regiones pueden ver

se total o parcialmente apantalladas respecto al haz electrónico.

En la forma de ejecución ilustrada en la figura 5, las regiones comprenden zonas 22 de tipo P, que forman uniones PN 23 con el substrato 14 de tipo N. Estas zonas no necesitan estar presentes cuando las capas metálicas 12 asociadas a las regiones formen uniones rectificadoras de Schottky con el substrato 14.

La capa conductiva 17 es de preferencia una capa metálica en la cual la capa aislante adicional 24 consta de una capa de superficie oxidada de la capa metálica. La capa metálica 17 puede constar, por ejemplo, de aluminio o de titanio; y la capa aislante adicional 24 puede constar de óxido de aluminio o de óxido de titanio. En ese caso, la capa de metal 12 consta también de aluminio o de titanio.

La capa aislante adicional 24 puede disponerse encima de la capa conductiva 17 de manera sencillísima y evitando al mismo tiempo el empleo de métodos de foto protección, mediante el uso de un tratamiento de oxidación electrolítica de tipo usual. Cuando la capa 17 conste de aluminio, la capa de óxido 24 puede obtenerse, por ejemplo, por oxidación anódica en un electrólito que conste de una solución de aproximadamente 5% en peso de pentaborato amónico en glicol, haciéndose pasar en dicha operación, una corriente de alrededor de 0,5 mA por cada centímetro cuadrado de la capa 17 a través de dicha capa y del electrólito. La placa semiconductora 11, de preferencia, se aplica al mismo potencial que el electrólito.

La capa conductiva adicional 25, que puede cons-

tar, por ejemplo, de aluminio, se dispone encima de la capa aislante adicional 24 por deposición en fase de vapor al vacío, operación en la cual, de manera similar a la descrita con referencia a la provisión de las capas 17 y 12, se obtienen en las cavidades las capas conductivas 27 aisladas de la capa conductiva 25. De ese modo, la provisión de la capa conductiva adicional 25 no exige método alguno de fotoprotección.

La figura 6 ilustra otra importante forma de realización, que tiene una capa aislante adicional 24 y una capa conductiva adicional 25. En este ejemplo, las regiones 22, 26 comprenden una parte de metal 26 que llena por entero una cavidad 21. En el presente ejemplo, dichas partes de metal 26 se extienden hasta por encima de la capa aislante adicional 24. A consecuencia de esto, el área de las regiones en las cuales va a incidir el haz de electrones se hace mayor, en tanto que las regiones pueden ser alcanzadas más fácilmente por el haz electrónico.

El potencial de la superficie de la placa de emisor secundario 10, entre las regiones 22, 26, etc. de la capa adicional conductiva 25 entre las partes de metal 26, tiene casi siempre una influencia desfavorable sobre el haz de electrones que explora una región, aun cuando se elija el potencial más favorable. Esta influencia desfavorable se reduce en el presente ejemplo, por el hecho de que las partes metálicas 26 de las regiones 26, 22 sobresalen por encima de la superficie de la placa de emisor secundario, entre dichas regiones.

La capa conductiva adicional 25 es una capa débilmente conductiva que se extiende por encima de las par-

tes metálicas 26. Esta capa tiene una resistencia de, por ejemplo, 10^{13} a 10^{17} ohmios por cm, y puede tener un espesor de unas cuantas décimas de micra y constar, por ejemplo, de óxido de plomo o trisulfuro de antimonio (Sb_2S_3). La resistencia por cuadrado de la capa 25 ha de ser grande, para que no se comporte ésta como un cortocircuito entre las partes 26, en tanto que la resistencia en lámina ha de ser, sin embargo, lo bastante baja para dejar que la carga escape de las partes de la capa 25 situadas entre las partes metálicas 26, hasta estas partes de metal 26. Así, la capa conductiva adicional 25 hace contacto eléctrico con las partes metálicas 26, y no necesita más conexión eléctrica. La capa 25 puede disponerse, por ejemplo, por bombardeo iónico o por deposición en fase de vapor.

El metal 12 indicado en la figura 5, que se obtiene durante la formación de la capa metálica 17, puede estar presente también en la placa de emisor secundario ilustrada en la figura 6, y formar parte de las partes metálicas 26. Además, es posible quitar las capas conductivas (12) ya presentes en las cavidades 21, antes de disponer las partes de metal 26. Esto resulta conveniente, por ejemplo, si las capas conductivas similares dificultan la provisión de las partes metálicas 26.

Las partes metálicas 26 pueden depositarse en las cavidades electrolíticamente, después de disponerse la capa aislante adicional 24. La formación de depósito electrolítico puede darse por terminada cuando se haya obtenido unas partes metálicas que llenen las cavidades 21. Ahora bien, esta deposición electrolítica se prolon-

373603

ga, de preferencia, hasta que se han obtenido unas partes metálicas 26 que se extiendan hasta por encima de la capa aislante adicional 24.

Las partes de metal 26 pueden obtenerse, por ejemplo, por deposición electrolítica de plata en un electrólito consistente en agua en la que se hayan disuelto, por cada litro: 125 gramos de KCN, 22,5 gramos de K_2CO_3, 4,5 gramos de KOH y 25 gramos de AgCN; y en la que el substrato 14 se conecte al terminal negativo de una batería y un electrodo sumergido en el electrólito se conecte al terminal positivo de la batería. El paso de corriente por el electrólito y el substrato se ajusta aproximadamente a 5 mA por centímetro cuadrado de la superficie sobre la que se vaya a depositar la plata, o sea por centímetro cuadrado del área total de las cavidades 21. El lado inferior de la placa semiconductora 11 puede cubrirse con una capa aislante: por ejemplo, una capa de laca, para así impedir que se deposite plata sobre ella.

Durante la formación de depósito electrolítico de metal, las uniones rectificadoras 23 se polarizan en sentido inverso. Cuando a consecuencia de esto la intensidad de corriente no puede ser suficientemente grande, es posible reducir la resistencia de dichas uniones al paso de la corriente, por ejemplo, exponiéndolas a través o por medio del substrato.

Cuando la capa conductiva 17 consta de aluminio, hay ya una capa de aluminio situada en las cavidades, 21, antes de la deposición electrolítica de la plata. La plata puede depositarse sobre dicha capa de aluminio. Ahora bien, se obtienen mejores resultados quitando primero de las cavi-

dades la capa de aluminio. Esto puede hacerse mediante ataque químico con un agente corrosivo, que corroe al aluminio más rápidamente que al óxido de aluminio, del cual puede estar hecha la capa 24. Un agente corrosivo adecuado, por ejemplo, es una solución de 5% en peso de persulfato amónico en agua, que durante el ataque químico se calienta a una temperatura de aproximadamente 70ºC.

Las zonas 22 no tienen por qué estar presentes cuando las partes metálicas 26 forman uniones de Schottky con el substrato 14.

Como se apreciará de manera obvia, la invención no se limita a los ejemplos descritos, y las personas versadas en la materia pueden efectuar muchas variantes sin salirse por ello del ámbito de esta invención. En lugar de ser de conductividad de tipo N, el substrato puede tener conductividad de tipo P, utilizándose con él un haz electrónico que tenga electrones rápidos, de manera que la relación de emisión secundaria sea mayor que la unidad, y cargándose las regiones con carga positiva, en lugar de negativa. En este caso, la rejilla colectora 4 de la figura 1 debe tener un potencial mayor que el del substrato de la placa 10 del emisor secundario. Además, una región puede constar de dos regiones parciales que formen entre sí unión rectificadora, mientras las regiones forman estructuras de transistor con el substrato. En la Memoria de la patente británica 942.406 se describe un tubo de cámara cuya placa de emisión secundaria comprende estructuras de transistor. La radiación formante de imagen (18, en la figura 2), en el caso de los ejemplos descritos, incide en el lado de la placa de emisor secundario situado frente

al lado explorado por el haz de electrones 30. Ahora bien, la radiación 18 puede incidir también en el lado últimamente citado.

Además de contener luz visible, la radiación 18 puede constar, por ejemplo, de radiación infrarroja, de rayos X o de radiación de partículas cargadas. La placa semiconductora del emisor secundario puede constar, por ejemplo, de germanio o de un compuesto de los grupos III-V, en lugar de silicio. El emisor secundario puede estar además provisto de una capa antirreflectante, para la radiación incidente 18. La placa semiconductora del emisor secundario no tiene por qué sostenerse por sí sola, sino que puede consistir en una capa semiconductora colocada en un soporte aislante, por ejemplo, transparente.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda, el 19 de Noviembre de 1.968, bajo el Nº 6816451, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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:

1.- Un dispositivo de tubo de cámara que tiene un manantial de electrones y un blanco fotosensible a ser explorado por un haz electrónico procedente de dicho manantial, y formado por una placa semiconductora que, en el la

373603

15 MAR 1972

do a explorar por el haz electrónico, está provista de un mosaico de regiones separadas mutuamente y que constituyen cada una una unión de rectificación, con la parte de un primer tipo de conductividad de la placa semiconductora adyacente a dichas regiones, denominada el substrato, una capa aislante que tiene aberturas en las áreas de las regiones que están siendo establecidas en el substrato, siendo cubierta dicha capa aislante, en dicho lado de la placa semiconductora, por una capa conductora, caracterizado porque en las áreas de las aberturas en la capa aislante de la superficie de la placa semiconductora, se extienden cavidades en la placa pero no a través de ella, extendiéndose dichas cavidades lateralmente hasta por debajo de la capa aislante.

2.- Un dispositivo de tubo de cámara según la reivindicación 1, caracterizado porque las regiones comprenden capas metálicas que están previstas en las cavidades, y porque las uniones de rectificación están formadas por uniones de Schottky entre dichas capas metálicas y el substrato.

3.- Un dispositivo de tubo de cámara según la reivindicación 2, caracterizado porque las regiones comprenden zonas semiconductoras del tipo de conductividad opuesto, que se unen a las cavidades y en las cuales las uniones de rectificación son las uniones p-n entre dichas zonas y el substrato.

4.- Un dispositivo de tubo de cámara según una o más de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la profundidad de las cavidades es de al menos 1 /um.

5.- Un dispositivo de tubo de cámara según una o más de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la

capa conductora en la capa aislante está cubierta por una capa adicional, en la cual está prevista una capa conductora adicional.

6.- Un dispositivo de tubo de cámara según la reivindicación 5, caracterizado porque la capa conductora es una capa metálica y la capa aislante adicional consiste en una capa superficial oxidada de esta capa metálica.

7.- Un dispositivo de tubo de cámara según las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizado porque cada región comprende una parte de metal que llena enteramente una cavidad.

8.- Un dispositivo de tubo de cámara según la reivindicación 7, caracterizado porque la parte metálica se extiende lateralmente hasta encima de la capa aislante adicional.

9.- Un dispositivo de tubo de cámara según las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque la capa conductora adicional es una capa debilmente conductora que está también prevista sobre las partes metálicas.

10.- Un dispositivo de tubo de cámara para televisión y otros usos.

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

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

Madrid, 15 MAR 1972

P.A.

Alberto de Elzaburu

373603

10.3.72.
MJP/.

373603

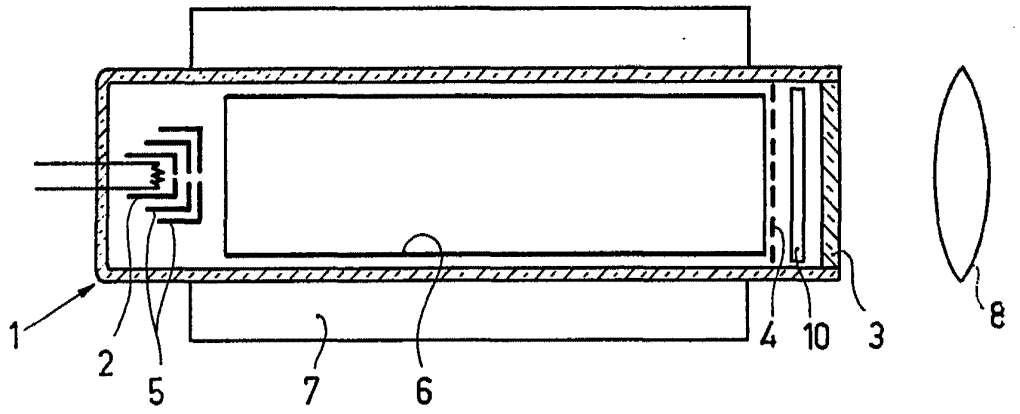

fig.1

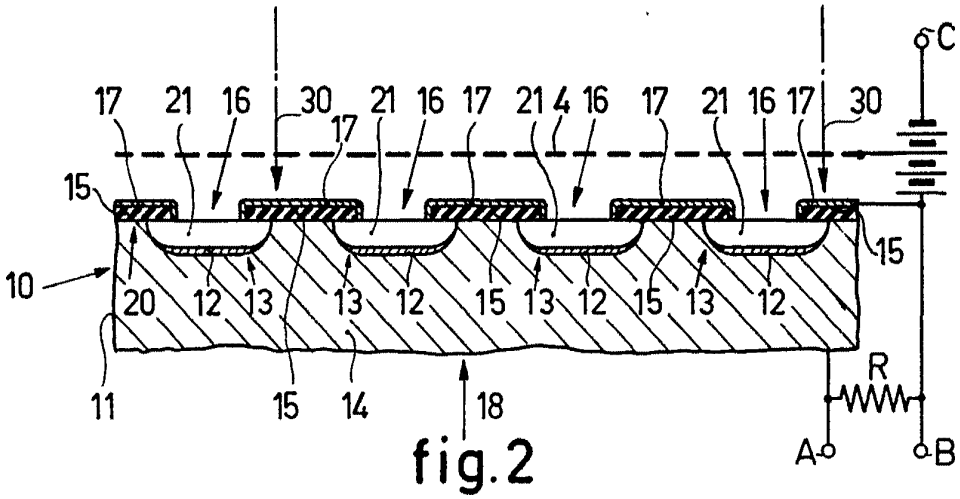

fig.2

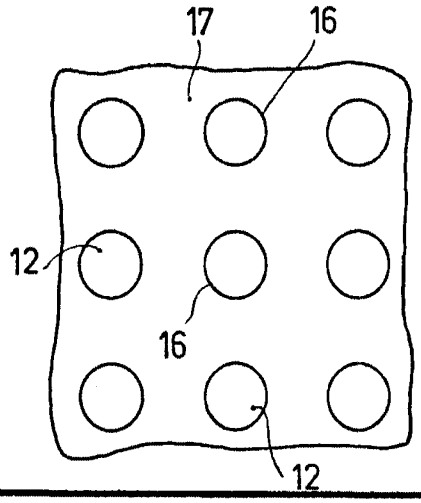

fig.3

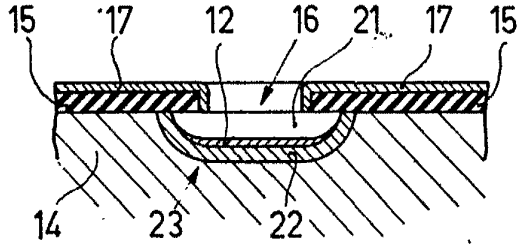

fig.4

373603

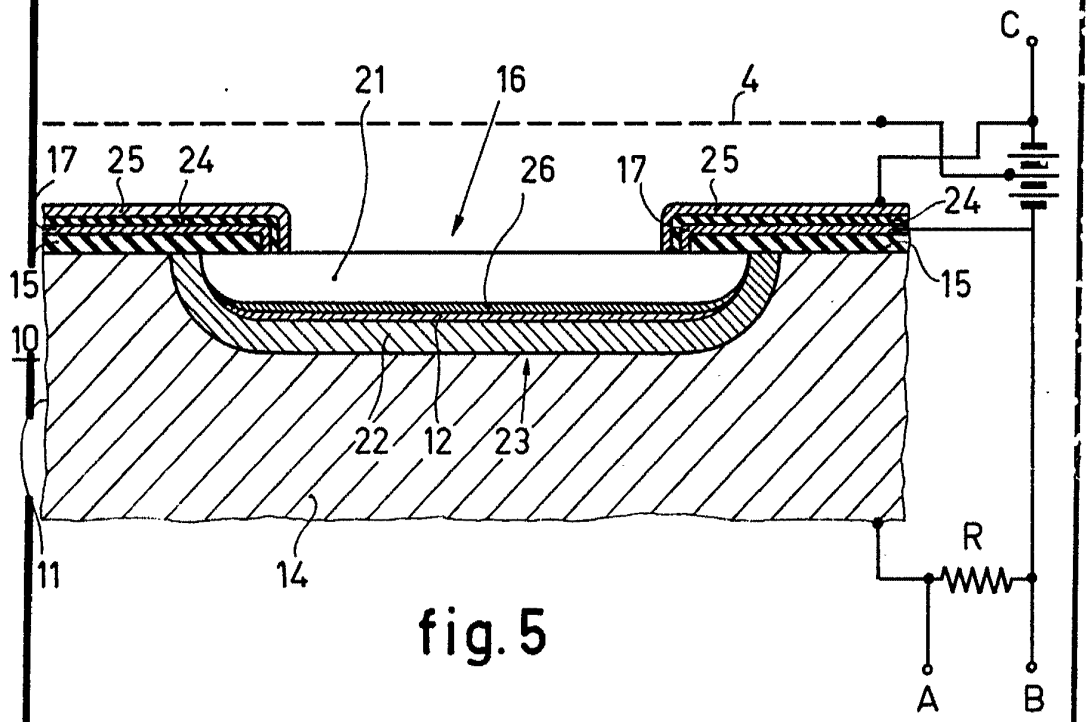

fig.5

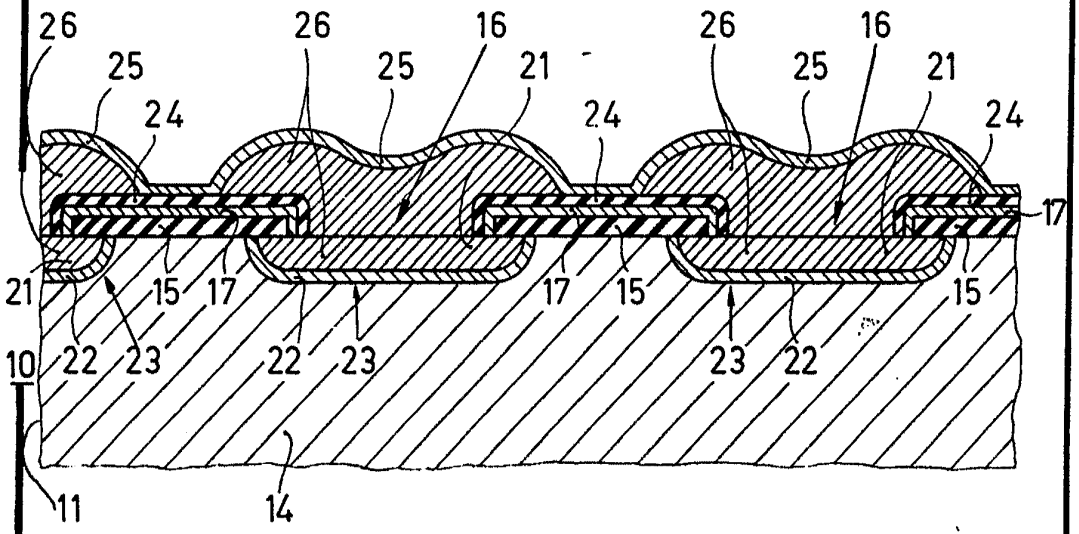

fig.6

Albertlaan
Per P