

26 JUN 1964

P=26.850

RCA 53606



301 443

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana, establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"EL METODO DE FABRICAR UN TUBO ELECTRONICO"

El presente invento se refiere a tubos de descarga electrónica y, de manera específica, a los cátodos de dichos tubos.

5 Ciertos tipos de tubos de descarga electrónica
utilizan un cátodo constituido por un manguito metálico
revestido de un material emisor de electrones. Uno de los
problemas que desde hace mucho tiempo se vincula con el
empleo de dichos cátodos consiste en que, por razones difíciles de comprender cabalmente, el revestimiento emisor
10 vo se descascara o se va desprendiendo en escamas de la



base del manguito durante el funcionamiento del tubo.

Como se sabe, la adherencia entre el revestimiento emisor y el manguito de base puede mejorarse proporcionando entre ellos una matriz de polvo metálico sinterizado. En esta forma se ha proporcionado en el pasado, para los tubos provistos de manguito de paredes gruesas, una matriz de níquel aplicando polvo de níquel mediante rociado, espolvoreado u otro método semejante, al manguito de níquel y sinterizando el polvo de níquel al manguito de níquel calentando el manguito revestido de níquel a una temperatura elevada del orden de los 1000°C durante un periodo de 5 a 10 minutos. Después de lo cual se ha hecho la aplicación del revestimiento emisor a la matriz de níquel sinterizado mediante rociado, inmersión o cualquier otro método adecuado. En algunos casos se presiona firmemente el material emisor dentro de la matriz de níquel. Después de lo cual se monta el cátodo dentro de un tubo electrónico sellándose el tubo herméticamente haciendo el vacío.

A pesar de que los tubos electrónicos que se conocen como tubos electrónicos "tipo receptor" han tropezado con el problema del descascarado del cátodo durante muchos años, no se ha recurrido al empleo de capas de metal sinterizado entre el manguito del cátodo y el revestimiento emisor para resolver este problema.

Los tubos electrónicos tipo receptor emplean, por lo general, manguitos de cátodo de paredes delgadas, con un grosor de dichas paredes del orden de las 2 milipulgadas, con el objeto de lograr que se caliente rápidamente.

26 JUN 1954

No se han empleado en el pasado las capas intermedias sinterizadas para dichos tubos de tipo receptor debido a que al calentar el polvo de níquel para sinterizarlo, en la forma que se ha venido practicando en el arte anterior, exigía que se calentara el manguito del cátodo alrededor de 1000°C, que es una temperatura aproximada al punto de fusión del níquel, y que tiende a recocer y ablandar los manguitos de paredes delgadas de níquel, lo que da como resultado que sea muy difícil montar los manguitos entre las placas espaciadoras sin que se produzca una comba o que se arqueen los manguitos del cátodo.

Otro motivo por el cual ha fracasado el empleo de una capa intermedia sinterizada en los tubos electrónicos de tipo receptor, a fin de mejorar la adherencia del revestimiento emisor al manguito del cátodo, es que tanto la aplicación del polvo de níquel a los manguitos, y particularmente la sinterización del polvo, que por lo general se efectúan en un horno durante un periodo de 5 a 10 minutos, constituyen etapas adicionales en el procedimiento de fabricación, lo que aumenta de manera apreciable e indeseada a su costo.

Unos de los objetos del presente invento es proporcionar un método perfeccionado para producir cátodos provistos de revestimientos emisivos adheridos de manera firme.

De acuerdo al presente invento proporcionamos el método de fabricar un tubo electrónico que consta de: la aplicación de una capa de polvo metálico al miembro de base del cátodo, la aplicación de un material emisor de

2645 

5 electrones a dicha capa de polvo metálico, el montaje de dicho miembro de base revestido en un montaje de tubo electrónico antes de efectuar la sinterización del polvo metálico a dicho miembro de base y calentando, después, dicho miembro de base para efectuar la sinterización de dicho polvo metálico a dicho miembro de base.

10 Las ventajas que ofrece el presente método consisten en lo siguiente: como no se sinteriza la capa intermedia de metal antes de efectuar el montaje del cátodo dentro del tubo electrónico, no se ablanda el material de base del cátodo antes de su montaje dentro de un tubo electrónico. Además, como no se efectúa ninguna operación separada de sinterizado, no aumenta, en consecuencia, el periodo de duración del proceso que se requiere en la fabricación de los tubos electrónicos.

Refiriéndonos a los dibujos adjuntos:

20 La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de un cátodo calentado indirectamente, montado entre un par de placas espaciadoras con una parte del cátodo expuesta; y

La FIGURA 2 es una vista aumentada de un corte transversal de una porción del cátodo que se ilustra en la FIGURA 1.

25 La FIGURA 1 ilustra un ejemplo de un cátodo 10 calentado de manera indirecta, que consta de un manguito de níquel 12 revestido de un material 14 susceptible de convertirse, mediante un procedimiento de elaboración adecuado, en un material emisor de electrones. El material 14 puede estar constituido de una mezcla de carbonatos alcalinotérreos. Según se ilustra, el cátodo 10 se en-

30



cuentra montado entre un par de placas espaciadoras 16 y 18, por lo general de mica, que sirven también de soporte para los otros electrodos (que no aparecen ilustrados) para formar una jaula de electrodos que se encuentra sellada herméticamente dentro de una ampolla de vidrio apropiada. Con el fin de proporcionar un apoyo firme para el cátodo 10, se reciben los extremos del cátodo de manera bien ajustada a través de agujeros a través de las micas. La pared del cátodo es delgada, es decir de unas 3 o 4 milipulgadas, o menos, y por lo tanto es recomendable que el material del cátodo sea rígido y tieso para que pueda permitir la inserción de los extremos del cátodo a través de los agujeros de la mica sin deformar la pared fina del cátodo. Dentro del cátodo se encuentra un calentador 20 para calentar el cátodo. Se proporcionan los medios, que no aparecen ilustrados, para establecer las conexiones eléctricas con las patillas 22 del calentador 20. Con el fin de proporcionar una unión firme entre el revestimiento de carbonato 14 y el manguito 12, se proporciona una capa de fondo 26 (FIG.2) de polvo de níquel, que está sinterizada al manguito de níquel, la que proporciona, con su superficie áspera y porosa, una capa de unión en la que queda trapada una porción del revestimiento de carbonato 14.

En la preparación de los cátodos 10 se puede formar una tira de níquel, empleando los medios adecuados conocidos, para que adquiriera la forma tubular que se ilustra en la FIG. 1. Se aplica después una capa delgada de polvo de níquel a la superficie del manguito de níquel. La capa de polvo de níquel es porosa con el objeto de que

301443



se pueda entrapar en ella el revestimiento subsiguiente de carbonatos alcalinotérreos. Un método poco costoso que se prefiere para la aplicación del polvo de níquel es la técnica convencional del rociado, a pesar de que
5 también se pueden utilizar cualesquier otros métodos, tales como espolvoreado, el de revestimiento por cataforesis, u otro semejante.

Unos de los ejemplos de una suspensión para rociado de las que se pueden rociar en el manguito consiste en una suspensión de polvo de níquel carbonilo en una
10 substancia aglomerante de una dispersión al 2% de nitrocelulosa o metacrilato de metilo en una solvente, o mezcla de solventes, que consista principalmente de acetato de butilo y alcohol etílico. En una serie de pruebas experimentales se logró que la substancia aglomerante tu-
15 viera una densidad de 0,876 a 0,883, con una viscosidad de 21.5 a 23.5 centipoises a 23°C. El polvo de níquel tenía una densidad de volúmen o empaque entre 0.8 a 1.1, y los tamaños de sus partículas eran entre 2 y 5 micrones. La suspensión de polvo de níquel tenía una densidad de
20 1.0 a 23°C. La capa de níquel en polvo que se rocíe en el manguito puede tener de 0.00025 a 0.0025 de pulgada y, de preferencia, entre 0,00050 y 0,001 de pulgada. La capa delgada de níquel en polvo es porosa y puede tener, por
25 un grosor de 0,0010 de pulgada, un peso de alrededor de 0.5 miligramos por centímetro cuadrado de superficie de cátodo revestida.

Después que se haya aplicado esta primera capa de níquel en polvo, se puede secar al aire el cátodo re-
30 vestido de níquel en polvo en un horno durante un minuto

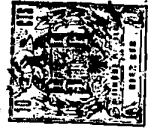


a 150°C con el fin de que se evaporen los solventes y quede el polvo de níquel carbonilo adherido a la superficie del manguito del cátodo con la nitrocelulosa, el metacrilato de metilo u otra substancia orgánica aglomerante convencional sujetando al polvo en su lugar.

Después de esto se da un revestimiento con carbonato alcalinotérreo al manguito 12 revestido de níquel en polvo. El revestimiento alcalinotérreo puede aplicarse, por ejemplo, mediante rociado o inmersión.

La apariencia hipotética de los dos revestimientos sobre el manguito 12 del cátodo, antes de someter el cátodo al proceso de elaboración, se ilustra a manera de esquema en la FIG. 2. Debido a la porosidad del subrevestimiento 26 de níquel, ilustrado como las partículas oscuras 26, las porciones del revestimiento superior 14 de carbonatos, que se ilustran como las partículas claras 14, penetran dentro del subrevestimiento 26 de níquel y se entrampan en la misma. Debido a la penetración del revestimiento de carbonatos dentro del revestimiento de polvo de níquel y a lo delgado del revestimiento de polvo de níquel, que por lo general tiene un grosor de alrededor de 1 milipulgada, se puede aplicar substancialmente la misma cantidad de carbonatos a los manguitos del cátodo revestidos de níquel en polvo de la que se aplicaría normalmente a estos manguitos de cátodos cuando no estuviesen revestidos de níquel.

Según se ilustra en la FIG. 2, la capa 26 de níquel en polvo está completamente cubierta por la capa 14 de carbonato. Si no se cubriera completamente el revestimiento de níquel en polvo con el revestimiento de



carbonato y si no se extendiera hasta la superficie del cátodo revestido, el "color" termal de la emisividad termal del cátodo sería mayor que en los cátodos revestidos de modo convencional o los que no tienen revestimiento de níquel en polvo. Dicho aumento en emisividad termal resulta indeseable, ya que el vatiaje de entrada del calentador el cátodo tendría que aumentarse para poder compensar las pérdidas de radiación.

Una vez que el manguito 12 del cátodo ha sido revestido con el níquel en polvo y con una capa superior con los carbonatos alcalinotérreos, se puede armar el cátodo 10 dentro de un montaje de tubo electrónico efectuándose su montaje junto con otros electrodos (que no aparecen ilustrados) entre las placas espaciadoras 16 y 18 (fig. 1). Se da un encaje ajustado entre los extremos del manguito 12 del cátodo y las placas espaciadoras para poder lograr un soporte rígido del cátodo 10, y evitar que traquetee. Se inserta el calentador 20 dentro del cátodo 10, soldándose las patillas 22 a unas patillas de conexión adecuadas. En seguida se arman el cátodo 10 y los electrodos asociados, así como el calentador 20, dentro de una ampolla de vidrio, para elaborar un tubo electrónico acabado. El procedimiento de elaboración de tubos provistos de cátodos revestidos de níquel en polvo se puede efectuar de la misma manera en que se elaboran los tubos electrónicos tipo receptor provistos de cátodos convencionalmente revestidos sin polvo de níquel.

Dichos procedimientos de elaboración se efectúan, por lo general, en lo que se conoce con el nombre de máquina "sealex" (selladora), que consta de los medios para



5
10
15
sellar herméticamente la ampolla de vidrio alrededor del montaje de electrodos, para calentar las partes metálicas del tubo para expulsar de él los gases, activando al calentador del cátodo calentado de manera indirecta con el objeto de calentar el cátodo y para hacer el vacío, simultáneamente, en el tubo electrónico a través de una tubulación de escape, Durante la fase de calentamiento del cátodo, los carbonatos alcalinotérreos se descomponen primero en óxidos alcalinos, que luego son reducidos aún más a metales alcalinotérreos, como se sabe. Asimismo, durante la fase de calentamiento del cátodo se sinteriza el subrevestimiento .26 de polvo de níquel en la superficie del manguito del cátodo, a la que se adhiere firmemente. Como el revestimiento emisor 14 se encuentra atrapado con el polvo de níquel, el revestimiento emisor se une también de manera firme al manguito del cátodo.

20
25
30
Durante el procedimiento de elaboración de los tubos electrónicos de tipo receptor se calientan, por lo común, los cátodos a una temperatura de alrededor de 1000°C. Esta es la temperatura que se emplea en el arte anterior para sinterizar el polvo de níquel a los manguitos de níquel antes de montar los manguitos del cátodo dentro de los montajes de tubo electrónico. Esta etapa de sinterización del arte anterior necesitaba, por lo normal, un periodo de 5 a 10 minutos. Sin embargo, hemos descubierto que la sinterización del polvo de níquel al manguito del cátodo puede lograrse durante el calentamiento normal a alta temperatura del cátodo durante el procedimiento de elaboración del tubo electrónico en la máquina "scalex". Dicho calentamiento a alta temperatura del cátodo dura, por

301443



un periodo tan corto como de 25 a 60 segundos, lo que dependerá del tipo específico de tubo electrónico de que se trate, y de la velocidad del funcionamiento de la máquina selladora "sealex".

5 Además, en algunos casos es preferible efectuar el procedimiento de elaboración de los cátodos de los tubos electrónicos de tipo receptor a una temperatura muy inferior a los 1000°C., y del orden de los 800°C. Dicha elaboración del cátodo a bajas temperaturas se lleva a
10 cabo con el objeto de reducir al mínimo la vaporización del material emisor de electrones desde el cátodo. El material emisor vaporizado se condensa en los electrodos de temperaturas bajas, lo que contribuye a que se produzca una emisión electrónica desde estos electrodos, que se
15 considera indeseable. Hemos descubierto, asimismo, que se puede sinterizar adecuadamente el subrevestimiento de polvo de níquel al manguito de níquel del cátodo a temperaturas en el orden de los 800°C. obteniéndose, al mismo tiempo, una excelente adherencia del revestimiento emisor
20 al manguito del cátodo.

 No obstante el hecho de haberse descrito el método del presente invento con referencia a los cátodos calentados de modo indirecto hechos de níquel, se puede emplear también el invento en la fabricación de otros tipos de cátodos. Por ejemplo, a los cátodos calentados directamente, de forma de cinta o de manguito, y hechos de aleaciones de níquel tales como 80% níquel, 5% hierro, 15% cromo en forma de aleación conocida con el nombre de Inconel, se les puede proporcionar una capa intermedia, sinterizada, de níquel entre el material de base y el revesti-
25
30



miento emisor. Ejemplos adicionales se irán haciendo
aparentes a aquellas personas dadas en el arte.

La presente solicitud, que corresponde a la
presentada en los Estados Unidos de América, el 27 de
junio de 1963, con el nº 291,161, se acoge a los bene-
ficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Pro-
piedad Industrial.

10

= N O T A =

15

Los puntos de invención propia y nueva, que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
siguientes:

20

1.- El método de fabricar un tubo electrónico
que consta de: la aplicación de una capa de polvo metálico
a un miembro de base de un cátodo, aplicando un material
emisor de electrones a dicha capa de polvo metálico, mon-
tando dicho miembro de base revestido dentro de un montaje
de tubo electrónico antes de la sinterización del polvo
metálico a dicho miembro de base, después de lo cual se
calienta dicho miembro de base para llevar a cabo la sin-
terización de dicho polvo metálico a dicho miembro de ba-
se.

25

30

2.- El método de acuerdo a la reclamación 1, en
donde se aplica una capa porosa de polvo metálico al miem-
bro de base en forma de un manguito de cátodo de paredes
delgadas, y en el cual, una vez que se haya efectuado la



aplicación del material emisor de electrones a dicha capa de polvo metálico, se monta de manera que encaje ajustadamente dicho manguito revestido entre un par de placas espaciadoras antes de la sinterización de dicho polvo metálico a dicho manguito.

3.- El método de acuerdo a las reclamaciones 1 y 2, en el cual se aplica dicho material emisor de electrones como un revestimiento de carbonatos alcalinotérreos a dicha capa de polvo de níquel, cubriéndola.

4.- El método de acuerdo a la reclamación 3, en el que el miembro de base, manguito del cátodo de paredes delgadas, tiene sus extremos opuestos engranados con una placas espaciadoras durante el montaje de un tubo electrónico y antes de la sinterización de dicho polvo de níquel, y en el que se calienta dicho manguito, luego, a una temperatura de alrededor de 800°C durante un periodo que no exceda de 90 segundos, para sinterizar dicho polvo de níquel a dicho manguito y para efectuar el proceso de elaboración de dichos carbonatos.

5.- El método de acuerdo a las reclamaciones 3 ó 4, en el que la capa de polvo de metal es aplicada mediante el rociado de una suspensión que contenga níquel en polvo a un manguito de níquel de paredes delgadas, y en el que la aplicación del material emisor de electrones se efectúa mediante el rociado de una suspensión que contenga carbonatos alcalinotérreos a dicha capa de níquel, de modo que cubra dicha capa.

6.- El método de acuerdo a las reclamaciones 1 ó 5, en el que se rocía una suspensión que contenga níquel en polvo sobre un manguito de níquel de paredes del-

301443



gadas, con el objeto de proporcionar una capa porosa de polvo de níquel de 0.00025 a 0.0025 de pulgada de grosor sobre dicho manguito.

7.- El método de fabricar un tubo electrónico.

5

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.

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

Madrid, 26 JUN 1964

P. A.

Alberto de Elzabura
Por Poder
[Handwritten signature]

301443

CP.

m. ch

ESCALA VARIABLE



Fig. 1.

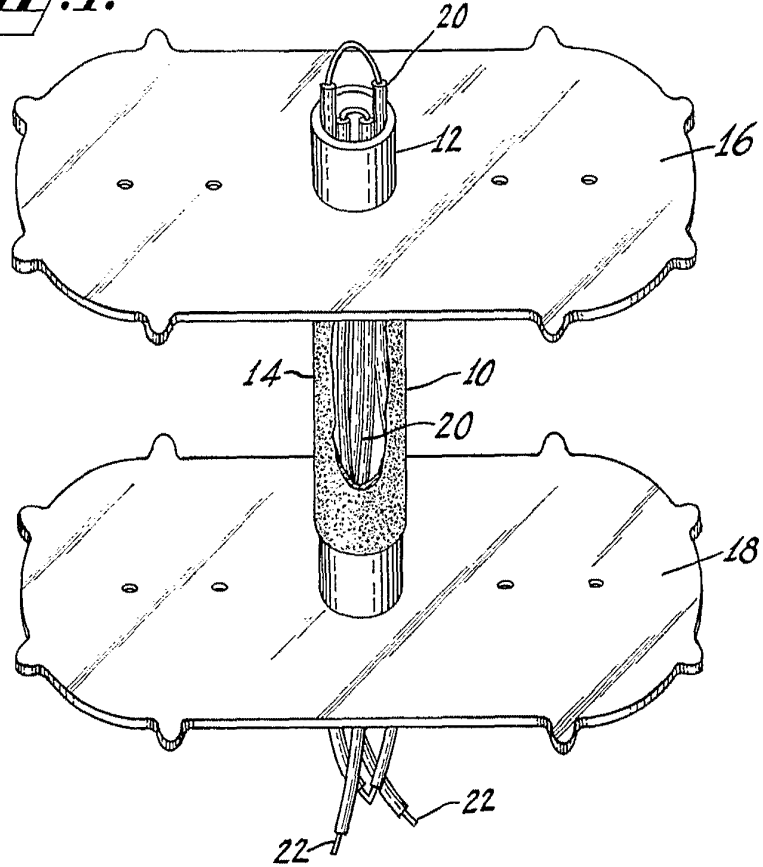
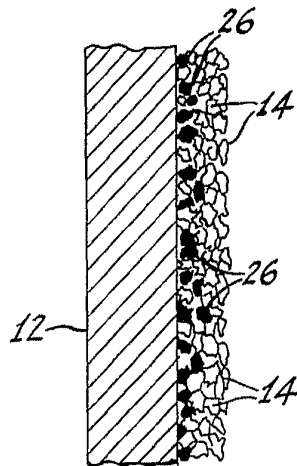


Fig. 2.



3. 1443

301443

Alfonso de Elzaburo
Por Poder