

NUMERO 22.435

-----:
RCR 1074

141285



1936

17 FEB. 1936

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por V E I N T E años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, constituida en los Estados Unidos de América y establecida en 30 Rockefeller Plaza, NUEVA YORK, Estados Unidos de América, por

"UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR CATODOS PARA

"DISPOSITIVOS DE DESCARGA ELECTRONICA".

-----:

Este invento se refiere a dispositivos de descarga electrónica y, más especialmente, a mejoras en los cátodos termoiónicos emisores de electrones para los mismos.

5



10

15

20

25

30

35

En los dispositivos convencionales de descarga electrónica, con cátodo termoiónico del tipo de filamento, se han empleado, comercialmente, filamentos de tungsteno puro, filamentos de tungsteno toriado, activados, y filamentos de nickel recubiertos de óxido. El cátodo de filamento de tungsteno puro, es un emisor muy estable y eficiente, pero debe hacerse funcionar a temperaturas muy elevadas para obtener una buena emisión. El cátodo de tungsteno toriado, activado, tal como se describe en la Patente norteamericana 1.244.216 de Languig, puede hacerse funcionar a temperaturas más bajas que un filamento de tungsteno puro, y es más eficiente, pero es fácilmente alterado por el oxígeno y otros gases que afectan perjudicialmente la emisión, no es muy estable cuando funciona a voltajes elevados, y requiere un tratamiento y una preparación especiales. Se ha comprobado también que cuando funciona a frecuencias ultra-elevadas, por ejemplo superiores a 15 o 16 megaciclos, la emisión se transforma en irregular y, a veces, desaparece por completo. Además, el filamento toriado activado, puede llegar a ser frágil y, si se hace funcionar a una temperatura demasiado elevada, se desactiva rápidamente y pierde su capacidad de emitir un número suficiente de electrones para ser útil. El cátodo de nickel revestido de óxido, funciona a temperatura mucho más baja que cualquier otra clase de cátodo de tungsteno, y es eficiente, pero no puede hacerse trabajar satisfactoriamente en válvulas en las que se empleen voltajes de placa muy elevados, por ejemplo 1000 volts, y requiere un tratamiento y una preparación considerables.



Se ha estudiado también cuidadosamente el molibdeno toriado como cátodo emisor de filamento, pero se ha visto que es bastante inestable, muy sensible a la alteración por el gas contenido en la válvula, y que debe hacerse funcionar a temperaturas bastante elevadas, comprendidas entre 1.400° y 1.600° C para que dé una emisión satisfactoria. Por estas y otras razones, el molibdeno toriado no se emplea comercialmente como material para los cátodos del tipo de filamento.

45

En las válvulas convencionales de vacío elevado o con atmósfera de gas, que trabajan a elevados voltajes, con anterioridad solo se han empleado cátodos del tipo de filamento, dado que las cubiertas de óxido de los cátodos indirectamente calentados se desintegran rápidamente a voltajes elevados, y sin estas cubiertas no se disponía de material ninguno dotado de emisión suficiente, si no se elevaba a temperaturas muy altas que no pueden producirse prácticamente con la construcción convencional de cátodo indirectamente calentado.

50

55

Un objeto de este invento es proporcionar un cátodo termoiónico dúctil que sea un emisor estable, eficiente y de gran duración a temperaturas de trabajo convenientes. Otro objeto es proporcionar un cátodo termofónico eficiente que pueda emplearse satisfactoriamente a frecuencias y voltajes elevados y que requiera poco tratamiento o preparación. Otro objeto de este invento es proporcionar un cátodo indirectamente calentado, para válvulas de alta tensión, con atmósfera de gas o en vacío.

60

65

De acuerdo con este invento, se emplea un metal refractario que tenga un punto de fusión elevado,

70

75



80

85

90

95

con preferencia 2.400° C o más alto, combinado con torio y cromo o sus equivalentes. De estos metales refractarios, se prefiere emplear el tungsteno, el molibdeno o el tántalo. El torio puede incorporarse al tungsteno metálico para formar una base, y depositar el cromo por galvanoplastia sobre la base de tungsteno toriado, o bien el tungsteno, molibdeno o tántalo puros, que constituyen la base pueden revestirse de cromo por galvanoplastia y aplicar el torio en forma de cubierta sobre la base sometida a galvanoplastia. En una modificación, la base de tungsteno, molibdeno o tántalo puros, puede revestirse de una mezcla o compuesto de torio y de cromo. Puede también construirse el cátodo de una aleación en la que predomine el tungsteno o el molibdeno y que el resto esté constituido por cromo y torio.

La base de tungsteno toriado, puede prepararse en forma de metal dúctil de acuerdo con la Patente norteamericana 1.062.933 de W.D. Coolidge, o trefilando el material finamente dividido, mezclado con un aglutinante. Por ejemplo, si se emplea tungsteno, puede añadirse nitrato de torio pulverizado, al óxido de tungsteno pulverizado, antes de la reducción del óxido de tungsteno, o puede añadirse torio al óxido de tungsteno después de la reducción pero antes de la consolidación del polvo metálico, por aglutinación y trabajo mecánico, hasta el estado sólido, como se describe en la Patente de Coolidge citada. La proporción de torio puede variar desde 0.5 en peso del metal hasta el 3 % del metal aproximadamente. El tungsteno que contiene más de 2 % o 3 % de torio, es extremadamente frágil y difícil de trabajar, pero, en general, se ha comprobado la conveniencia, para obtener los

100

mejores resultados, de añadir tanto torio como pueda tolerar el metal refractario sin perjudicar el estampado y estirado subsiguiente de éste. En la práctica se ha comprobado que esta proporción llega hasta el 1,5 % para el tungsteno. Un filamento de este metal toriado, puede emplearse. En general, cuanto mayores son los porcentajes de torio, tanto mejor es el emisor. Aunque se prefiere el torio, pueden emplearse con el tungsteno, para formar una base, los equivalentes del primero, por ejemplo, un metal del grupo formado por el zirconio, uranio, cerio, titanio, vanadio, itrio y lantano, y luego

105

revestir la base con cromo, por galvanoplastia, en un baño convencional para el depósito del cromo, cuyos componentes esenciales son el ácido crómico y el sulfato de cromo. Un ejemplo de un baño adecuado, es el constituido por 933.55 g. de ácido crómico, que contenga por lo menos 95 % de óxido de cromo (CrO_3) y no más de 0.2 % de SO_4 y 0.45 g. de ácido sulfúrico químicamente puro

110

1956



(H_2SO_4) en 4.543 litros de agua. Los límites del espesor de la capa de cromo pueden ser muy amplios, aunque parece ser completamente satisfactorio un depósito muy delgado. Aunque la densidad de corriente para depositar el cromo sobre la base de metal toriado puede variar entre amplios límites, por ejemplo, desde pocas centésimas de amper a más de 1 amper por cm^2 , para obtener los mejores resultados parece que una densidad de corriente de 1 amper por cm^2 aproximadamente es la que debe emplearse durante un periodo de un minuto.

115

El alambre toriado y revestido de cromo, resultante, puede emplearse para un cátodo termoiónico emisor de electrones, sin tratamiento ulterior, pero, para obtener

120

125

130

mejores resultados, en el caso de la base de tungsteno toriado, se prefiere quemar el filamento revestido, en vacío o sometido a una sobretensión, por ejemplo, calentar el filamento a una temperatura de 2.600° K aproximadamente, durante unos treinta segundos facilitando así la activación del filamento. Es también conveniente, aunque no necesario, para asegurar la estabilidad de la emisión, preparar el filamento haciendo trabajar el dispositivo de descarga electrónica que lo contenga, a voltajes normales aplicados aproximadamente durante 15 minutos, en un circuito oscilante.

135



140

Un cátodo preparado de acuerdo con este invento, tiene una temperatura normal de funcionamiento inferior en varios centenares de grados C a la temperatura normal de funcionamiento del cátodo convencional de tungsteno toriado activado y, en el tipo convencional

145

de válvula que trabaja a la tensión de placa acostumbrada, puede obtenerse la misma corriente de placa por medio del cátodo perfeccionado a que este invento se refiere, a su temperatura normal de funcionamiento, con solo la mitad aproximadamente de la energía por unidad

150

de superficie que debe emplearse para obtener la misma corriente de placa mediante el cátodo convencional de tungsteno toriado, activado, a su temperatura normal de trabajo.

155

Aunque no se desea limitarse a ninguna teoría especial, se cree que el cromo actúa como catalizador para facilitar la rápida difusión del metal emisor de electrones, tal como el torio, a la superficie del filamento para producir una emisión copiosa.

En una modificación de este invento, un fila-

160

mento de molibdeno, tungsteno o tántalo puros se pinta con una mezcla de cromo y de torio pulverizados, suspendida en solución de acetona para obtener una revestimiento que dá por resultado un cátodo emisor de electrones eficiente. Esta mezcla puede prepararse por medio de

165



polvo de cromo que atraviese el tamiz de 200 mallas, y de polvo de torio de la misma dimensión; las proporciones adecuadas de estos polvos son un gramo de torio para 0.5 g. de cromo. Cuanto menor sea el tamaño de las partículas, tanto mas uniforme será el revestimiento;

170

el límite superior para el tamaño de las partículas, es el tamiz de 150 mallas aproximadamente. Este revestimiento, aplicado a un filamento catódico de tungsteno, molibdeno o tántalo puros, proporcionará un cátodo emisor de electrones muy eficiente. No hace falta aglutinante alguno, y si el cátodo se maneja cuidadosamente,

175

el revestimiento no se desprenderá mientras el filamento se maneje para montarlo en la válvula que haya de emplearse. Cuando el cátodo se calienta durante el funcionamiento de la válvula, el revestimiento se incrusta sobre el filamento catódico. Aunque el espesor del revestimiento no es decisivo, no debe ser éste tan grueso que

180

aumente apreciablemente la extensión superficial del cátodo y reduzca por tanto la temperatura de éste a un grado tal que afecte la emisión, cuando el cátodo se hace trabajar a las intensidades y tensiones consideradas como normales. Para asegurar la estabilidad de la emisión, es conveniente, aunque no necesario, hacer trabajar la válvula con tensiones normales durante unos 15 minutos en el circuito oscilante. Pueden también emplearse, para este objeto, los métodos convencionales de "en-

185

se, para este objeto, los métodos convencionales de "en-

190

vejecimiento"; aunque se prefiere emplear el circuito oscilante.

Un filamento de tungsteno, molibdeno o tántalo puros, puede revestirse con cromo, como antes se ha descrito, y luego pintarse con polvo de torio suspendido en acetona y de un tamaño de partículas tal que atraviese un tamiz de 200 mallas o más fino. Esto proporcionará también un emisor muy eficiente. El espesor del revestimiento debe estar comprendido entre los límites antes indicados. El tratamiento para asegurar la estabilidad de la emisión, tal como se indicó, es conveniente pero no necesario.

En otra modificación de este invento, se prepara una aleación de molibdeno o tungsteno que contenga de 0.5 a 1 % en peso de torio, y cromo desde algo menos de 1 % a 10 % en peso. Para obtener la aleación, al polvo fino de molibdeno o de tungsteno se le añaden torio y cromo, ambos pulverizados a un tamaño de partículas que atraviese el tamiz de 200 o de 300 mallas. El cromo tiende a hacer la aleación quebradiza y, por tanto, se recomienda añadir únicamente el cromo necesario para que el metal resista y pueda trabajarse. Esta aleación puede fundirse en forma de lingotes y transformarse en alambre del modo descrito en la Patente norteamericana 1.082.933 de Coolidge. El tratamiento para asegurar la estabilidad de la emisión, tal como antes se ha descrito, es conveniente pero no necesario.

Cuando los catodos han de emplearse en válvulas de baja tensión, por ejemplo inferior a 1000 volts, para aumentar la capacidad de emisión de electrones, cualquiera de los antes descritos puede revestirse con

195



200

205

210

215

220

225

la capa corriente emisora de electrones de óxidos de metales alcalino-térreos, tales como óxido de bario y óxido de estroncio, que puede aplicarse de modo convencional, aplicando carbonatos de bario y de estroncio y convirtiéndolos en óxidos.

230



Un cátodo preparado de acuerdo con este invento es un emisor muy eficiente. Funcionará a temperatura relativamente baja (1.200°C) y puede emplearse tensiones muy elevadas en la placa de una válvula en que se emplee el cátodo a que este invento se refiere; por ejemplo, hasta 3.000 volts aproximadamente sin que el cátodo experimente ninguno de los efectos perjudiciales debidos al bombardeo iónico. Estas dos últimas características, hacen este invento especialmente adecuado para los cátodos indirectamente calentados de las válvulas de alta tensión con atmósfera de gas o en vacío.

235

Los cátodos preparados de acuerdo con este invento, dan resultados muy satisfactorios en las válvulas empleadas para producir frecuencias muy elevadas a altas tensiones y, aunque la preparación mejora la estabilidad inicial y las características de funcionamiento, no es esencial para obtener un cátodo que sea un buen emisor y funcione satisfactoriamente. El cátodo resultante es un emisor muy estable y no es fácilmente alterado por el gas. El cátodo recupera fácilmente sus características de emisión, aun en el caso de que, accidentalmente, funcione durante algún tiempo a temperaturas demasiado elevadas. La ionización a baja tensión no destruye la válvula por efecto del bombardeo iónico, y el cátodo recuperará su emisión, si temporalmente queda perjudicada por estar sometido a tensiones elevadas.

240

Los cátodos preparados de acuerdo con este invento, dan resultados muy satisfactorios en las válvulas empleadas para producir frecuencias muy elevadas a altas tensiones y, aunque la preparación mejora la estabilidad inicial y las características de funcionamiento, no es esencial para obtener un cátodo que sea un buen emisor y funcione satisfactoriamente. El cátodo resultante es un emisor muy estable y no es fácilmente alterado por el gas. El cátodo recupera fácilmente sus características de emisión, aun en el caso de que, accidentalmente, funcione durante algún tiempo a temperaturas demasiado elevadas. La ionización a baja tensión no destruye la válvula por efecto del bombardeo iónico, y el cátodo recuperará su emisión, si temporalmente queda perjudicada por estar sometido a tensiones elevadas.

245

250

255

Aunque se ha indicado la forma de ejecución preferida de este invento, conocida en la actualidad, y una sola aplicación especial a que puede destinarse el mismo, es evidente que este invento no se limita en modo alguno a las formas precisas descritas ni al empleo indicado, sino que pueden introducirse muchas variaciones en la estructura particular empleada y en el fin a que se destina, sin separarse del alcance de este invento, aclarado en las reivindicaciones adjuntas.

260

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 23 de febrero de 1935, bajo el número 7.853, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

265



17 FEB. 1936

-o- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

270

1º - Un procedimiento para la fabricación de cátodos termoiónicos, para dispositivos de descarga electrónica, que comprende el empleo de un metal de punto de fusión elevado, en combinación con cromo y uno de los metales del grupo formado por el torio, circonio, uranio, cerio, titanio, vanadio, itrio y lántano.

275

2º - Un procedimiento para fabricar cátodos termoiónicos, según lo reivindicado en el punto 1º., que comprende el empleo de tungsteno, molibdeno o tántalo, y torio y cromo.

280

3º - Un procedimiento para fabricar cátodos termoiónicos, según lo reivindicado en el punto 1º o 2º.,

en el que el cromo se aplica como revestimiento sobre el metal citado.

285

4º - Un procedimiento para fabricar cátodos termoiónicos, según lo reivindicado en el punto 3º., en el que el metal a que se aplica el revestimiento de cromo contiene torio en una proporción de menos del 1% a 10% del metal.

290

5º - Un procedimiento para fabricar cátodos termoiónicos, según lo reivindicado en el punto 1º., en el que el torio y el cromo se aplican como revestimiento sobre el metal citado.



295

6º - Un procedimiento para fabricar cátodos termoiónicos, según lo reivindicado en el punto 1º., en el que se aplica una capa de cromo sobre el metal citado y sobre esta capa de cromo, se dispone un revestimiento de torio.

300

7º - Un procedimiento para fabricar cátodos termoiónicos, según lo reivindicado en el punto 1º., en el que se prepara una aleación que contiene torio en la proporción de menos de 1 % a 10% de la aleación, y cromo desde menos de 1 % a 5 % de la misma.

305

8º - Un procedimiento para fabricar cátodos termoiónicos, según lo reivindicado en el punto 1º., en el que se prepara una aleación que contiene 3% de torio, 1 % de cromo y el resto, molibdeno.

310

9º - Un procedimiento para fabricar cátodos termoiónicos, según lo reivindicado en el punto 1º., en el que se prepara una aleación que contiene el 3% de torio, 1% de cromo y el resto, tungsteno.

10º - Un procedimiento para fabricar cátodos para dispositivos de descarga electrónica.

315

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

Esta Memoria consta de doce hojas escritas
por una sola cara.



Madrid, 17 de Febrero de 1936.

P. A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder