

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10	ES	11	NUMERO	10	AT
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			19-Julio-1.978		

55 ENE 1979

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 27 32 960.8	21-7-77	R.F.A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	63 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01J	

64 TITULO DE LA INVENCION
"UN TUBO ELECTRONICO"

71 SOLICITANTE (S)
N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENTFABRIEKEN (PHD 77-083 Spain-HK/TS)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

72 INVENTOR (ES)
Bernhard Lersmacher, Hans Lydtin, Horst Seifert y Johannes Wilhelmus Antonius Krol.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-69.085)

MCS/.

1 La presente invención se refiere a un tubo elec-
trónico que comprende un cátodo termoiónico que tiene un
cuerpo emisor plano y un elemento de calentamiento de gra-
fito pirolítico, que está dispuesto en el costado del cuer-
5 po emisor, alejado de la superficie emisora del cuerpo emi-
sor.

Tales tubos electrónicos son, por ejemplo, tubos
de imagen, tubos transmisores, tubos de rayos catódicos,
etc.

10 Cátodos termoiónicos usados en tubos electrónicos
incluyen, entre otros, los cátodos emisores en los que tie-
ne lugar una emisión permanente de material emisor, desde
una cámara emisora o un cuerpo metálico poroso, y los cáto-
dos en forma de capa en los que un material emisor está in-
corporado en un revestimiento dispuesto sobre un metal de
15 base. Los representantes más importantes de los cátodos en
forma de capa son el cátodo de óxido y el cátodo de óxido
de torio (Lueger, Lexikon der Technik, vol. 13; A. --
Kuhlenkamp (ed.) Lexikon der Feinwerktechnik (Stuttgart
1968), pág. 493).

20 En el cátodo de óxido, un metal de base se revis-
te con una capa de óxido alcalinotérreo o una capa de óxido
de torio. Para los diversos tipos de tubo se usa una diver-
sidad de formas de diferentes dimensiones, por ejemplo cá-
todos circulares, cátodos rectangulares, cátodos ovalados,
25 cátodos en forma de hilo y cátodos en forma de tapón. El
calentamiento del cátodo tiene lugar por paso directo de
corriente (cátodo calentado directamente) o mediante un ele-
mento separado de calentamiento, insertado en los mangui-
30 tos o tapones (cátodo calentado indirectamente), que ca-

1 lienta al cátodo mediante radiación. A veces se usa tam-
bién calentamiento mediante bombardeo electrónico (Lueger,
referencia anterior de bibliografía, vol. 14 (1969), págs.
189 y 506).

5 Así, en los cátodos calentados directamente el
metal de base, preparado con un material que estimula la
emisión, sirve como conductor de calor. Sin embargo, las
conductividades específicas de sustancialmente todos los
metales a considerar para este fin son tan grandes que se
10 requieren conductores relativamente largos para alcanzar
resistencias aceptables, y por tanto valores aceptables de
corriente y tensión. Esto significa que el conductor de ca-
lor se ha de construir principalmente en forma de arrolla-
mientos de hilo. Así, por una parte hay problemas respecto
al espacio ocupado por tales conductores de calor en forma
15 de hilo, mientras que, por otra parte, un arrollamiento de
calentamiento implica efectos secundarios físicamente in-
deseados. Por ejemplo, un arrollamiento de calentamiento
causa a veces una inductancia indeseablemente alta.

20 Es sabido por la memoria descriptiva de la paten-
te alemana 2.011.615 que, para ciertos sistemas de cátodo,
el material de grafito pirolítico es el más adecuado para
uso en piezas de soportes para emisores termoeléctricos.
El grafito pirolítico es una forma sintética de carbono que
se obtiene sobre un sustrato adecuado, por separación de
25 carbono elemental de una fase gaseosa que contiene carbono.
Determinando previamente unos parámetros definidos de sepa-
ración, se consiguen fabricar capas de grafito pirolítico
que se distinguen por una pronunciada anisotropía de una
30 serie de propiedades físicas. Una descripción detallada del

1 procedimiento de separación se puede hallar, por ejemplo,
en "Carbon" 5 (1967), págs. 205-217, y en "Philips Technische
Rundschau" 28 (1967), 143-155.

Según la memoria descriptiva de la patente alema-
na 2.011.615, una punta emisora termoeléctrica es manteni-
5 da por una pieza consistente en grafito pirolítico, y que
sirve como soporte mecánico de la punta emisora, y se deno-
mina en dicha memoria descriptiva de patente como "fuente
térmica". En lo que respecta a la construcción, el cátodo
termoiónico descrito en dicha memoria descriptiva de paten-
10 te corresponde aproximadamente a los cátodos emisores --
(Lueger, anterior referencia, vol. 14, pág. 581), con la
diferencia de que los apoyos de níquel o molibdeno han si-
do reemplazados por un apoyo de grafito pirolítico. En una
realización preferida de una construcción de cátodo termoió-
15 nico según dicha memoria descriptiva de patente, el grafi-
to pirolítico tiene una estructura estratificada en la que
las capas se extienden normales a la dirección en que flu-
ye la corriente.

Según la Auslegeschrift alemana 1.614.680, elec-
20 trodos muy cargados térmicamente, o piezas de electrodos,
en tubos de descarga eléctrica, consisten en carbono piro-
lítico. Dichos cuerpos de carbono se construyen a partir
de varios discos delgados y/o discos anulares, como resul-
tado de lo cual se ha de obtener una buena conductividad
25 térmica en dirección normal al eje del tubo.

La Auslegeschrift alemana 1.614.686 expone un
cátodo emisor calentado indirectamente, para tubos elec-
trónicos, en el que un cuerpo de carbono poroso impregna-
30 do de óxido de torio sirve como soporte del material emi-

1 sor. El soporte del material emisor es un cilindro hueco
de carbono cerrado por un lado, en el que se dispone un
cuerpo moldeado de carbono pirolítico para el impacto di-
recto de electrones. En el carbono pirolítico, el plano de
la capa se ha de situar de manera que haya una compensación
5 de calor extremadamente buena, en particular radialmente
hacia la superficie del cilindro.

Resumiendo, de las publicaciones anteriores se
puede derivar el reconocimiento de que los cuerpos de gra-
fito de pirólisis usados en tecnología de tubos electróni-
cos siempre se construyen de manera que las capas de dicho
10 material se extiendan normales a la dirección del paso de
la corriente, o normales a la superficie de la pieza del
tubo a calentar o enfriar.

En los ejemplos antes descritos, el grafito piro-
15 lítico cuya anisotropía se usa completamente se usa como
elemento pasivo conductor de calor. En la Auslegeschrift
alemana 1.615.272 se describe una clase de función activa
en la que se usa en un elemento calentador de resistencia
la dirección de la alta resistencia eléctrica, paralela al
20 eje cristalográfico c , y simultáneamente la conductividad
de calor preferente en ángulo recto con ella.

Aunque en el cátodo termoiónico expuesto en la
memoria descriptiva de la patente alemana 2,011.615 dos
superficies del cuerpo emisor se extienden paralelas a las
25 capas del grafito pirolítico, no se trata de superficies
emisoras, ni por tanto de las superficies que realmente se
han de calentar, sino solo de caras de sujeción y contacto.

En los cátodos termoiónicos expuestos en la me-
30 moria descriptiva de la patente alemana 2.011.615 y --

1 Auslegeschrift alemana 1.614.686 se usa grafito pirolítico
en forma de bloques. Esta forma, y la estructura estratifi-
cada, usada preferentemente, del grafito pirolítico dan co-
mo resultado en todos los casos una distribución no unifor-
me de temperatura, con un gradiente en disminución desde el
5 material emisor hacia el conductor de suministro.

El objeto de la invención es, por el contrario,
proporcionar un tubo electrónico que tiene un cátodo ter-
moiónico en el que se ajusta una distribución uniforme de
temperatura durante el funcionamiento, sobre la superficie
10 emisora global.

Según la invención, esto se consigue porque en un
tubo electrónico que tiene un cátodo termoiónico de la cla-
se descrita en el preámbulo, el elemento de calentamiento
es plano, y el eje cristalográfico c del grafito pirolítico
15 se extiende por todas partes en dirección normal a la super-
ficie del elemento de calentamiento, de frente al cuerpo
emisor.

Cuando el cátodo termoiónico según la invención
se ha de calentar directamente, es eficaz proporcionar el
20 elemento de calentamiento con conexiones para paso de co-
rriente de tal manera que la corriente fluya preferentemen-
te, es decir, con su componente principal, paralela a la
estructura estratificada del grafito pirolítico. El cuerpo
emisor se dispone preferiblemente como capa sobre el ele-
25 mento de calentamiento. Alternativamente, el elemento de
calentamiento se puede disponer parcialmente por conver-
sión reactiva o por implantación iónica, con áreas de mayor
emisión de electrones (cátodo compuesto).

30 El cuerpo emisor de un cátodo termoiónico calen-

1 tado indirectamente, según la invención, está separado del elemento de calentamiento por un espacio intermedio.

Dentro del ámbito de la invención se usa el grafito pirolítico con pronunciada anisotropía, ya mencionado. En relación con la aplicación, según la invención, de este tipo de grafito pirolítico como componente del cátodo termoiónico, la conductividad térmica y eléctrica, y la dependencia de la dirección de las mismas, tienen en particular una importancia decisiva. El valor de la conductividad térmica de aproximadamente 0,5 a 1,0 cal/cm seg °C en dirección paralela a la estructura estratificada de la separación de grafito pirolítico corresponde al de la conductividad térmica de metales fácilmente conductores del calor, por ejemplo aluminio y cobre. La conductividad eléctrica en la misma dirección, por el contrario, solo es de aproximadamente 0,2 a 0,5 . 10⁴ $\frac{1}{\Omega \text{ cm}}$, y por tanto es menor que la del cobre según un factor de 100.

Las capas de grafito pirolítico tienen una estructura que está sustancialmente exenta de poros, y mecánicamente son relativamente estables. Se pueden manufacturar fácilmente en capas delgadas, y también como cuerpos moldeados de pared delgada, por separación sobre sustratos a los que se ha dado previamente forma. Como materiales de sustrato son adecuados, en principio, cualquier material cuya temperatura de fusión o sublimación sea más alta que la temperatura de superficie del sustrato requerida para la separación de grafito pirolítico fácilmente orientado. Tales materiales son, por ejemplo, metales de alto punto de fusión, por ejemplo tántalo, wolframio, molibdeno o también, preferiblemente, electrografito o carbono vítreo.

1 El uso de electrografito tiene grandes ventajas, en el sentido de que se puede trabajar fácilmente y, tras el procedimiento de revestimiento, se puede separar fácilmente de la separación de grafito pirolítico (fácil deformabilidad). No presenta especiales dificultades para manufacturar cuerpos de grafito pirolítico con paredes extremadamente delgadas, en forma "autoportante", por separación sobre sustratos de grafito. Es posible, por ejemplo, manufacturar cilindros huecos que tienen diámetros del orden de magnitud de 1 cm, y longitudes de 10 cm, con espesores de pared de 100 μ m (y menos).

5
10
15
20 La invención presenta la ventaja de que, debido a la relativamente baja conductividad eléctrica de tales cuerpos moldeados de pared delgada, de grafito pirolítico, las corrientes de calentamiento se pueden mantener relativamente pequeñas. Como resultado de la particularmente buena conductividad térmica paralelamente a las capas, y de la baja capacidad de calor de tales cuerpos moldeados de pared delgada, se obtiene una distribución muy uniforme de temperatura por toda la superficie. Además, este equilibrio de temperatura se ajusta espontáneamente. Tal calentamiento espontáneo tiene lugar, por ejemplo, dentro de aproximadamente 1 segundo a 1000 a 1200°C. La uniforme distribución de temperatura se puede obtener también en construcciones con superficies grandes.

25
30 Otra ventaja de la invención es que se puede dar forma a los cuerpos de manera sustancialmente exenta de inducción. Inmediatamente tras conectar, todos los puntos del cátodo calentado indirectamente están al mismo potencial.

1 El uso, según la invención, el grafito pirolítico
co presenta en consecuencia la posibilidad de realizar un
cátodo unipotencial exento de inducción, plano, "rápido",
que tiene una distribución de temperatura homogénea sus-
tancialmente ideal. Respecto a la estabilidad mecánica y
5 térmica y la dependencia de la temperatura, dicho material
de cátodo se ha de preferir a cualquier otro material.

La invención se describirá ahora en más detalle,
con referencia al dibujo adjunto, en el que:

10 Las Figs. 1, 2 y 3 muestran la estructura estra-
tificada del grafito pirolítico, en conductores de calor
de formas diferentes, y

Las Figs. 4 a 8 muestran unos pocos ejemplos de
cátodos calentados indirectamente (Figs. 5 y 6) y calenta-
dos directamente.

15 En las Figs. 1, 2 y 3, la variación de los ejes
cristalográficos está indicada por flechas, y por los sím-
bolos de referencia a y c.

20 En las Figs. 4 a 8, los conductores de calor de
grafito pirolítico están indicados por 1. Las partes 2 de
las Figs, 4, 7 y 8 indican una capa de revestimiento de un
material estimulador de la emisión. Los tapones 3 de las
Figs. 5 y 6 son emisores electrónicos consistentes, por
ejemplo, en una placa de wolframio toriado.

25 La capa 2 de revestimiento se dispone sobre el
conductor 1 de calor, por ejemplo, por bombardeo iónico,
por deposición de vapor o por deposición reactiva de la
fase gaseosa (método CVD). Si se desea, el conductor 1 de
calor se puede revestir primero con una capa intermedia.

30 Los suministros de corriente están indicados por
los símbolos (+), (-) y \sim .

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

1ª.- Un tubo electrónico que comprende un cátodo termoiónico que tiene un cuerpo emisor plano y un elemento de calentamiento de grafito pirolítico, que está dispuesto en el costado del cuerpo emisor, alejado de la superficie emisora del cuerpo emisor, caracterizado porque el elemento de calentamiento es plano y el eje cristalográfico c del grafito pirolítico se extiende por todas partes en dirección normal a la superficie del elemento de calentamiento enfrentada al cuerpo emisor.

20

2ª.- Un tubo electrónico según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el elemento de calentamiento del cátodo termoiónico está provisto de conexiones para paso de corriente, de tal manera que la corriente fluye preferentemente (es decir, con su componente principal) paralela a la estructura estratificada del grafito pirolítico.

25

3ª.- Un tubo electrónico según la reivindicación 1ª o 2ª, caracterizado porque el cuerpo emisor del cátodo termoiónico está dispuesto como capa sobre el elemento de calentamiento.

30

4ª.- Un tubo electrónico según la reivindicación 1ª o 2ª, caracterizado porque el elemento de calentamiento comprende áreas de mayor emisión electrónica, parcialmente por conversión reactiva o por implantación iónica.

1 - 5ª.- Un tubo electrónico según la reivindicación
 1ª o 2ª, caracterizado porque el cuerpo emisor del cátodo
 termoiónico está separado del elemento de calentamiento por
 un espacio intermedio.

6ª.- "UN TUBO ELECTRONICO".

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

Esta Memoria consta de diez hojas escritas a má-
 quina por una sola cara.

10

Madrid, 19 JUL 1978

P.A.

Fernando de Elzaburu
 Por Poder



15

20

25

30

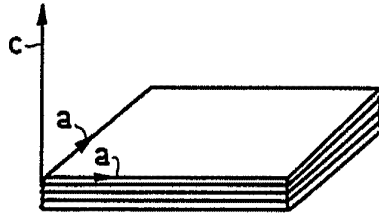


Fig.1

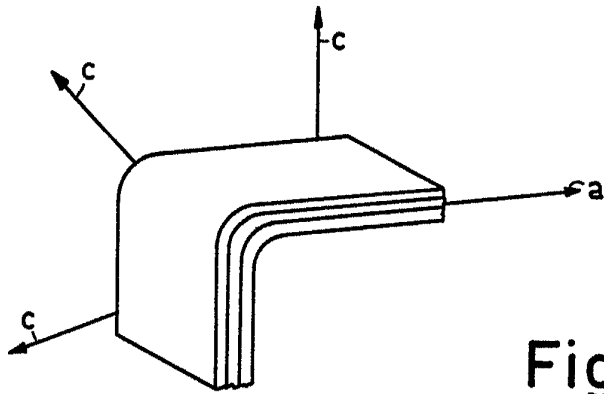


Fig.2

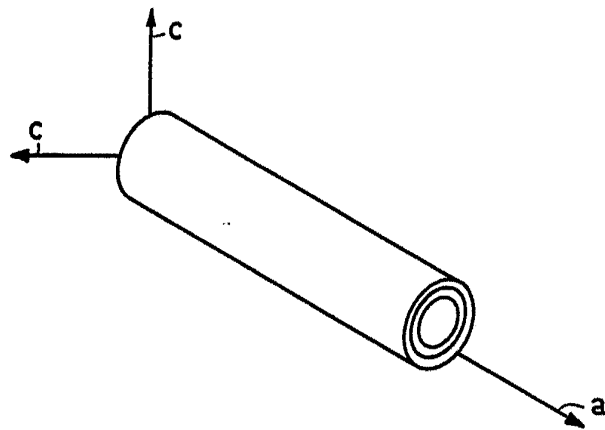
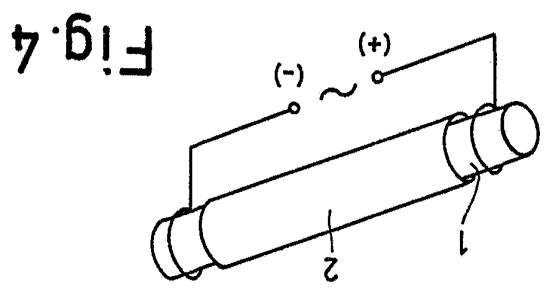
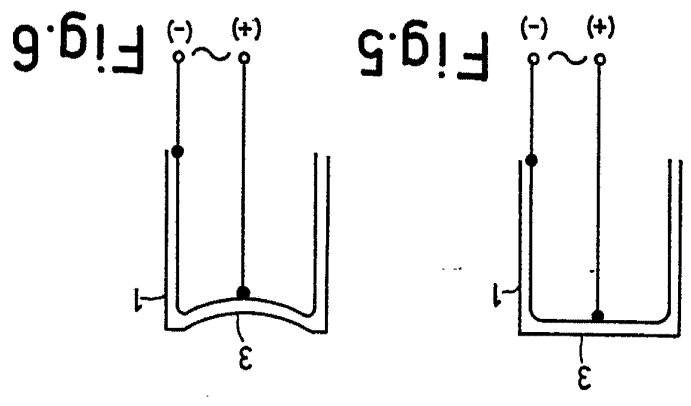
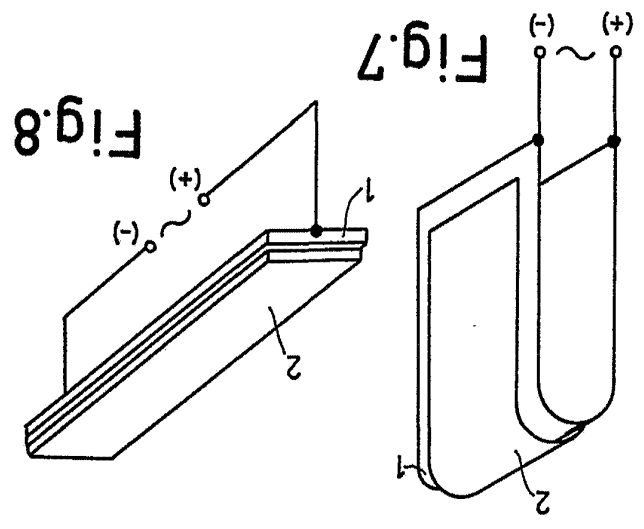


Fig.3

Fernando de Izquierdo
Por Poder,

1-II-PHD 77-083

Patent No. 2,345,678
For Patent
G. W. W. W.



69085

II/II

N. V. PHILIPS-GLUHLAMPENFABRIEKEN