

128807

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una patente de invención en España, por: "MEJORAS EN LA
FABRICACION DE CELULAS FOTOELECTRICAS", (Clase 63).-

A nombre de: SOCIEDAD IBERICA DE CONSTRUCCIONES ELECTRICAS.

Residente en MADRID.-

Dkt.- 48.935.-

A.G.- 2.603.-



Este invento se refiere a dispositivos foto-eléctricos,
y de un modo particular a un procedimiento nuevo para el tra-
tamiento de la superficie sensible a la luz. El invento se
refiere de un modo más particular a aquella parte del trata-
5 miento que se refiere a la oxidación del metal simple como
paso preparatorio para la aplicación del material sensible
a la luz. la técnica de la fabricación perfeccionada, con
arreglo al presente invento, proporciona una superficie más
sensible a la luz que la que ha sido posible conseguir has-
10 ta la fecha.

Con el objeto de explicar con mayor claridad la diferen-
cia entre el procedimiento perfeccionado con arreglo a mi in-
vento y la técnica corrientemente empleada, he ilustrado el
procedimiento perfeccionado aplicado a dos tipos de células
15 fotoeléctricas que se emplean corrientemente en la actuali-
dad.

La figura 1 representa una célula foto-eléctrica con
cátodo de dos placas, mientras que en

La figura 2 el cátodo tiene la forma de un elemento se-
20 mi-cilíndrico único.

Tanto en el uno como en el otro tipo de célula, se em-
plean cátodos independientes de la envoltura, pero debe en-
tenderse que mi invento sirve igualmente para las células fo-
to-eléctricas en que la superficie sensible a la luz se for-
25 ma como una capa sobre la superficie interior de la envoltu-
ra.

Con referencia a la figura 1, la cifra 1 representa
una envoltura vacía que puede llenarse, si se desea, de un
gas, y que termina en el tallo 2. Por razones, que se indi-



30 carán a continuación, la envoltura se construirá preferente-
mente de cristal rico en cal, y el tallo 2 de cristal rico
en plomo. La parte inferior de la envoltura va sellada en
la base tipo "standard" 3. La envoltura contiene un cátodo
que consiste en dos elementos de placa 4 dispuestos en án-
35 gulo el uno con respecto al otro, y van cubiertos de un
material sensible a la luz en la manera que se describirá
a continuación. El cátodo puede ser de cualquier metal,
aunque preferentemente de níquel y cobre, puesto que estos
metales se prestan al plateado (como se explicará a conti-
40 nuación) y a que se tome la forma de placas delgadas pero
al mismo tiempo resistentes.

La envoltura contiene asimismo un ánodo que puede ser
una varilla o hilo vertical 5, (preferentemente de níquel)
dispuesto en posición equi-distante entre los elementos de
45 placa 4. Los electrodos van sujetos, de cualquier manera
adecuada, al tallo 2, y las conexiones se hacen con los
terminales 6 (de los cuales se ilustran cuatro en el dibu-
jo) para servir en el portaválvulas del tipo "standard" pa-
ra radio, pero no se emplean más que dos a los efectos del
50 contacto.

Encima del ánodo en forma de varilla 5, y fuera de
contacto con el cátodo, va una cápsula 7 que contiene un
compuesto que proporciona, al ser calentado, un material
sensible a la luz. La célula fotoeléctrica que se ve en
55 la figura 2 es parecida a la que se representa en la figu-
ra 1, solo que el cátodo 4 es de forma semi-cilíndrica y
va dispuesta concéntricamente con relación al ánodo.

El primer paso, después de construido el cátodo en
la forma deseada, es platearlo, pudiendo efectuarse esto



60 sumergiendo el elemento de cobre en un baño electrolítico
conteniendo plata, o bien por evaporación, por el procedi-
miento bien conocido. Ambos costados del elemento de cobre
reciben la capa mediante este procedimiento, pero se com-
prenderá que únicamente la superficie interior del cátodo
65 es la que actúa normalmente por efecto de la luz, por lo
que solo esta superficie requiere el plateado. El elemento
plateado puede luego ser introducido en la envoltura junto
con el electrodo de varilla cooperante que lleva la cápsu-
la.

70 Luego se coloca la envoltura sobre la bomba y se pro-
cede al vaciado. Al mismo tiempo se ajusta sobre la envol-
tura una estufa con el objeto de calentarla hasta aproxima-
damente 350° C. para el secado. En cuanto se comprueba que
han sido extraídos de la envoltura todos los gases perjudi-
75 ciales, tales como el vapor de agua y otros análogos, se
permite que se enfríe hasta alcanzar la temperatura ambien-
te del local, en cuyo instante se corta la conexión con la
bomba y se permite la entrada de oxígeno en pequeñas dosis
hasta alcanzar una presión de unos 250 a 300 micrones Hg.

80 Luego se oxida el elemento plateado 4. Aunque en la
práctica corriente se efectúa la operación de la oxidación
calentando la célula en una estufa hasta alcanzar un grado
relativamente elevado, según el grado de oxidación exigida,
he podido comprobar que puede efectuarse la operación de la
85 oxidación de un modo más exacto y conveniente mediante un
procedimiento eléctrico.

Con arreglo a mi invento, me propongo oxidar el ele-
mento introduciendo este último en una descarga incandes-
cente que pueda producirse fácilmente mediante la aplica-



90 cación de un voltaje relativamente elevado entre la varilla
5 y el elemento 4. El voltaje puede obtenerse de cualquier
manantial adecuado tal como una bobina de inducción de al-
ta frecuencia, o de una batería de alta tensión, pero pre-
fiero emplear una corriente continua de alta tensión obte-
95 nida mediante un dispositivo rectificador. Una corriente
producida en esta forma fácilmente puede ser de una tensión
de 1000 o más voltios, que son normalmente los suficientes
para producir una descarga incandescente en oxígeno a las
presiones mencionadas cuando la varilla 5 hace de terminal
positivo y el elemento 4 de terminal negativo. Se compren-
100 derá que para este objeto pueden emplearse presiones de oxí-
geno más elevadas, por ejemplo hasta 1 o 2 miliamperios de
mercurio, en cuyo caso los voltajes empleados pueden ser
considerablemente inferiores, como por ejemplo del orden de
105 300 a 500 voltios. Una resistencia de limitación de corrien-
te 8, se conecta preferentemente en serie con la válvula,
según se indica en la figura 1, como protección contra so-
brecargas durante el procedimiento de la oxidación. Es evi-
dente que puede ejercerse un mayor control sobre el volta-
110 je empleado, con el objeto de que pueda efectuarse con máxi-
ma exactitud la operación de oxidación, por ejemplo en cuar-
to a la profundidad de la oxidación, así como con una uni-
formidad considerable en el caso de las válvulas construi-
das en serie o en grandes cantidades. También se ha podido
115 comprobar que, mediante el tratamiento de la oxidación eléc-
trica, puede aumentarse la profundidad de la capa de óxido
en comparación con la profundidad de las capas producidas
por otros procedimientos, resultando que una proporción de
plata correspondientemente mayor se convierte en óxido de



120 plata, lo que permite que sea absorbida por esta superficie
una mayor cantidad de material sensible a la luz, como se
explicará a continuación.

125 Caso de emplearse para el procedimiento de la oxida-
ción presiones de oxígeno más elevadas y voltajes más bajas,
la corriente que fluye por la descarga incandescente puede
llegar a ser elevada, es decir, tan elevada como para ca-
lentar normalmente el cátodo hasta una temperatura más ele-
vada que la de la descomposición del óxido de plata. Por
consiguiente, es necesario mantener la superficie catódica
130 a una temperatura lo más fresca posible en estas condicio-
nes y, para este fin, puede emplearse ventajosamente un
ventilador u otro dispositivo para la radiación o disipa-
ción de calor. Se ha observado que no es necesaria la pre-
sencia del calor durante el procedimiento de la oxidación
135 perfeccionado, si bien no hay inconveniente en que exista
calor en pequeña cantidad con tal que la temperatura del
cátodo no se eleve al punto de que rebase las temperaturas
de descomposición.

140 Si bien la manera en que se produce la oxidación no
es conocida con exactitud en la actualidad, creo que la efi-
cacia de este fenómeno depende en gran parte, --- en cuan-
to al ulterior aumento de sensibilidad a la luz, --- del he-
cho de que el elemento plateado es bombardeado por iones
de oxígeno, y, además, se le sumerge en una atmósfera de
145 ozono. Aparte de la exactitud de esta creencia, he podi-
do comprobar que las células que contienen cátodos oxidados
con arreglo a mi invento son sensibles a la luz en mucho
mayor grado que las células en que el cátodo ha sido oxida-
do por otro procedimiento tal como, por ejemplo, el que em -



150 plea el tratamiento de calor mediante una estufa.

En la figura 1 se ilustra (como ejemplo genérico) un
rectificador 9 que recibe corriente alterna mediante un
transformador tipo "standard" cuyo primario es alimentado
por cualquier manantial adecuado de corriente alterna 11 de
155 baja tensión.

Una vez obtenido el grado de oxidación deseado, que
puede ser controlado fácilmente y con exactitud mediante
la regulación del voltaje aplicado, como por ejemplo por el
reóstato 12 que también constituirá una resistencia de li-
mitación de corriente, y del tiempo que dura la aplicación
del voltaje, con extracción mediante la bomba del exceso
de oxígeno, y la introducción en la envoltura del material
sensible a la luz. Este material puede ser cesium, rubi-
dium u otro material reactivo y va contenido en la cápsula
165 7 que se representa montada en la parte superior del ánodo
en forma de varilla, pero que también puede ir apoyada en
cualquier otro punto en la estructura del electrodo. Pue-
den emplearse ventajosamente para este fin bolitas de dicro-
mato de cesium y un agente reductor adecuado, tal como si-
licio.
170

La cápsula puede ser excitada mediante una corriente
introducida por una bobina de alta frecuencia, con lo que
el metal alcalino se desprende y se condensa sobre el ele-
mento plateado 4 así como sobre otras porciones de la es-
175 tructura del electrodo y de la envoltura.

Luego se calienta la célula, preferentemente mediante
el uso de una estufa, durante un periodo muy corto, con el
objeto de "revaporizar" el cesium que se ha condensado so-
bre la pared de la envoltura y hacer que se vuelva a con-



180 densar sobre la plata. El tiempo necesario para la segun-
da operación de secado depende no solo de la cantidad de
óxido de plata presente en el elemento 4, y de la cantidad
de caesium libre desprendido por la cápsula, sino también
de la temperatura empleada en la operación del secado.

185 Una temperatura de unos 275° C se ha comprobado que da un
resultado satisfactorio para este objeto, en cuyo caso la
operación del secado puede durar de unos 3 a 8 minutos.

Durante este tiempo, y durante un corto periodo des-
pues, se aplica la bomba hasta extraer de la envoltura to-
do el exceso de metal alcalino que sea factible sacar de
190 ella. Una parte del exceso de metal alcalino se combinará
químicamente con el tallo de cristal rico en plomo, y que-
dará separada, de un modo permanente, de la superficie sen-
sible a la luz y de cualquier otra parte de la estructura
del electrodo o de la envoltura.

195 El objeto de quitar todo el exceso del álcali es el
de proporcionar a la célula mayor uniformidad en el funcio-
namiento, según se explica en la Solicitud Bainbridge Ser.
N°. 244,533 (Docket 40.514), presentada el 4 de enero de
200 1928, y en que se hacen reivindicaciones sobre este parti-
cular.

Con arreglo a este tratamiento, la célula puede ser
sellada inmediatamente desde la bomba en el caso de una cé-
lula del tipo vacío. Sin embargo, en vez de sellarla pue-
de introducirse en la célula argón u otro gas inerte a una
205 presión de unos 125 micrones. Se vuelve a producir prefe-
rentemente una descarga incandescente entre los electro-
dos, empleándose para este fin un voltaje de corriente con-
tinua de unos 400 a 500 voltios. En esta operación, igual



210 que en la operación incandescente anterior, es positivo el
ánodo 5. En el caso de una célula del tipo vacío, puede
ser retirado el gas inerte, y en el caso de una célula ga-
seosa puede dejarse en la envoltura. Se ha comprobado que
la sensibilidad a la luz de las células de ambos tipos (va-
215 cío y gaseoso) queda sensiblemente aumentada después del
segundo tratamiento incandescente.

La operación incandescente en que se emplea un gas
inerte, tal como se describe más arriba, ha sido descrita
y reivindicada en la Solicitud Thomson Sr. N°. 577,423
220 (G.L. Docket 42,835) presentada el 27 de noviembre de 1931
bajo el título de "CELULAS FOTOELECTRICAS".

Es evidente, por lo que antecede, que he logrado per-
feccionar la parte de la técnica de la fabricación que se
refiere a la oxidación de la superficie catódica antes de
225 aplicarse el material sensible a la luz, y que puede o no
ser acompañado de calor.

Se ha comprobado que dicho procedimiento perfecciona-
do proporciona una capa de óxido más profunda que la que
se obtiene por el procedimiento corriente o de estufa. Y
230 disponiendo de una mayor cantidad de óxido, se permite que
la superficie catódica absorba mayores cantidades de mate-
rial sensible a la luz, con lo que queda aumentada la sen-
sibilidad obtenida.

Además, el procedimiento eléctrico para producir el
235 óxido es más susceptible de ser controlado y permite, por
lo tanto, más exactitud que en los procedimientos emplea-
dos hasta la fecha para el logro de este fin.



N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presen-
tan para que sean objeto de esta patente de invención en
240 España, son los siguientes:

1.- En el arte de la fabricación de las células foto-
eléctricas, (que abarca las operaciones de revestir o re-
cubrir un elemento de fundación de un material que sea fa-
cilmente susceptible de ser oxidado, la de oxidar dicho ma-
245 terial, y la de depositar sobre él una capa de material sen-
sible a la luz), la manera de efectuarse la operación de
la oxidación, consistiendo esta en someter a un tratamien-
to eléctrico el elemento de fundación que se ha cubierto o
revestido, con lo que se asegura un control exacto en la
250 operación de la oxidación.

2.- En el arte de la fabricación de las células foto-
eléctricas, (que abarca las operaciones de revestir o re-
cubrir un elemento de fundación de un material que sea fa-
cilmente susceptible de ser oxidado, la de oxidar dicho ma-
255 terial, y la de depositar sobre él una capa de material
sensible a la luz), la manera de efectuarse la operación
de la oxidación, consistiendo esta en someter a una descar-
ga eléctrica el elemento de fundación que se ha revestido
o recubierto.

3.- En el arte de la fabricación de las células fo-
to-eléctricas que contengan un cátodo sensible a la luz
y un ánodo, (abarcando dicho arte las operaciones de reve-
stir o recubrir de plata el cátodo, la de oxidar dicha pla-
ta, y la de depositar sobre esta una capa de material alcali-
265 lino), la manera de efectuarse la operación de la oxidación,



que consiste en sumergir el cátodo y el ánodo en una atmósfera de oxígeno y en aplicar entre el cátodo y el ánodo un voltaje de corriente continua, siendo suficiente este voltaje para hacer que se forme sobre la superficie catódica una capa espesa de óxido.

4.- En el arte de la fabricación de las células foto-eléctricas que contengan un cátodo sensible a la luz y un ánodo, (abarcando dicho arte las operaciones de revestir o recubrir de plata el cátodo, la de oxidar dicha plata, y la de depositar sobre esta una capa de material alcalino), la manera de efectuarse la operación de la oxidación, que consiste en sumergir el cátodo y el ánodo en una atmósfera de oxígeno y en aplicar entre el cátodo y el ánodo un voltaje de corriente continua, para cuya operación va conectado con el ánodo el terminal positivo del manantial del voltaje y con el cátodo el negativo, siendo suficiente dicho voltaje para producir la oxidación de la superficie catódica.

5.- "Mejoras en la fabricación de células foto-eléctricas", todo tal y conforme se describe en la presente memoria la cual consta de 287 líneas y a título de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

Madrid, 29 de noviembre de 1932.

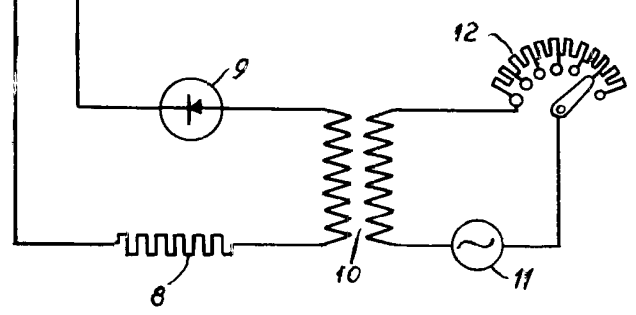
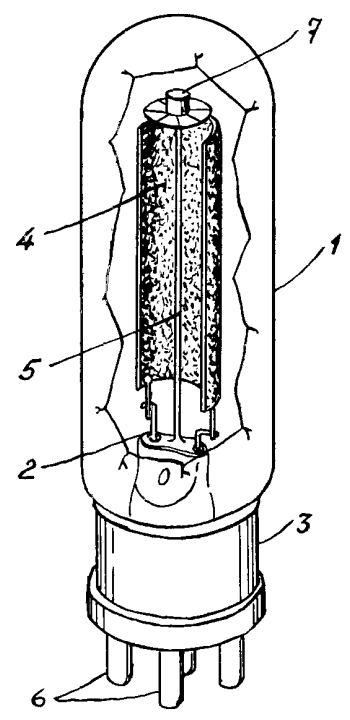
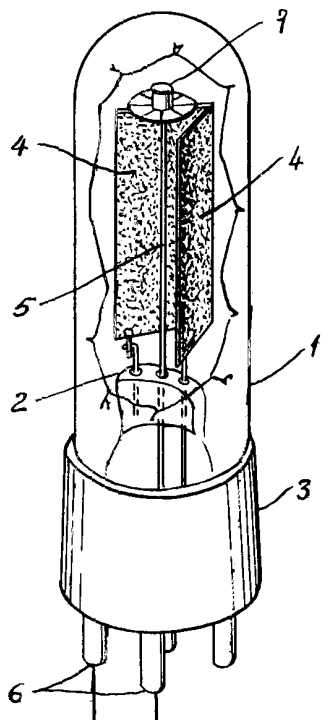
P. A.



48,935

Fig. 1

Fig. 2



[Handwritten signature]