

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



(18) ES	(11) N.º	448406	(19) A3
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION	31-5-76	

PATENTE DE INTRODUCCION

P.- 63.188

(Y.D. Le Cain-A.
Nagati-B.A.F.
Pellet, 1-1-1)

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H01H
(54) TITULO DE LA INVENCIÓN "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN TUBO DE PROTECCION CONTRA SOBRECARGAS"	
(59) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION	
(71) SOLICITANTE (S) INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORPORATION	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 320 Park Avenue, Nueva York, 10022, Estados Unidos de América	
(72) INVENTOR (ES)	
(73) TITULAR (ES)	
(74) REPRESENTANTE D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ	

1 El presente invento se refiere a los dispositi-
vos de protección que se usan para evitar los daños que se
pueden producir en los circuitos e instalaciones eléctricas
expuestos a sobrecargas.

5 Para evitar los desastrosos efectos de las so-
brecargas para las que dichas instalaciones no fueron dise-
ñadas, es obligado dotar a las mismas de unos elementos que,
en general o de un modo específico, den la protección reque-
rida. Estos dispositivos de protección de uso común son fu-
10 sibles, tubos de protección contra sobretensiones, tubos de
protección contra descargas atmosféricas y otros similares
a estos. La finalidad de los mismos es impedir la transmi-
sión de una sobrecarga que sea peligrosa para un determina-
do tipo de instalación.

15 La aplicación de este tipo de dispositivos de
protección es de particular importancia en el caso de las
instalaciones, circuitos y centrales de telefonía. Las cen-
trales y las líneas telefónicas son extremadamente vulnera-
bles a las descargas atmosféricas así como a las tensiones
20 inducidas e incluso a las sobrecargas originadas por un con-
tacto casual entre una línea de potencia y una línea telefó-
nica, siendo conocidos casos de centrales telefónicas que
han resultado totalmente destruidas por descargas atmosféri-
cas o por las sobrecargas provenientes de las causas que
25 han sido mencionadas.

Para que las centrales y los circuitos telefóni-
cos queden debidamente protegidos se ha hecho obligatoria
la conexión, entre línea y tierra, de un dispositivo de pro-
tección del tipo conocido vulgarmente como "pararrayos". Es
30 condición requerida en este tipo de protección que, en con-

1 diciones normales de funcionamiento de la línea, no produz-
ca derivaciones, es decir, que presente una resistencia in-
finita al paso de la corriente y que, por el contrario, se
enfrente a cualquier sobrecarga y la conduzca a tierra, es-
5 to es, que presente una resistencia baja, siempre inferior
a la del circuito que se protege y una gran capacidad de
transporte de la corriente, por encima de un determinado ni-
vel de tensión.

10 Por debajo de una cierta tensión, conocida como
tensión de formación del arco, un tubo de descarga presenta
una resistencia infinita, mientras que con tensiones entre
sus terminales superiores a la tensión de formación del ar-
co comienza a descargar con una resistencia baja. Este tubo
se hace entonces capaz de resistir grandes sobrecargas, ya
15 que es de una estructura suficientemente robusta y de condu-
cir estas sobrecargas a tierra. El valor de la tensión de
formación del arco se puede predeterminar fácilmente median-
te el ajuste de las dimensiones del espacio de descarga. La
capacidad de transporte de la corriente viene determinada
20 por la estructura del tubo.

25 De lo anterior se sigue que el fabricante puede
predeterminar los diferentes parámetros de características
del tubo, lo que es un importante argumento en favor del tu-
bo de descarga para la protección contra los accidentes at-
mosféricos.

30 Sin embargo, en lo que se refiere a la seguri-
dad y garantía de uso de las líneas y circuitos telefónicos,
las condiciones requeridas son de una gran exigencia. Refi-
riéndonos en particular al dispositivo de protección para co-
nexión en paralelo, una de las condiciones exigidas para el

1 mismo es la de que, en caso de quedar estropeado, constitu
ya un circuito ininterrumpido. Si éste requerimiento no se
cumpliera, nada indicaría que el dispositivo de protección
había fallado y la línea quedaría destruída con la primera
5 sobrecarga que se presentase. Se hace, por tanto, necesario
que el componente acuse su propio fallo dejando la línea sin
servicio, con lo cual se procederá a reponer el componente
defectuoso. Por ello es necesario que cuando dicho componen
te deje de ejercer su función, sea la que fuera la causa de
10 ello, presente un circuito no interrumpido. La puesta a tie
rra de la línea hace necesario sustituir el dispositivo de
protección defectuoso.

Para cumplir con las condiciones antedichas se
propone con el invento un tubo de descarga caracterizado
15 por el hecho de que posee estructuralmente los medios adecua
dos para constituir automáticamente un camino ininterrumpi
do tan pronto como, por la razón que sea, deje de funcionar
normalmente como un tubo de descarga.

Para cumplir con la condición requerida de cons
tituir un circuito ininterrumpido en el caso de quedar de
20 fectuoso un tubo de descarga, el cual contiene en el inte
rior de un encapsulado cerrado una atmósfera enrarecida y
por lo menos dos electrodos de descarga con una separación
de descarga entre ellos de una dimensión predeterminada que
25 corresponde al establecimiento de una descarga para una ten
sión de formación del arco V_0 y cuya estructura ha sido di
señada para resistir una temperatura interior de funciona
miento T entre un límite superior T_F y un límite inferior
 T_L , el invento propone la adopción de unos medios interio
30 res con los que por lo menos uno de los elementos de cierre

1 sellados atravesados por uno de los electrodos de descarga
es de un material cuya temperatura de reblandecimiento está
próxima a la temperatura de límite superior T_L .

De acuerdo con el invento, la estructura del tubo
5 produce así un circuito ininterrumpido en el caso de quedar
éste defectuoso por cualquier causa, al producirse entonces
un calentamiento interno que sobrepasa la temperatura límite
 T_L . Cuando el material del elemento de cierre alcanza su tem-
peratura de reblandecimiento, el electrodo deja de estar rí-
10 gidamente sujeto y es introducido en el tubo por la diferen-
cia de presión entre la presión exterior de la atmósfera y
la presión en el interior del tubo, que es mucho menor que
la primera, poniéndose el electrodo así en contacto con el
extremo libre del electrodo opuesto. La distancia o entre-
15 hierro de descarga queda así anulado, formándose el circui-
to ininterrumpido.

Otras características del invento se ponen de
manifiesto con la descripción detallada que se hace más ade-
lante, debiendo entenderse que, tanto la descripción como el
20 dibujo, se dan únicamente a modo de ejemplo y sin que deban
suponer en modo alguno una limitación a la finalidad del in-
vento.

En el dibujo único que se acompaña se muestra en
sección longitudinal un tubo de descarga de acuerdo con el
25 invento. Vemos en él los electrodos de descarga 1 y 2 y el
encapsulado 3, 7. En la forma práctica aquí mostrada dicho
encapsulado tiene una parte metálica que constituye la pared
lateral 3 y la base 5 del encapsulado y una pieza 7 que es
un tapón o elemento de cierre de un material aislante de la
30 electricidad que se sella con la pared lateral 3. El electrodo

1 do 1 atraviesa el encapsulado a través de un orificio en el
material aislante 7. Este material aislante 7 es sellado
con el material metálico de la pared lateral alrededor de su
borde, el cual hace asiento en el borde interior 8, 8' de la
5 pared lateral 3, debiéndose tener este borde un resalte.

El electrodo 1 está unido a una extensión de
gran volumen 10 por debajo de la superficie del elemento de
cierre. El extremo 11 de la extensión 10 del electrodo 1 y
el extremo 12 del electrodo 2 (formando este último parte
10 de la base 5) se encuentran separados por un entrehierro
11-12 de una longitud L. En la parte central de lo más an-
cho del electrodo 2 hay un rebaje 6 que puede ser rellenado
con un material emisor.

Las piezas exteriores 1 y 2 de los electrodos
15 de descarga tienen forma, por ejemplo, de vástagos, de una
longitud y configuración adecuadas para que queden sujetas
en las pinzas de contacto del dispositivo de sujeción.

La parte metálica 3 del encapsulado está hecha
con un metal que es un buen conductor eléctrico y térmico,
20 como puede ser Dilver, aluminio, cobre, etc. El material ais-
lante para hacer el sellado doble entre el encapsulado y el
primer electrodo 1 es, por ejemplo, un material vitreo. El
electrodo 1 está hecho de Dilver y el material vitreo es un
cristal que se adhiere al Dilver.

25 El electrodo 2 (el cual forma parte del encapsu-
lado) es de metal macizo.

Antes de sellar el tubo es colocada en el reba-
je 6 del electrodo 2 una mezcla emisiva de bario, cincornio
y aluminio.

30 Una vez que el tubo está sellado se extrae el aire

1 interior y se rellena con una atmósfera inerte a una pre-
sión inferior a la atmosférica. En el presente caso, la at-
mósfera inerte es una mezcla de gases raros (argón y helio).
La presión interior es de 0,3 atmósferas. Cuando el relleno
5 de gas alcanza esta presión, el elemento de cierre 7 que
lleva ya consigo el electrodo con la sustancia de sellado
de metal con cristal, es sellado al encapsulado. La profun-
didad de inserción del primer electrodo se ajusta al sellar
el elemento de cierre 7 para que el entrehierro corresponda
10 a la tensión de formado del arco del tubo V_0 . Este entrehie-
rro determinará de este modo la tensión máxima que puede ser
resistida por los circuitos o líneas que se protegen. En el
ejemplo que ha sido descrito la magnitud del entrehierro es
de $L = 0,3$ mm, y la tensión V_0 es de 200 v.

15 Con ello está el tubo ya listo para su uso.

En cuanto al modo de funcionar del mismo, éste
se describe a continuación bajo condiciones normales segui-
do de una descripción de las condiciones bajo las que el tu-
bo puede quedar fuera de servicio en circunstancias anorma-
20 les.

En condiciones normales de funcionamiento este
tubo de descarga actúa lo mismo que cualquier otro tubo de
descarga similar, es decir, que permanece inerte en tanto
que la tensión entre sus terminales sea menor que la tensión
25 de formación del arco.

Como fué anteriormente dicho, la tensión de for-
mación del arco se determina en la construcción del tubo al
ajustar el entrehierro 11-12 entre los electrodos, formándose
se el arco cuando la tensión entre los terminales del tubo
30 de descarga alcanza la tensión V_0 de formación del arco.

1 Como el tubo posee unos electrodos suficiente-
mente amplios (considérese la extensión 10 del electrodo 1
y la base 5 del electrodo 2) puede resistir fuertes corrien-
tes y llevarlas a tierra. El tubo puede conducir una corrien-
5 te I de varios amperios durante un tiempo T en segundos me-
nor o igual a 50 antes de que su temperatura alcance el va-
lor predeterminado T_L . En el caso de una corriente pasajera,
ésta puede ser transportada en las mismas condiciones de
temperatura con un valor varios miles de veces superior, de-
pendiendo de la forma del impulso y de los períodos de repe-
10 tición de los mismos.

 Si el tubo se somete a condiciones anormales de
funcionamiento, se produce el circuito ininterrumpido. El
funcionamiento anormal tiene lugar cuando una sobrecarga ac-
15 cidental sobrepasa considerablemente la capacidad de trans-
porte de la corriente pretendida por el fabricante al cons-
truir el tubo o bien por una avería del propio tubo; esta
última puede ser debido a un fallo mecánico, a pérdida del
material emisor, a que se deteriore el tubo o a cualquier
20 otra causa.

 El funcionamiento anormal del tubo produce ine-
vitablemente un calentamiento también anormal. La temperatu-
ra interna del tubo alcanza y sobrepasa en ese caso al limi-
te de temperatura T_L predeterminado en su construcción.

25 En todos los casos, cuando el material aislante
7 alcanza su temperatura de reblandecimiento, el conjunto
del material 7 que constituye el tapón de cierre del encapsu-
lado, pierde su rigidez. Como la presión interior es infe-
rior a la presión atmosférica, el material reblandecido cede
30 y pasa al interior llevando consigo al electrodo 1 sujeto al

1 mismo. Con este movimiento del electrodo se cierra el entre
hierro entre electrodos 11-12, eliminándose la interrupción
entre dichos electrodos 11 y 12, con una resistencia óhmica
inferior a 0,02 ohmios.

5 De este modo, el tubo de descarga hecho de acuerdo
do con el invento presenta una resistencia infinita cuando
la tensión entre sus terminales es inferior al nivel de pro
tección V_0 , y una resistencia muy alta que permita la conduc
ción de unas corrientes muy grandes para las dimensiones del
10 dispositivo cuando la tensión entre sus terminales alcanza
el valor V_0 . En el ejemplo práctico que se ha descrito el
encapsulado 3 tiene una longitud de tan solo 11 mm y un diá
metro de 4 mm. El tubo es capaz de conducir corrientes con
tinuas de 5 a 10 amperios con una tensión residual entre
15 los terminales de 8 a 12 voltios. También puede conducir co
rrientes pulsatorias con valores de pico que llegan a los
5000 amperios (con onda de 8/20) que se produzcan con inter
valos de 25 a 30 segundos entre dos ondas de choque consecu
tivas.

20 El dispositivo se hace inútil para el servicio
con el paso continuado de una corriente de 10 a 20 amp. con
50 Hz.

La destrucción del tubo por la razón que sea es
tablece automáticamente el circuito ininterrumpido.

25 Una prueba sistemática de varios cientos de dis
positivos producidos ha demostrado que la regla es de apli
cación a un 100% de las muestras ensayadas.

Las ventajas del dispositivo protector descrito
son, por consiguiente, el efectuar una protección a un nivel
30 de tensión perfectamente definido, ya que el mismo es fácil-

1 mente predeterminable con el ajuste en la fabricación de to-
dos los tipos de protectores contra las descargas atmosféri-
cas; la autodestrucción automática garantizada del tubo, dan-
do como resultado un circuito ininterrumpido entre los elec-
5 trodos con una garantía virtualmente absoluta de todos los
componentes; la conducción de unas sobrecargas muy fuertes
con unas dimensiones muy pequeñas del dispositivo; la posi-
bilidad de reproducción exacta debido a la elección de sus
dimensiones, y la simplicidad de sus piezas y el pequeño nú-
10 mero de operaciones manuales requeridas.

Con respecto a la fabricación, las principales
operaciones que hay que efectuar consisten en varias solda-
duras de metal con metal tales como la de unión del electro-
do 1 con su extensión 10, de uniones de metal con cristal co-
15 mo la de unión del electrodo 1 con el material del tapón 7
y entre dicho tapón 7 y la cara interna de la cubierta late-
ral 3, así como la de extracción del aire y el relleno con
gas.

Las operaciones de mecanizado son mínimas. El
20 mecanizado del borde circular o resalte 8 en la parte inte-
rior de la pared lateral 3, el mecanizado del rebaje 6, etc.

La robustez del dispositivo, que se somete a
grandes sobrecargas, no solamente se debe a la disposición,
que ha sido descrita, de sus amplios electrodos sino tam-
25 bién al hecho de que la cubierta que le rodea es metálica,
lo cual facilita la disipación térmica durante su funciona-
miento.

Este dispositivo es prácticamente ininflamable.

La forma y dimensiones que han sido descritas no
30 son en modo alguno únicas. Cualquiera persona concedora de

1 este técnica puede concebir muchas otras formas prácticas
de la cubierta y de los electrodos sin por eso salirse del
alcance del invento.

5 Concretando más, se le puede dar otra forma al
tapón vitreo así como a la cubierta que juntamente con di-
cho tapón produce el cierre del tubo de descarga así como
la destrucción del mismo mediante la constitución del cir-
cuito ininterrumpido. En lugar del resalto 8 que tiene por
su interior el borde de la cubierta se puede disponer cual
10 quier otro perfil que facilite la unión hermética de dicha
cubierta con el mencionado tapón.

Con objeto de mejorar el contacto entre los elec-
trodos cuando quède destruido el tubo se le puede dar un re-
vestimiento a por lo menos uno de los electrodos en su extre-
15 mo o bien a la base de la cubierta, en la parte de la mis-
ma que queda frente al otro electrodo, siendo este revesti-
miento de un material conductor con un punto de fusión pró-
ximo a la temperatura límite de funcionamiento. Cuando, con
un funcionamiento anormal, se produce el calentamiento, el
20 tapón reblandecido suelta el electrodo que lleva consigo,
dejándole irse hacia el electrodo opuesto y el material de
revestimiento cambia entonces su estado físico, "humedecién-
do" las caras que se unen y mejorando esta unión cuando los
electrodos llegan a tocarse.

25 La elección del material del revestimiento de-
pende de la temperatura límite que se establezca según cual
sea la aplicación que se le vaya a dar al dispositivo. Pa-
ra la formación del depósito de revestimiento puede emplear
se cualquier método, pudiendo ser aplicado, por ejemplo, so-
30 bre la superficie superior de la base 5 de la cubierta.

1 Si bien los principios del presente invento han
sido dados a conocer en relación con unos ejemplos prácti-
cos específicos, debe quedar claramente entendido que esta
descripción únicamente se da como ejemplo y sin que consti-
5 tuya una limitación al alcance del invento.

10 REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia, no nueva, pero
no establecida, practicada ni divulgada en España, que se
15 presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en
las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un tu-
bo de protección contra sobrecargas con un entrehierro de des-
20 carga entre electrodos en el interior de una cubierta hermé-
tica, caracterizados por el hecho de que dicho tubo posee
medios para producir automáticamente un circuito ininterrum-
pido por la eliminación del entrehierro de descarga cuando
la temperatura interna del tubo llega a un predeterminado
25 valor.

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin-
dicación 1ª, caracterizados por el hecho de que los medios
que posee dicho tubo para producir el circuito ininterrumpi-
do son los siguientes: uno de los electrodos de descarga,
30 por lo menos, atraviesa la cubierta por un material que le

1 soporta y cuya temperatura de reblandecimiento es igual o
muy próxima a la temperatura límite T_L ; el material que sir
ve de soporte a dicho electrodo tiene una forma de tapón que,
al reblandecerse por el cambio en su estado físico, deja
5 suelto al electrodo respecto a la cubierta, permitiéndolo a
dicho electrodo ser introducido por las fuerzas de succión
en el interior de dicho tubo cerrándose así automáticamente
el entrehierro de descarga.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-
10 vindicación 2ª, caracterizados por el hecho de que la cubier
ta hermética es de un metal buen conductor eléctrico y tér-
mico, como cobre, aleación de ferro-niquel-Kovar, etc.

4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-
vindicación 3ª, caracterizados por el hecho de que la pared
15 interior de la cubierta tiene un resalto para acomodar en el
mismo a dicho tapón.

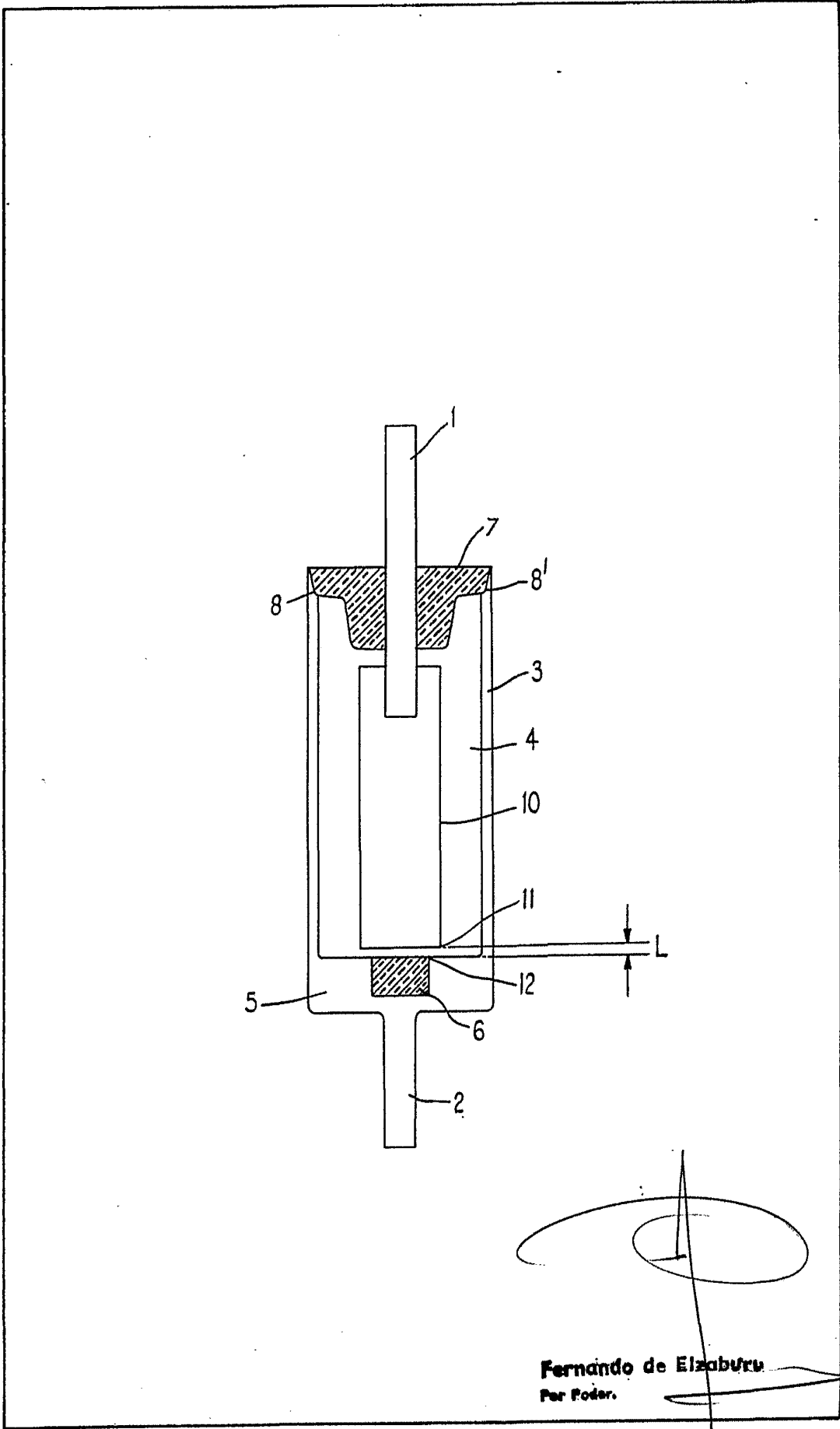
5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-
vindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que uno de
los electrodos de descarga posee una substancia emisiva.

6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las rei-
vindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados por el hecho de que
20 uno por lo menos de los electrodos de descarga está recubier
to con un material metálico cuyo punto de fusión es próximo
a la temperatura límite T_L .

7ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN TU-
BO DE PROTECCION CONTRA SOBRECARGAS".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

30



Fernando de Elizaburu
Per Poder.