



FEB 2 FEB. 1978

**CONCEDIDA**

**PATENTE DE INVENCION**

19	ES	11	NUMERO	10	A 1
		21	458.406		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			3-5-1977		

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	76/04759		5-5-76		Holanda

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H01J		

64	TITULO DE LA INVENCION
"DISPOSITIVO ELECTRICO PROVISTO DE UN CONMUTADOR, QUE ESTA DISEÑADO COMO TUBO DE DESCARGA"	

71	SOLICITANTE (S)
N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN_ (PHN 8374)	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

72	INVENTOR (ES)
Gijsbert Kuus, Robertus Laurentius Clemens de Vaan, Cornelis Adrianus Joannes Jacobs y Herman Adrianus Godefridus Severinus Smulders	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P-65.804)	

TGG:

1 El invento se refiere a un dispositivo eléc-  
trico provisto de un conmutador que está diseñado como  
tubo de descarga que comprende al menos dos electrodos  
principales internos, estando presente un rarefactor -  
5 de hidrógeno reversible en el tubo de descarga, siendo  
liberado hidrógeno del rarefactor cuando aumenta la --  
temperatura del rarefactor y siendo absorbido hidróge-  
no por el rarefactor cuando es disminuida la temperatu-  
ra, siendo variable la temperatura del rarefactor, y -  
10 la magnitud de la presión de hidrógeno en el tubo de -  
descarga determina al menos parcialmente la conductivi-  
dad eléctrica del conmutador. El invento se refiere --  
adicionalmente a un conmutador que está diseñado como  
tubo de descarga y que es particularmente adecuado pa-  
15 ra un dispositivo eléctrico como se ha mencionado ante-  
riormente.

Está descrito un dispositivo eléctrico del -  
tipo mencionado en la introducción, por ejemplo, en la  
Memoria de Patente Norteamericana 3.331.988. Una des--  
20 ventaja del conmutador en este dispositivo conocido es  
que la corriente no puede ser interrumpida con este --  
conmutador. Una desventaja adicional del dispositivo -  
conocido es que a temperaturas de ambiente altas el --  
conmutador no puede ser mantenido de ningún modo en el  
25 estado de bloqueo.

Un objeto del invento es crear un dispositi-  
vo eléctrico del tipo mencionado en la introducción en  
el cual la corriente puede ser bloqueada por medio del  
conmutador y en el cual el conmutador puede ser mante-  
30 nido en el estado de no conducción también a una tempe

1 ratura ambiente relativamente alta.

5 Un dispositivo eléctrico de acuerdo con el -  
invento, provisto de un conmutador que está diseñado -  
como tubo de descarga que comprende al menos dos elec-  
10 trodos internos principales, estando presente en el tu-  
bo de descarga un rarefactor de hidrógeno reversible y  
en el cual es liberado hidrógeno del rarefactor cuando  
es aumentada la temperatura del mismo y es absorbido -  
hidrógeno cuando la temperatura es disminuida, siendo  
15 variable la temperatura del rarefactor, y en donde la  
magnitud de la presión de hidrógeno en el tubo de des-  
carga determina al menos parcialmente la conductividad  
eléctrica del conmutador, está caracterizado porque el  
tubo de descarga contiene también un gas raro y porque  
20 el conmutador puede ser cambiado desde el estado de --  
conducción al estado de no conducción por un aumento -  
de temperatura del rarefactor tal que la magnitud de -  
la tensión de funcionamiento requerida del tubo de des-  
carga aumenta por encima de la de una tensión eléctri-  
ca aplicada entre los electrodos principales.

25 Ha de entenderse que la tensión de funciona-  
miento requerida del tubo de descarga significa la ten-  
sión eléctrica requerida entre los electrodos principa-  
les del tubo de descarga para mantener una descarga en-  
tre estos electrodos principales. En situaciones de co-  
rriente continua, ésta es, como norma, la tensión de -  
funcionamiento del tubo de descarga. En situaciones de  
corriente alterna, ésta puede ser también la tensión -  
de reiniciación requerida al comienzo de cada semici-  
30 clo de la fuente de alimentación de potencia.

1                   Una ventaja de un dispositivo eléctrico de -  
acuerdo con el invento es que el conmutador puede ser  
llevado al estado de no conducción aumentando la tempe-  
ratura del rarefactor. De este modo, la corriente a --  
5                   través del conmutador puede ser interrumpida. Una ven-  
taja adicional del dispositivo eléctrico de acuerdo --  
con el invento es que a temperaturas de ambiente altas  
(debido a la presión relativamente alta de hidrógeno -  
en el tubo de descarga del conmutador) el conmutador -  
10                   puede ser mantenido perfectamente en el estado de no -  
conducción.

                  El invento está basado en la observación de  
que el gas raro contenido en el tubo de descarga es --  
principalmente responsable del transporte de corriente  
15                   en el estado de conducción del conmutador y de que en-  
tonces, cuando es aumentada la temperatura del rarefac-  
tor reversible, es liberada en el tubo de descarga una  
cantidad de hidrógeno tal que la tensión de funciona--  
miento requerida para el tubo sube hasta que se extin-  
20                   gue la descarga.

                  Es concebible que el rarefactor de hidrógeno  
del conmutador esté conectado a un elemento refrigeran  
te, estando el elemento de refrigerante desacoplado pa-  
ra hacer no conductor al conmutador. A saber, mediante  
25                   el desacoplo del elemento refrigerante el rarefactor -  
de hidrógeno toma una temperatura superior y consi- -  
guientemente aumenta la presión de hidrógeno en el tu-  
bo de descarga.

                  En una realización preferida de un dispositi-  
30                   vo eléctrico de acuerdo con el invento el rarefactor -

1 de hidrógeno está en contacto térmico íntimo con el ca-  
mino de descarga entre los electrodos principales.

5 Una ventaja de esta realización preferida es  
que ya no son necesarios elementos de refrigeración y  
que cuando la intensidad de corriente a través del con-  
mutador es superior a una intensidad dada, el rarefac-  
tor de hidrógeno adquiere un nivel térmico tal que la  
presión de hidrógeno en el tubo de descarga sube hasta  
un valor en el que el conmutador interrumpe la corrien-  
te.

10 Esto tiene, por una parte, la ventaja de pro-  
porcionar una función protectora, a saber, una inte-  
rrupción de corrientes excesivas. Por otra parte, esta  
propiedad de autoextinción puede ser utilizada si se -  
desea un funcionamiento intermitente del conmutador. -  
15 En efecto, tan pronto como la descarga se ha extingui-  
do, disminuye la temperatura del rarefactor. La pre-  
sión de hidrógeno se hace inferior y el tubo de descar-  
ga inicia su funcionamiento nuevamente, etc.

20 En una mejora adicional de dicha realización  
preferida, últimamente mencionada, el rarefactor de hi-  
drógeno está dispuesto en al menos uno de los electro-  
dos principales del conmutador.

25 Una ventaja de esta mejora adicional es que  
el rarefactor de hidrógeno está ahora muy próximo al -  
camino de descarga en el conmutador. Consiguientemen-  
te, este rarefactor puede reaccionar rápidamente a co-  
rrientes excesivas no deseadas a través de este conmu-  
tador. Debido a esta alta corriente la presión de hi-  
30 drógeno sube y la tensión de funcionamiento requerida

1 del conmutador aumenta.

5 En una realización preferida siguiente de un dispositivo eléctrico de acuerdo con el invento, el ra refactor está provisto de un elemento separado de caldeo eléctrico.

10 Una ventaja de esta realización preferida -- puede ser que el funcionamiento del conmutador es totalmente independiente de la corriente principal entre los electrodos principales. A saber, en ese caso es posible alimentar el elemento de caldeo eléctrico a partir de una fuente de tensión independiente. Sin embargo, es también concebible que esta realización preferida sea utilizada de tal modo que el elemento de caldeo conduzca una corriente igual a la que fluye entre los

15 electrodos principales del camino de descarga, a saber, conectando el camino de descarga y este elemento de caldeo en serie. Esta realización preferida será -- utilizada, por ejemplo, si se desea una elección más libre del material de los electrodos principales.

20 Puede también concebirse que solamente una parte de la corriente a través de los electrodos principales sea asimismo conducida a través del elemento de caldeo. Esto puede realizarse, por ejemplo, poniendo en paralelo con el elemento de caldeo una rama auxiliar.

25 En una realización adicional preferida de un dispositivo eléctrico de acuerdo con el invento, el -- dispositivo está provisto de una carga eléctrica que -- está conectada eléctricamente al conmutador.

30 La carga eléctrica puede ser, por ejemplo, --

1 un dispositivo para producir señales acústicas de alar  
ma, por ejemplo, una sirena.

5 En una mejora adicional de dicha realización  
preferida últimamente mencionada, la carga es una lám-  
para eléctrica.

10 Se obtiene una realización especial de dicho  
dispositivo últimamente mencionado cuando la lámpara -  
es una lámpara de descarga y el dispositivo está pre-  
visto para conexión a una red de tensión alterna en la  
cual están dispuestos el conmutador y la lámpara en ra-  
mas en paralelo y el conmutador tiene conectado en pa-  
ralelo un circuito que comprende una bobina eléctrica  
y un condensador, y la bobina constituye un arrolla- -  
miento primario de un transformador, del cual un arro-  
llamiento secundario está conectado a un electrodo de  
15 arranque o cebador de la lámpara y la lámpara está pre-  
vista para conexión a la red de alimentación a través  
de una reactancia estabilizadora, siendo la tensión de  
cebado requerida entre los electrodos principales del  
conmutador en el estado de funcionamiento de la lám-  
20 para superior a la tensión de la lámpara.

25 Una ventaja de este dispositivo últimamente  
mencionado es que ofrece una solución simple para el -  
cebador y funcionamiento de una lámpara de descarga. A  
saber, en este caso se llega a la situación en que en  
primer lugar es cargado el condensador a través de una  
reactancia estabilizadora y que, después que se ha con-  
seguido una diferencia determinada de tensión entre --  
los electrodos principales del conmutador, se produce  
30 una descarga en el mismo que genera calor que da lugar

1 a que aumente la presión de hidrógeno en ese conmuta--  
dor. Esto ha sido calculado de modo que, como conse--  
cuencia, se interrumpe la descarga entre los electro--  
dos principales del conmutador. Esto da lugar a un pi--  
5 co de tensión en el arrollamiento primario del trans--  
formador que es transformado al lado secundario de ese  
transformador.

Esto produce un impulso escarpado en el elec--  
trodo de arranque de la lámpara de descarga, cuyo im--  
10 pulso origina un encendido de descarga entre los elec--  
trodos principales de la lámpara. Si la lámpara encien--  
de, la tensión entre sus electrodos principales dismi--  
nuye hasta la tensión de funcionamiento. Esto también  
da lugar a que la tensión presentada entre los electro--  
15 dos principales del conmutador disminuya igualmente. --  
Si se asegura que la tensión de encendido requerida o  
la tensión de reencendido de este conmutador es supe--  
rior a la tensión presentada, entonces el circuito ce--  
bador queda fuera de servicio en el estado de funciona--  
20 miento de la lámpara.

Podría ser también utilizado, por ejemplo, --  
un dispositivo de acuerdo con el invento para iniciar  
el funcionamiento de otros dispositivos de descarga, --  
por ejemplo un quemador de plasma o un arco de soldadu--  
25 ra.

En una realización preferida adicional del --  
dispositivo de acuerdo con el invento, el conmutador --  
está conectado en serie con la carga, de modo que la --  
carga es alimentada intermitentemente.

30 También en este caso el conmutador tiene un

1           carácter de autoextinción, ya que la corriente a tra--  
vés del propio conmutador origina un aumento en la pre--  
sión de hidrógeno, lo cual provoca la extinción del --  
conmutador. Si, después de algún tiempo, el conmutador  
5           se ha refrigerado nuevamente, se inicia una corriente  
que fluye a través del conmutador, etc.

          La carga puede ser, por ejemplo, una lámpa--  
ra, de modo que el dispositivo eléctrico puede estar -  
diseñado, por ejemplo, como lámpara de destellos. Esta  
10          puede ser, por ejemplo, una lámpara de señalización pa--  
ra avisar de la presencia de obstáculos en una vía pú--  
blica. Es también concebible que esta lámpara de destel--  
los esté diseñada como transmisor de impulsos ópticos.

15          El conmutador puede ser también utilizado en  
otros circuitos.

          En una realización preferida adicional de un  
dispositivo de acuerdo con el invento, la carga (a la  
cual está acoplado el conmutador) es un aparato para -  
cambiar la temperatura en un espacio cerrado, por ejem--  
20          plo una sala o un horno, en la cual el conmutador res--  
ponde a la temperatura ambiente y forma parte de un --  
dispositivo termostático.

          Una ventaja de esa realización preferida es  
que cuando disminuye la temperatura en el espacio, la  
25          presión de hidrógeno en el conmutador disminuye y hace  
que se inicie una corriente que fluye a través del con--  
mutador, cuya corriente da lugar a un caldeo adicional  
del espacio. Es así frecuentemente importante (y tam--  
bién posible) que el conmutador pueda soportar tempera--  
30          turas altas. No es este el caso, por ejemplo, cuando -

1 se emplean elementos de conmutación semiconductores --  
controlados, que pueden solamente ser utilizados hasta  
aproximadamente 100° C.

5 Es también concebible que el contador esté -  
en paralelo con una carga eléctrica.

10 En una realización preferida adicional de un  
dispositivo eléctrico de acuerdo con el invento, el --  
conmutador está conectado en serie con un elemento se-  
miconductor de conmutación que tiene la propiedad de -  
que no entra en el estado de bloqueo hasta que la in--  
tensidad de la corriente a través del mismo cae por de  
bajo de un valor de corriente de retención de ese ele-  
mento.

15 Una ventaja de esta realización preferida es  
que de este modo (aumentando la presión de hidrógeno -  
en el conmutador) el circuito puede ser conmutado al -  
estado de bloqueo de un modo simple. En general es un  
problema provocar la extinción de tal elemento semicon-  
ductor, por ejemplo un tiristor. Un conmutador de acuer-  
do con el invento puede estar conectado en serie con -  
el tiristor y con la lámpara de destellos de descarga  
de gas y la lámpara de destellos puede apagarse por in-  
termedio de ese conmutador.

25 El invento cubre también un conmutador que -  
es particularmente adecuado para los dispositivos eléc-  
tricos de acuerdo con el invento, en el cual este con-  
mutador está diseñado como tubo de descarga que com- -  
prende al menos dos electrodos internos principales, -  
estando presente un rarefactor de hidrógeno reversible  
30 en el tubo de descarga y en el cual es liberado hidró-

1 geno cuando la temperatura del rarefactor aumenta y es  
absorbido hidrógeno cuando la temperatura disminuye y  
la magnitud de la presión de hidrógeno en el tubo de -  
descarga es codeterminante para la conductividad eléc-  
5 trica del conmutador, estando también presente un gas  
raro en el tubo de descarga y en el cual el rarefactor  
tiene la propiedad de que tiene un campo de temperatu-  
ras de 200°C, dentro del cual la presión de hidrógeno  
en el tubo de descarga cambia al menos en un factor de  
10 diez, siendo de al menos  $10^{-3}$  Torr. la presión de hi-  
drógeno en el límite inferior de este campo.

Con este conmutador, un pequeño aumento de -  
temperatura puede ejercer una gran influencia sobre la  
descarga en el conmutador y puede extinguir esta des-  
15 carga.

En un conmutador de acuerdo con el invento,  
el rarefactor de hidrógeno es, por ejemplo, de tita- -  
nio.

Una ventaja de este rarefactor de hidrógeno  
20 es que el proceso útil de rarefactor reversible tiene  
lugar en un campo de temperaturas comprendido entre --  
300°C y 500°C, de modo que después que se ha extingui-  
do esta descarga puede obtenerse una refrigeración rá-  
pida del tubo de descarga por el medio ambiente. Una -  
25 ventaja adicional es que una temperatura de aproximada-  
mente 500°C permite aún la utilización de materiales -  
de envolventes simples, tales, como por ejemplo, vi- -  
drio, y terminales pasantes eléctricos simples tales,  
como por ejemplo, hilo cobreado.

30 Para la utilización del conmutador por enci-

1 ma de una temperatura de 500°C puede utilizarse como -  
rarefactor, por ejemplo, zirconio o un metal de las --  
tierras raras.

5 Los electrodos principales del conmutador --  
pueden estar, por ejemplo, fijados a soportes que es--  
tán aislados del camino de descarga por medio de panta  
llas eléctricamente aislantes.

10 Es también concebible que los electrodos - -  
principales del conmutador de acuerdo con el invento -  
estén fijos a soportes, de los cuales al menos la capa  
exterior consiste en óxido de cromo. Una ventaja de es  
to es que ahora no son necesarias pantallas aislantes  
adicionales, a saber, porque la utilización del óxido  
de cromo impide ya la acción del arco sobre los sopor-  
tes de los electrodos principales.

15 El gas raro en el tubo de descarga consiste,  
por ejemplo, en neón.

20 En una realización preferida de un conmuta--  
dor de acuerdo con el invento, sin embargo, el gas ra-  
ro contenido en el tubo de descarga consiste en neón -  
con la adición de no más del 10% de argón.

Una ventaja de esta realización preferida es  
que la tensión de encendido del conmutador es relativa  
mente baja.

25 En una realización preferida adicional de un  
conmutador de acuerdo con el invento, el gas raro con-  
siste en argón y existe también mercurio en el tubo ce  
bador.

30 Una ventaja de la realización preferida últi  
mamente mencionada es que el conmutador puede conducir

1 una corriente relativamente grande.

En una realización preferida adicional de un conmutador de acuerdo con el invento, el tubo de descarga comprende también un electrodo cebador.

5 Una ventaja de esta realización es que el tubo de descarga puede hacerse conductor en un instante bien definido, a saber, mediante la aplicación de una señal de control adecuada a ese electrodo cebador.

10 Se describirán ahora realizaciones del invento con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

15 La figura 1 representa un primer dispositivo eléctrico de acuerdo con el invento, en el cual una lámpara de descarga en vapor de mercurio a baja presión representa una carga eléctrica;

La figura 2 representa un segundo dispositivo eléctrico de acuerdo con el invento, en el cual está incluida en el circuito una lámpara de descarga en vapor de sodio a alta presión;

20 La figura 3 representa un tercer dispositivo eléctrico de acuerdo con el invento que está construido como termostato para una cámara térmica u horno;

25 La figura 4 representa un cuarto dispositivo eléctrico de acuerdo con el invento que está construido como unidad intermitente de destellos;

La figura 5 representa un quinto dispositivo eléctrico de acuerdo con el invento en el cual ha sido conectado un tiristor en serie con el conmutador de tubo de descarga;

30 La figura 6 representa un sexto dispositivo

1 eléctrico de acuerdo con el invento en el cual el con-  
mutador de tubo de descarga comprende también un elec-  
trodo cebador; y

5 La figura 7 representa un séptimo dispositi-  
vo eléctrico de acuerdo con el invento que tiene tres  
conmutadores de tubo de descarga.

10 En la figura 1 las cifras de referencia 1 y  
2 indican terminales que están previstos para conexión  
a una red de alimentación de aproximadamente 220 vol-  
tios, 50 Hz. El terminal 1 está conectado, a través de  
una inductancia estabilizadora 3, a un electrodo 5 de  
una lámpara 4 de descarga en vapor de mercurio de baja  
presión. El electrodo 5 es un electrodo de caldeo pre-  
vio. También el otro extremo de la lámpara 4 está pro-  
visto de un electrodo 6 de caldeo previo del mismo ti-  
po. El electrodo 6 está conectado al terminal 2 de en-  
trada. Los extremos de los electrodos 5 y 6 alejados -  
de los terminales 1 y 2 están conectados por medio de  
una disposición en serie de un condensador 7 y un tubo  
20 8 de descarga que está construido como conmutador. El  
tubo 8 está provisto de dos electrodos principales 9 y  
10.

25 El tubo 8 tiene una ampolla de vidrio duro -  
de una forma cilíndrica principalmente circular. La ---  
longitud de la misma es de aproximadamente 20 mm y el  
diámetro aproximadamente de 16 mm. Los electrodos prin-  
cipales 9 y 10 consisten en hidruro de titanio con la  
adición de aproximadamente el 5% en peso de molibdeno,  
de modo que actúan como rarefactores de hidrógeno como  
30 se ha descrito aquí anteriormente. La adición de molib

1 deno asegura que los electrodos permanezcan porosos, -  
de modo que puede tener lugar una reacción de absor- -  
ción rápida de hidrógeno o una reacción de desprendi--  
5 miento de hidrógeno. Los electrodos principales tienen  
forma de disco. Tienen un diámetro de aproximadamente  
10 mm y un grueso de aproximadamente 2 mm.

Los terminales pasantes para conducir co- -  
rriente a los electrodos principales consisten princi-  
palmente en tungsteno. La separación entre electrodos  
10 es de 1,5 mm.

En el conmutador existe hidrógeno y una mez-  
cla de gases raros que consiste en neón con 0,5% de ar-  
gón, a una presión de aproximadamente 350 Torr.

15 A temperatura ambiente ( $25^{\circ}\text{C}$ ) la presión de  
hidrógeno en el tubo es inferior a  $10^{-5}$  Torr, a  $300^{\circ}\text{C}$   
la presión de hidrógeno es aproximadamente  $10^{-1}$  Torr y  
a  $500^{\circ}\text{C}$  es de 10 Torr. Esto muestra que en la gama de  
temperaturas comprendida entre  $300^{\circ}$  y  $500^{\circ}\text{C}$  la presión  
de hidrógeno cambia en dos décadas y que la presión de  
20 hidrógeno en el límite inferior ( $300^{\circ}\text{C}$ ) de esta gama -  
de temperaturas es al menos de  $10^{-3}$  Torr.

A temperatura normal de ambiente la tensión  
de encendido requerida del tubo o conmutador en el ca-  
so de una alimentación de tensión alterna es aproxima-  
25 damente de 250 voltios de pico y la tensión de reencen-  
dido es también de aproximadamente 250 voltios de pi-  
co. Aproximadamente se encuentran las mismas tensiones  
hasta  $300^{\circ}\text{C}$ . A  $500^{\circ}\text{C}$  las mencionadas tensiones de en-  
cendido y reencendido son superiores a 800 voltios.

30 La disposición descrita funciona del modo si

1 guiente: si los terminales 1 y 2 están conectados a una  
tensión de alimentación determinada, fluye primeramen-  
te una corriente en el circuito 1, 3, 5, 7, 8, 6, 2; -  
o, dependiendo de la polaridad instantánea de la red -  
5 de alimentación, en la secuencia inversa. Esta corrien-  
te, que está presente en el tubo 8 de descarga en la -  
forma de una descarga entre los electrodos 9 y 10, da  
lugar a una cierta generación de calor en este tubo de  
descarga, que origina la liberación de hidrógeno de --  
10 los electrodos de hidruro de titanio. Como consecuen-  
cia, después de algún tiempo, la presión de hidrógeno  
en el tubo 8 sube hasta un nivel tal que ya no puede -  
mantenerse la descarga entre los electrodos 9 y 10. Es-  
ta interrupción de corriente (como norma, bastante - -  
15 abrupta) produce un pico de tensión entre los electro-  
dos 5 y 6 de la lámpara debido a la presencia de la in-  
ductancia 3. Como los electrodos 5 y 6 están ligeramen-  
te precalentados, por la corriente original, este pico  
de tensión da lugar a un encendido de la lámpara 4. --  
20 Sin embargo, si esto no ocurriese entonces el proceso  
anteriormente descrito se repite, puesto que el tubo 8  
se enfría entonces nuevamente, la presión de hidrógeno  
disminuye otra vez y la descarga se produce nuevamente  
entre los electrodos 9 y 10, y así sucesivamente.

25 Al tener lugar el encendido de la lámpara 4,  
la tensión entre sus electrodos 5 y 6 disminuye hasta  
la tensión de funcionamiento de la lámpara. Esta ten-  
sión de funcionamiento es menor que la tensión de ceba-  
do del conmutador 8, de modo que el circuito 7 y 8 en  
30 derivación es entonces inoperante.

1                   En una realización práctica, la impedancia -  
de la inductancia 3 es aproximadamente de un Henrio. -  
La lámpara 4 es una lámpara de descarga en vapor de --  
mercurio de baja presión, de aproximadamente 40 watios,  
5                   con una tensión de funcionamiento de aproximadamente -  
100 voltios. El condensador 7 tiene un valor de capaci-  
dad de aproximadamente un microfaradio. La tensión de  
cebado del conmutador 8 es de aproximadamente de 250 -  
voltios de pico a temperatura ambiente normal (aproxi-  
10                  madamente a 25°C). La presión de hidrógeno en el tubo  
8 de descarga varía entre un valor que es inferior a -  
10<sup>-5</sup> Torr y aproximadamente 10 Torr. A la presión de -  
hidrógeno más alta, la tensión de funcionamiento requere-  
15                  cida (es decir, en este caso la tensión de reencendido  
del tubo 8, a saber la tensión requerida entre los - -  
electrodos 9 y 10) sube hasta aproximadamente 800 vol-  
tios. Como esta alta tensión no está disponible, la --  
descarga en el tubo 8 se extingue.

20                  Antes de producirse la extinción final de la  
descarga en el tubo 8 pueden también aparecer algunas  
extinciones locales de los caminos de descarga en ese  
tubo. Estas extinciones locales son extinciones de cor-  
ta duración, de descargas que actúan sobre una pequeña  
25                  perción de la superficie del electrodo. Los picos de -  
tensión adicionales producidos de este modo entre los  
electrodos principales 5 y 6 de la lámpara favorecen -  
aun adicionalmente el proceso de encendido de la lámpa-  
ra.

30                  En la figura 2 las cifras de referencia 20 y  
21 corresponden nuevamente a dos terminales de entrada

1 que están previstos para conexión a una red de alimentacion de tensión alterna de aproximadamente 220 voltios, 50 Hz. La cifra de referencia 22 indica una inductancia estabilizadora. La cifra de referencia 23 indica una representación esquemática de una lámpara de descarga en vapor de sodio de alta presión. Está conectado un electrodo 24 de esta lámpara a la reactancia estabilizadora 22. Otro electrodo 25 de la lámpara está conectado al terminal de entrada 21. Un punto de unión entre la inductancia 22 y el electrodo 24 está conectado a un electrodo 26 de un conmutador 27 que está diseñado como tubo de descarga. Otro electrodo 28 del conmutador 27 está conectado al terminal de entrada 21. Los electrodos 26 y 28 son del tipo de rarefactor térmicamente reversible descrito con referencia a los electrodos 9 y 10 de la figura 1. El electrodo 26 está conectado adicionalmente a un arrollamiento primario 29 de un transformador, del cual el otro arrollamiento está indicado por 30. Está conectado a un condensador 31 un punto de toma intermedia entre el arrollamiento primario y el arrollamiento secundario del transformador. El otro extremo de este condensador está conectado al terminal 21 de entrada. El extremo final del arrollamiento secundario 30 está conectado a un electrodo 32 externo de cebado de la lámpara 23. El conmutador 27 puede ser parte de la lámpara 23.

El dispositivo de la figura 2 funciona del modo siguiente: si los terminales 20 y 21 están conectados a la red de alimentación comenzará a fluir una corriente desde 20 a través de 22, 29, 31, en retorno

1            hacia el terminal 21. Esta corriente cargará ligeramen  
te el condensador 31. Si la tensión entre los electro-  
dos 26 y 28 llega a la tensión de encendido del conmu-  
tador 27, se inicia una descarga en este conmutador en  
5            tre estos electrodos. Entonces el condensador 31 se --  
descarga a través del arrollamiento primario 29 y el -  
conmutador 27. Esto produce un impulso en el arrolla--  
miento secundario del transformador que es transmitido  
al electrodo de control 32. Muy poco después de ello -  
10           será liberado hidrógeno de los electrodos 26, 28 debi-  
do a la generación de calor en el conmutador 27, de mo  
do que este conmutador queda nuevamente bloqueado. Es-  
to produce nuevamente un impulso en el transformador -  
que es transmitido por el electrodo 32 de cebado o de  
15           control, y así sucesivamente. El conmutador 27 se hace  
nuevamente conductor, etc. Esto da lugar a una plurali-  
dad de impulsos en el electrodo 32 de cebado de la lám-  
para 23 lo cual origina un encendido de esta lámpara.

20           Como en el circuito de la figura 1, el conmu-  
tador 27 no entra más en conducción en el estado de --  
funcionamiento de la lámpara 23. Esto es debido al he-  
cho de que la tensión de encendido del conmutador 27 -  
está escogida de modo que es superior a la tensión de  
funcionamiento de la lámpara.

25           En la figura 3, las cifras de referencia 40  
y 41 indican terminales que están previstos para cone-  
xión a una red de alimentación de tensión alterna de -  
aproximadamente 200 voltios, 50 Hz. El terminal 41 es-  
tá conectado a un conmutador 42 de tubo de descarga, -  
30           representado esquemáticamente, que está provisto de un

1 rarefactor de hidrógeno reversible, consistente en hi-  
druro de zirconio. El terminal 41 está conectado a un  
electrodo principal 43 del conmutador 42. Otro electro-  
do principal 44 del conmutador 42 está conectado al --  
5 otro terminal de entrada 40 a través de un arrollamien-  
to de un relé electromagnético 45. El conmutador 42 es-  
tá provisto de una parte saliente en la cual está dis-  
puesto un elemento de caldeo 46 que comprende el rare-  
factor reversible. El elemento de caldeo 46 está conec-  
10 tado a un circuito independiente que consiste en una -  
fuente 47 de tensión independiente en serie con un in-  
terruptor 48.

El contacto de conmutación del relé 45 está  
indicado por la cifra de referencia 49. Las cifras de  
15 referencia 50 y 51 indican un segundo par de termina-  
les de entrada que están previstos para conexión a una  
fuente de alimentación, por ejemplo la red de alimenta-  
ción de aproximadamente 220 voltios. El terminal 50 es-  
tá conectado a un elemento de caldeo adicional 52 de -  
20 un horno eléctrico 53 que contiene el conmutador 42. -  
El otro extremo del elemento de caldeo 52 está conecta-  
do al contacto de conmutación 49, mientras que el otro  
extremo del contacto 49 está conectado al terminal 51  
de entrada.

25 El circuito de la figura 3 funciona del modo  
siguiente: si los terminales 40 y 41 están conectados  
a la pertinente fuente de alimentación y se cumple lo  
mismo para los terminales 50 y 51, no fluirá corriente  
en el conmutador 42 (que está en contacto término ínti-  
30 mo con la cámara u horno) cuando la cámara u horno está

1 suficientemente caliente. Esto se debe al hecho de que  
la temperatura del conmutador completo 42, y consiguien  
tamente también la del rarefactor de hidrógeno reversi  
5 ble, es tan alta que la presión de hidrógeno alta resul  
tante en este conmutador no permite una descarga entre  
los electrodos principales 43 y 44. Sin embargo, si la  
temperatura en la cámara se hace demasiado baja, y en -  
consecuencia también la temperatura del conmutador 42,  
entonces se producirá una descarga entre los electrodos  
10 43 y 44 debido a la presión de hidrógeno reducida. Esta  
descarga da lugar a una corriente a través de una bobina  
45 de relé que cierra el contacto 49 que estaba ori  
ginalmente abierto. Esto da lugar a que el elemento de  
caldeo adicional 52 de la cámara u horno sea conectado  
15 a la fuente de alimentación a través de los terminales  
50 y 51, de modo que la cámara es calentada adicional--  
mente. Esto hace que aumente la temperatura en la cáma  
ra y consiguientemente también la temperatura del conmu  
tador 42, cuyo rarefactor libera más hidrógeno nuevamen  
20 te en ese conmutador. Como resultado, la descarga entre  
los electrodos principales 43 y 44 se extingue. Otro re  
sultado es que también la corriente a través de la bobi  
na 45 se interrumpe y se desexcita el relé. Esto da lu  
gar a que se interrumpa el caldeo adicional de la cáma  
25 ra. En situaciones de emergencia, puede cerrarse el ele  
mento 48 de interrupción (lo cual origina la extinción  
del conmutador 42). A saber, el cierre del conmutador -  
42 da como resultado una liberación de hidrógeno en 46,  
cuya liberación depende ahora menos de la temperatura -  
30 en la cámara. La disposición 46, 47, 48 deberá conside-

1 rarse por consiguiente como un tipo de protección del  
equipo termostático de la cámara. Esta protección se -  
utilizaría, por ejemplo, si existiese un riesgo de pér  
dida de control de la temperatura en la cámara.

5 En la figura 4 las cifras de referencia 60 y  
62 indican terminales de entrada que están previstos -  
para conexión a una red de alimentación de tensión al  
terna de aproximadamente 220 voltios, 50 Hz. El termi  
nal 61 está conectado a un conmutador 62 que está pro  
visto de un rarefactor 65 de hidrógeno reversible, por  
10 ejemplo hidruro de titanio. Este conmutador comprende  
dos electrodos principales 63 y 64. El electrodo prin  
cipal 63 está conectado al terminal 61 de entrada. El  
rarefactor 65 de hidrógeno reversible está provisto de  
15 un elemento de caldeo 66 independiente. El conmutador  
62, que está diseñado como tubo de descarga, contiene  
también argón, al cual se ha añadido mercurio. El - -  
electrodo principal 64 está conectado a uno de los ex  
tremos del elemento de caldeo 66, cuyo otro extremo es  
20 tá conectado a una lámpara eléctrica incandescente 67.  
A su vez, el otro extremo de esta lámpara incandescent  
e 67 está conectado al terminal de entrada 60.

El dispositivo de la figura 4 funciona del -  
modo siguiente: si los terminales 60 y 61 están conec  
25 tados a la pertinente fuente de alimentación, se produ  
cirá en primer lugar una descarga entre los electrodos  
principales 63 y 64 del conmutador 62, lo cual origina  
un flujo de corriente en el circuito 61, 63, 64, 66, -  
67 hacia el terminal 60, a saber alternativamente en -  
30 uno u otro sentido dependiendo de la polaridad instan-

1 tánea de la red de alimentación de potencia. Esta co--  
rriente enciende la lámpara 67 y, a través del elemen-  
to de caldeo 66, calienta el rarefactor 65 de modo que  
se produce hidrógeno en el conmutador 62, el cual, des-  
5 pués de algún tiempo, interrumpe la descarga entre los  
electrodos 63 y 64, al tener lugar lo cual se apaga la  
lámpara 67. Después de ello el conmutador 62 se enfría  
nuevamente, el hidrógeno es absorbido otra vez por el  
rarefactor 65 y comienza nuevamente otra descarga en--  
10 tre los electrodos principales 63 y 64, de modo que el  
proceso se repite. En este caso la lámpara incandescen-  
te funciona como lámpara de destellos que puede ser--  
vir, por ejemplo, como indicador de alarma. La lámpara  
incandescente podría ser sustituida, por ejemplo, por  
15 un dispositivo de alarma acústica.

En la figura 5 las cifras de referencia 100  
y 101 indican terminales previstos para conexión a una  
tensión continua de aproximadamente 1.000 voltios. La  
referencia 102 corresponde a un conmutador provisto de  
20 un tubo de descarga. Este conmutador comprende dos --  
electrodos principales 103 y 104, respectivamente. Es-  
tos electrodos son del tipo de rarefactor de hidrógeno  
térmicamente reversible descrito con referencia a los  
electrodos de la figura 1. El electrodo 103 está conec-  
25 tado al terminal 101 de entrada. El electrodo 104 está  
conectado a un tiristor 105. A su vez, este tiristor --  
105 está conectado a una carga 106. El otro extremo de  
la carga 106 está conectado al terminal 100. Además el  
conmutador 102 tiene conectada en derivación una resis-  
30 tencia 107 de alto valor óhmico. El electrodo de con--

1 trol del tiristor 105 está conectado al cátodo del mis  
mo a través de un circuito auxiliar que consiste en --  
una resistencia 108, una fuente 109 de tensión conti--  
5 nua y un interruptor 110. Para activar la carga 106 --  
los terminales 100 y 101 están conectados a la fuente  
de tensión continua y el interruptor 110 es cerrado mo  
mentáneamente. Esto produce una señal de disparo en el  
electrodo de control del tiristor 105, lo cual hace --  
10 que empiece a fluir una corriente a través de 101, --  
107, 105, 106. Este paso de conducción del tiristor --  
produce también una descarga entre los electrodos 103  
y 104. Entonces fluye una corriente a través de 101, --  
103, 104, 105, 106 hacia el terminal 100. Si se quiere  
15 interrumpir la corriente a través de la carga 106, se  
aumenta la temperatura en este elemento 102 de conmuta  
ción por medio de una bobina de caldeo 112 envolvente.  
Esto se realiza cerrando un interruptor auxiliar 113,  
en serie con una fuente de alimentación auxiliar 114 --  
de baja tensión y una bobina de caldeo. Este calenta--  
20 miento produce una presión de hidrógeno tan alta que --  
se interrumpe la descarga a través del elemento de con  
mutación 102 y la corriente a través del tiristor 105  
es ahora solamente una pequeña corriente que fluye a --  
través de la resistencia 107 de alto valor óhmico. Sin  
25 embargo, la corriente a través del tiristor 105 es aho  
ra inferior a su valor de corriente de mantenimiento,  
de modo que esta corriente cesa.

En la figura 6 las cifras de referencia 121  
y 122 corresponden a terminales de entrada previstos --  
30

1 para conexión a una red de alimentación de tensión al-  
terna de aproximadamente 220 V, 50 Hz. La cifra de re-  
ferencia 123 indica un conmutador que está provisto de  
un rarefactor de hidrógeno reversible. Este conmutador  
5 comprende adicionalmente dos electrodos principales --  
124 y 125. El electrodo principal 124 está conectado a  
un terminal de entrada 122. El electrodo principal 125  
está conectado al otro terminal de entrada 121 a tra--  
vés de una carga 126. La cifra de referencia 127 indi-  
ca un electrodo de control del conmutador 123, estando  
10 conectado este electrodo de control al electrodo prin-  
cipal 125.

Quando se aplica una tensión entre los termi  
nales 121 y 122 se hace inmediatamente conductor el tu  
bo de descarga 123, a saber por la función de arranque  
o cebado del electrodo auxiliar 127. La corriente a --  
15 través del circuito puede interrumpirse, por ejemplo,  
sumergiendo el conmutador 123 en un líquido caliente -  
en un contenedor no conductor, no representado, o por  
medio de un dispositivo de caldeo, asimismo no repre--  
20 sentado, para calentar el rarefactor de hidrógeno re--  
versible (véase, por ejemplo, 112-114 en la figura 5).

En la figura 7 las cifras de referencia 141  
y 142 indican terminales previstos para conexión a una  
tensión continua. Están conectadas tres resistencias -  
25 143, 144 y 145 al terminal 141. Cada una de estas re--  
sistencias está dispuesta en serie con un conmutador --  
de tubo de descarga respectivo de acuerdo con el inven  
to (A, B y C). Además, está conectado un electrodo - -  
30 principal del conmutador A a un elemento de caldeo 146

1 del conmutador B, está conectado un electrodo principal  
del conmutador B a un elemento de caldeo 147 del conmu-  
tador C, y está conectado un electrodo principal del --  
conmutador C a un elemento de caldeo 148 del conmutador  
5 A. Los otros extremos de dichos elementos 146, 147 y --  
148 de caldeo están conectados al terminal 142.

Si está presente una tensión continua entre -  
los terminales 140 y 141 que es superior a la tensión -  
de cebado de los conmutadores A, B y C mutuamente igua-  
10 les, se consigue que estos conmutadores se hagan alter-  
nativamente conductores del modo siguiente. El conmuta-  
dor A en conducción extinguirá la descarga en el conmu-  
tador B cuando se calienta un rarefactor de hidrógeno -  
reversible, por ejemplo de hidruro de titanio, que está  
15 situado en 146 en el conmutador B. Esto da lugar a que  
se enfríe un rarefactor originalmente caliente en 147 y  
se haga conductor el conmutador C. Esto hace que el con-  
mutador A entre en el estado de bloqueo debido a la dis-  
posición en serie del camino de electrodo principal del  
20 conmutador C con el elemento 148. Esto permite que se -  
encienda nuevamente el conmutador B, lo cual da lugar a  
que el conmutador C se haga no conductor, etc. Las re--  
sistencias 143, 144 y 145 pueden ser, por ejemplo, lám-  
paras de incandescencia, que se encienden entonces se--  
25 cuencialmente.

De lo anterior resultará claro que el conmuta-  
dor de tubo de descarga de acuerdo con el invento fun--  
ciona sin partes móviles y puede ser utilizado de muchos  
30 modos diferentes.

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

20

25

1ª.- Un dispositivo eléctrico provisto de un conmutador que está diseñado como tubo de descarga que comprende al menos dos electrodos principales internos, estando presente un rarefactor de hidrógeno reversible en el tubo de descarga, y en el cual es liberado hidrógeno del rarefactor cuando la temperatura del mismo - - aumenta y es absorbido hidrógeno por el rarefactor cuando la temperatura disminuye, siendo variable la temperatura del rarefactor, y la magnitud de la presión de hidrógeno en el tubo de descarga determina al menos parcialmente la conductividad eléctrica del conmutador, caracterizado porque el tubo de descarga contiene también un gas raro y porque puede obtenerse un cambio del estado de conducción al estado de no conducción del conmutador por un aumento tal de la temperatura del rarefactor que la magnitud de la tensión de funcionamiento requerido del tubo de descarga sube por encima de una tensión eléctrica aplicada entre los electrodos principales.

30

2ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque el rarefactor de hidrógeno está en contacto térmico íntimo con el camino de descarga entre los electrodos principales.

1                    3ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo con  
la reivindicación 2ª, caracterizado porque el rarefac-  
tor de hidrógeno está dispuesto sobre al menos uno de  
los electrodos principales.

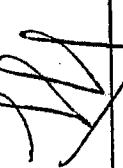
5                    4ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo con  
las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizado porque  
el rarefactor está provisto de un elemento de caldeo -  
eléctrico independiente.

10                   5ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo con  
la reivindicación 4ª, caracterizado porque el camino -  
de descarga entre los electrodos principales está co-  
nectado en serie con el elemento de caldeo eléctrico -  
del rarefactor.

15                   6ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo con  
las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª, 4ª ó 5ª, caracteriza-  
do porque está provisto de una carga eléctrica que es-  
tá eléctricamente conectada al conmutador.

20                   7ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo con  
la reivindicación 6ª, caracterizado porque la carga es  
una lámpara eléctrica.

25                   8ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo con  
la reivindicación 7ª, previsto para conexión a una red  
de alimentación de tensión alterna, siendo la lámpara  
una lámpara de descarga, caracterizado porque el conmu-  
tador y la lámpara están en ramas en paralelo y el con-  
30



1 mutador tiene conectado en derivación un circuito que  
comprende una bobina eléctrica y un condensador, y la  
bobina constituye un arrollamiento primario de un --  
transformador, del cual un arrollamiento secundario --  
5 está conectado a un electrodo de arranque o cebado de  
la lámpara y la lámpara está prevista para conexión a  
la red a través de una reactancia estabilizadora, --  
siendo la tensión de cebado requerida entre los elec-  
trodos principales del conmutador en el estado de fun-  
10 cionamiento de la lámpara más alta que la tensión de  
la lámpara.

9ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo --  
con las reivindicaciones 2ª y 6ª, ó 5ª y 6ª, caracte-  
15 rizado porque el conmutador está conectado en serie a  
la carga, de modo que la carga es activada intermiten-  
temente.

10ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo --  
con las reivindicaciones 7ª y 9ª, caracterizado por--  
20 que está diseñado como lámpara de destellos.

11ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo --  
con la reivindicación 6ª, caracterizado porque la car-  
25 ga a la cual está acoplado el conmutador es un apara-  
to para modificar la temperatura en un espacio cerra-  
do, en el cual el conmutador es sensible a la tempera-  
tura del espacio y forma parte de un dispositivo ter-  
mostático.

1                    12ª.- Un dispositivo eléctrico de acuerdo con --  
las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª ó 6ª, caracteriza-  
do porque el conmutador está conectado en serie con un ele-  
5                    mento semiconductor de conmutación, que tiene la propiedad  
de que no se hace conductor antes de que la intensidad de  
la corriente a través del mismo cae por debajo de un valor  
de corriente de retención de ese elemento.

13ª.- Dispositivo eléctrico provisto de un conmu-  
tador, que está diseñado como tubo de descarga.

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

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

15

Madrid, 10.OCT.1977

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poderes

20

25

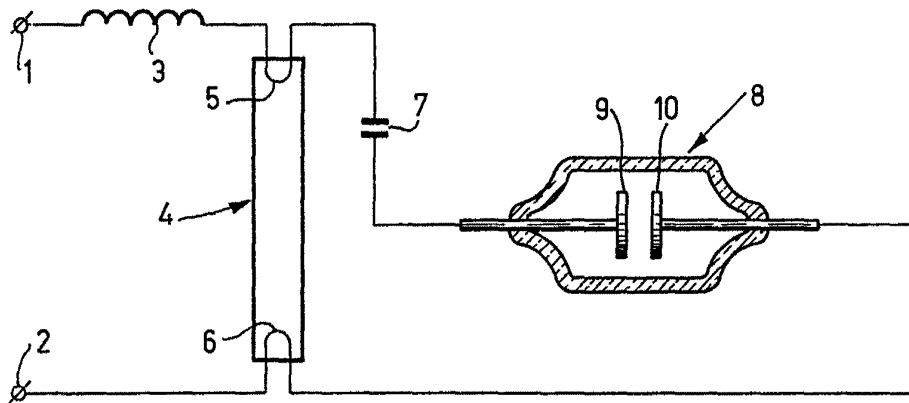


Fig. 1

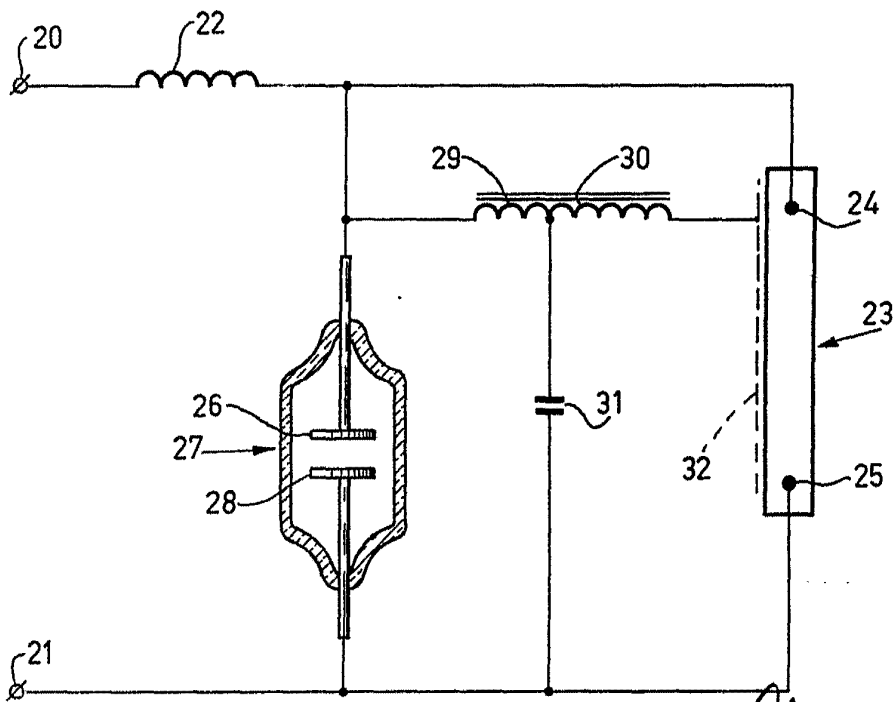


Fig. 2

Alberto de Ezaburu  
for Philips

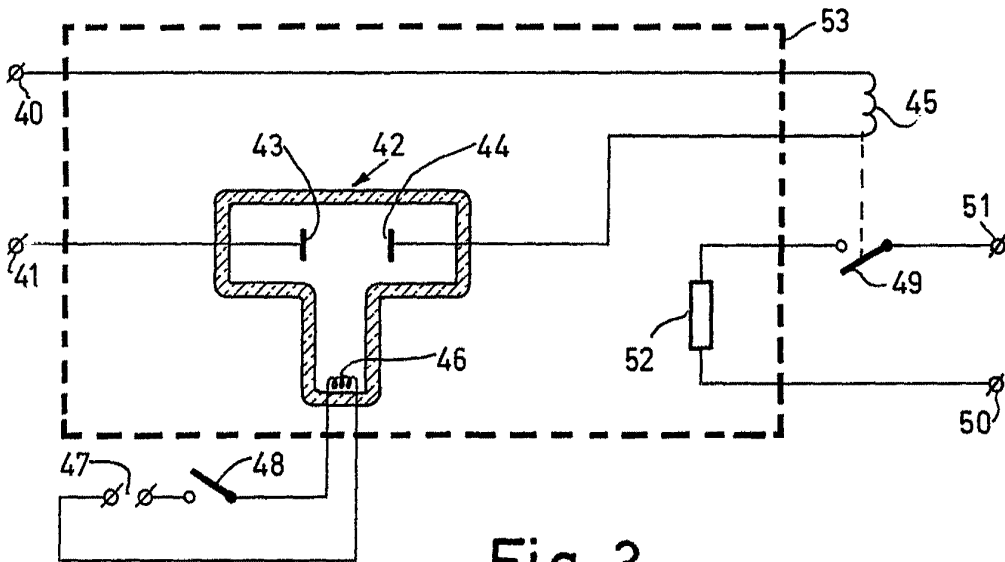


Fig. 3

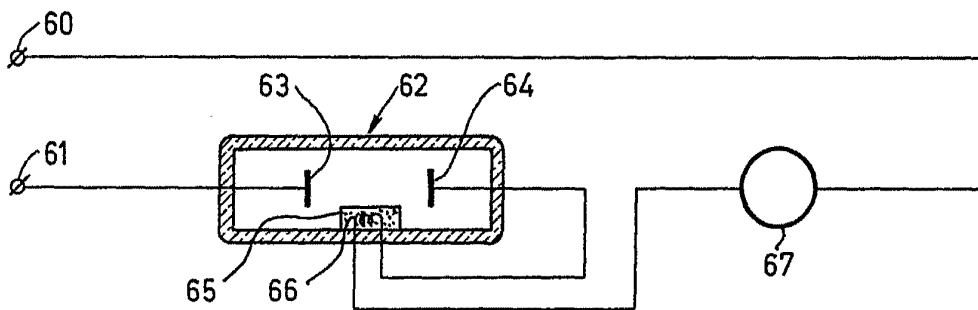
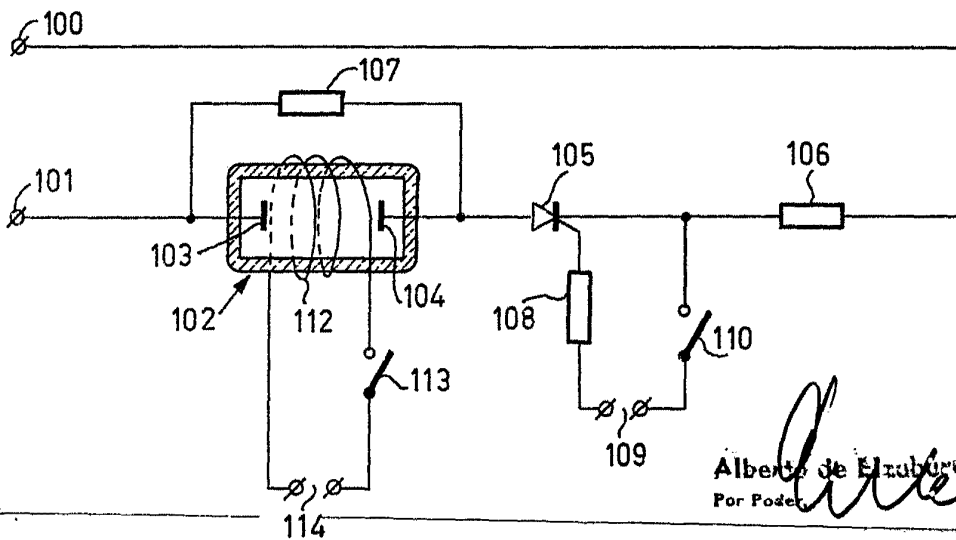


Fig. 4



Alberto de Ezaburu  
Por Poder

Fig. 5

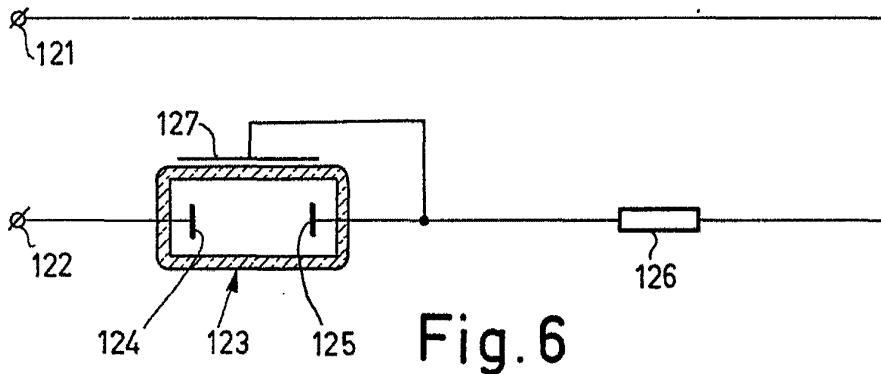


Fig. 6

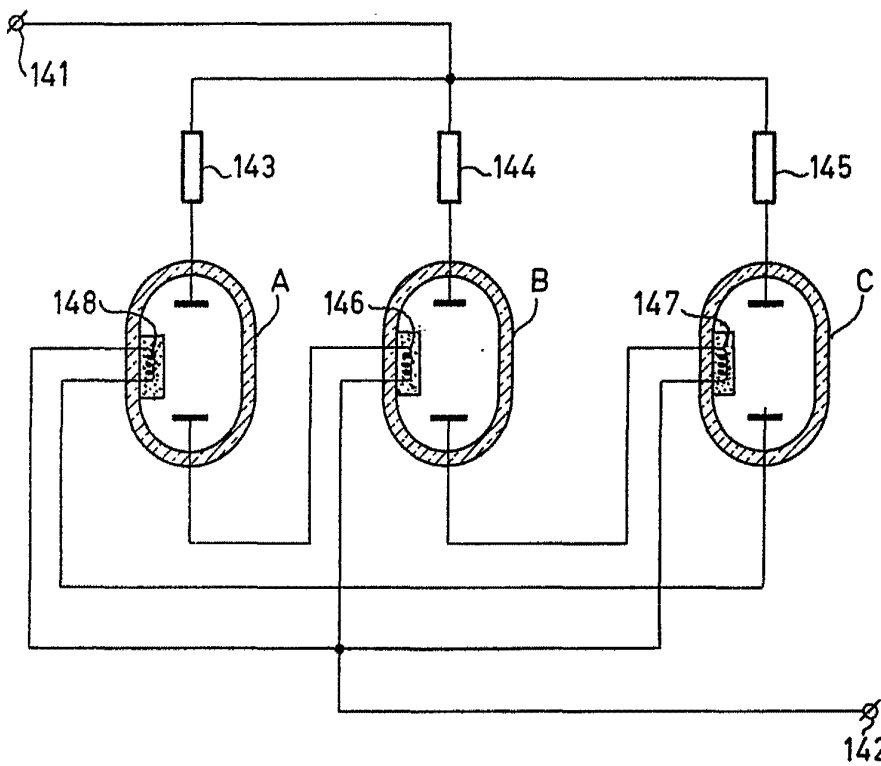


Fig. 7

Alberto de Elzaburu  
Per Fecit.