

145220



P. 39 :  
P. 1281 r.

28 JUL. 1939

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
en  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años  
a nombre de la VEREINIGTE GLÜHLAMPEN UND ELEKTRI-  
LITÄTS AKTIENGESELLSCHAFT, entidad de nacionalidad  
húngara, establecida en UJPEST, Hungría, por  
"UNA LAMPARA DE INCANDESCENCIA ELECTRICA  
"LLENA DE GAS, CON CUERPO INCANDESCENTE  
"EN FORMA DE DOBLE ESPIRAL ".

=====:

5 El invento se relaciona con lámparas de in-  
candescencia eléctricas con un cuerpo incandescente que  
forma una doble espiral y un gas noble de llene que  
contiene nitrógeno, que se compone de criptón even-  
tualmente, preferentemente de criptón y una pequeña  
cantidad de uno o de varios gases nobles, por ejem-  
plo argón o xenón, y cuya presión de llenado a la



10 temperatura ambiente corresponde casi a la presión de la atmósfera, ya que oscila entre 500 y 900 mm de mercurio.

15 Es sabido, que en todas las lámparas de incandescencia llenas con gas y con excepción de las lámparas de pequeña tensión - debe mezclarse al gas de llene compuesto por gases nobles como argón ó criptón, con el objeto de evitar la descarga del arco, un gas como por ejemplo el nitrógeno el cual eleva la tensión de paso. El contenido de nitrógeno del gas de llenado empeora el rendimiento luminoso de la lámpara de incandescencia a causa del peso molecular relativamente pequeño y la elevada capacidad de conducción de calor del nitrógeno. Por eso se tiende en interés de un rendimiento de luz lo mejor posible, en mezclar al gas de llene lo menos posible de nitrógeno, pero en tanta cantidad como sea necesaria incondicionalmente para evitar la descarga del arco.

25 En lámparas de incandescencia con llenado de argón se emplea generalmente de 10 hasta 20% de nitrógeno. En lámparas de espiral sencilla para una tensión de 110 voltios es necesario un 10% de nitrógeno y para lámparas para unos 220 voltios un 20% si se pretende evitar con seguridad la descarga del arco.

35 Según el invento sería necesaria una cantidad aún mayor de nitrógeno en las lámparas de incandescencia con doble espiral pues de esa forma una intensidad de corriente mayor no originará ninguna descarga del arco cuando se desgare el cuerpo incandescente en un sitio por alguna causa, por ejemplo por fusión ó por rotura. A pesar de que de ese modo es aprovechable en toda su magnitud el aumento alcanzable en el rendimiento de luz por la doble espiral,



45 en la práctica actual es mezclado al argón tanto ni-  
trógeno como en las lámparas de espiral sencilla,  
y el peligroso aumento de intensidad de la corrien-  
te del arco luminoso originado por el desgarró de  
la doble espiral, es evitado porque la parte corres-  
pondiente del hilo de conducción de la corriente cons-  
tituye una seguridad. En estas lámparas basta la  
50 cantidad de nitrógeno para conservar la formación del  
arco en tanto está intacta la espiral, pero no es su-  
ficiente para apagar ó evitar el arco que se origina  
entre los extremos de los hilos separados a tempe-  
ratura elevada en la fusión del cuerpo incandescent-  
55 te, porque el arco se extiende hasta ambos hilos de  
conducción de corriente. El arco que se origina  
al quemarse la lámpara es apagado al crecer su in-  
tensidad de corriente hasta un valor determinado por  
abertura del circuito a consecuencia de la fusión  
60 ó de la combustión del seguro. El empleo de  
hilo de seguridad hace posible, de este modo, que  
en las lámparas de doble espiral no deba añadirse  
más nitrógeno al argón que el necesario para evitar  
incondicionalmente el arco que se origina con la  
65 espiral intacta.

En lámparas de incandescencia con llena-  
do de criptón es necesario para evitar la forma-  
ción de arco una mayor adición de nitrógeno que  
en las similares con llenado de argón. Se ha  
70 propuesto para el llenado de criptón un contenido  
de nitrógeno que llega hasta el 30%, y se ha con-  
siderado como límite inferior un contenido de 10%  
de nitrógeno.

El mismo contenido de nitrógeno que puede  
75 emplearse en las lámparas de doble espiral llena-  
das con argón, no basta en las llenadas con criptón



para evitar la formación de arcos de luz aún antes  
de quemarse la lámpara. Por eso, en las lámparas  
de doble espiral debe mezclarse el criptón desde  
80 un 15, hasta un 20% y más de nitrógeno, mientras  
que en las lámparas de argón un 10 - 15% de nitró-  
geno con el empleo simultaneo de hilos de seguri-  
dad dan una seguridad suficiente. En las lámpa-  
ras de doble espiral llenadas con criptón aún cuan-  
do contengan de un 15 a un 20% de nitrógeno, sucede  
85 que se queman prematuramente, de forma que la co-  
rriente de intensidad creciente del arco formado  
en la lámpara funde ó quema el hilo de seguridad, y  
con eso la lámpara se hace inutilizable, aunque esté  
90 intacta la espiral. Pero el arco también puede  
echar a perder la espiral.

En ensayos se ha demostrado, que este com-  
portamiento aparece por que los datos geométricos  
de la doble espiral empleada en las lámparas llena-  
das con criptón se corresponden con aquellos de la  
95 doble espiral empleada en las lámparas llenadas de  
argón. Los datos geométricos de la doble espiral  
empleada en ambas especies de lámparas han sido  
hasta ahora iguales.

El invento está fundado en la noción de que  
100 la doble espiral empleada en las lámparas llenadas  
con criptón no debe tener los mismos datos geomé-  
tricos que la doble espiral de las lámparas de ar-  
gón. Por una alteración de los datos geométri-  
cos de la doble espiral en el sentido del invento  
105 se puede alcanzar que las lámparas de doble espiral  
con llenado de criptón no necesiten contener más  
nitrógeno que con llenado de argón, pudiendo fa-  
bricarse con el empleo de doble espiral construida  
110 convenientemente, con bastante menos de un 10% de  
contenido de nitrógeno sin que fueran criticables



28

en lo que se refiere a la formación del arco de luz.

Los datos geométricos característicos para la espiral doble son los valores del factor de bornaje y la saturación empleadas en la primera y en la segunda espiral. Bajo la designación de factor de bornaje se entiende la relación del diámetro de la borna con el diámetro del hilo arrollado sobre la borna. Se entiende por saturación la relación de la elevación de las espiras con el diámetro del hilo arrollado sobre la borna. En la segunda espiral se debe entender como diámetro del hilo, el diámetro de la espira obtenida en las primeras vueltas de la espiral primera, cuyo valor alcanza la suma del diámetro de la borna empleada en la primera espiral y el diámetro doble del hilo. Los valores de los factores de bornaje en las lámparas llenadas con argón y también las empleadas hasta ahora llenadas con criptón suelen alcanzar un 2,0. La saturación se encuentra ordinariamente en la primera vuelta entre, 1,40 y 1,70 en la segunda espira entre 1,50 y 2, 0.

Se ha encontrado que de los cuatro datos constructivos anteriores de la doble espiral la llamada segunda saturación es la más importante en lo que se refiere a la posibilidad de la formación de arco de luz. Cuando este valor es medido correctamente basándose en ciertas relaciones, y observando los otros tres datos se puede disminuir considerablemente el peligro de la formación del arco de luz en las lámparas de doble espiral con llenado de criptón.

Ensayos referentes a la tensión de paso han mostrado que en casos de llenado de criptón el peligro de descarga puede llegar a disminuirse, por que en las vueltas de la segunda espiral el



29

5

150 paso es tomado mayor que hasta ahora, pues el valor de la segunda saturación es elegido muy grande. Esto es necesario para que aquella caída de tensión en la actividad de la lámpara que ocurre en el espacio gaseoso entre dos pasos de espira secundarias vecinos en la unidad de distancia sea lo más pequeña posible. Se había visto que en lo referente a la formación del arco de luz no tenía importancia la caída de tensión entre dos pasos secundarios vecinos, sino el valor de la caída de tensión por unidad de distancia. Entre dos pasos secundarios vecinos de una doble espiral la caída de tensión en el espacio gaseoso es la misma que a lo largo de un paso de hilo secundario completo. Esta caída de tensión es dada por el número de los pasos secundarios y, la tensión nominal de la lámpara.

165 El cociente del valor de la caída de la tensión entre dos pasos y la distancia expresada en milímetros entre estos da la caída de tensión por milímetros. En las espirales dobles utilizadas hasta ahora este valor es muy alto, alcanza 31 voltios y no cae por debajo de 18 voltios. La disminución de este valor - cuando los otros tres datos de la espiral, a saber los factores de bornaje y el valor de la primera saturación no deban alterarse por otros motivos - puede conseguirse por elevación del valor de saturación de la segunda espira. Naturalmente las espirales así construidas serían considerablemente más largas que las existentes hasta ahora. Pero es sabido que la cantidad de calor derivado por el gas de llenado de la espiral / por la pérdida de watios causada por el gas / se eleva en relación directa de la

170

175

180



longitud del cuerpo incandescente. Según lo conocido hasta ahora hay que esperar que espirales de tanta elevación produzcan lámparas de un rendimiento malo de luz, aunque esten libres de objeción en lo que se refiere a la formación de arco de luz.

185

Se ha visto por el contrario que cuando son empleados lámparas de doble espiral con llenado de criptón con factores de bornaje de 2, 0, y una saturación primaria de 1,60, las cuales en la segunda espiral están construidas con elevación tan grande que el valor de la segunda saturación sobrepasa de 2, 0, el rendimiento de luz de las lámparas calculado para una misma duración de vida a pesar de la longitud mayor del cuerpo incandescente no es más pequeño que el de las lámparas cuya segunda saturación

190

es más pequeña de 2, 0,. Por elevación de la segunda saturación hasta un cierto límite se puede obtener hasta una cierta mejoría de rendimiento de luz. Este resultado puede ser explicado por que

195

por disminución del peligro de la formación del arco de luz se evita la quemadura prematura de la lámpara. Se ha visto que en relación con el gasto de watios ó de corriente eléctrica de la lámpara y en pequeña medida dependiendo de la tensión nominal de la misma, el valor de la segunda saturación en la espiral con factores de bornaje de 2, 0,

200

y una primera saturación de 1,60 debe ser elegido convenientemente entre 2, 2 y 3,5. Y realmente entre 2,2 y 3,0 correspondiendo a la elevación de la tensión eléctrica en espirales para una tensión nominal de unos 110 voltios y entre 2,40 y 3,50

205

en espirales para una tensión nominal de unos 220 voltios.

210

Cuando se han investigado dobles espirales con un valor tan elevado de la segunda saturación

215

220 ración puede llegar a establecerse que en el espacio gaseoso la caída de tensión entre los pasos secundarios aislados es considerablemente más pequeña por mm que en las espirales conocidas hasta ahora. Mientras que hasta ahora - como ya se ha mencionado - se han observado caídas de tensión que están entre 31 y 18 voltios por mm, con las espirales según el invento se obtienen caídas de tensión entre 17, y 8,5 voltios por mm. Los valores de caída de tensión son variables según el consumo de vatios ó la corriente eléctrica de la lámpara. Las espirales de lámparas de mayor corriente luminosa / igual duración de vida / se ponen incandescentes en circunstancias semejantes a 225 temperaturas más elevadas. Con la elevación de la temperatura aumenta la emisión electrónica del filamento incandescente y con eso el peligro de rotura se acentúa considerablemente. Basándose en ese hecho la caída de tensión en el espacio gaseoso calculada por mm en espirales de lámparas 230 incandescentes de corriente más elevada debe ser más pequeña que en las espirales de lámparas de corriente más débil.

235 Los valores característicos de la caída de tensión por mm en las espirales dobles de las 240 diferentes lámparas llenadas con criptón, son a establecer con arreglo al invento, dependiendo en la forma práctica utilizable de la corriente de los tipos de lámparas aisladas. Así se ha visto, 245 que en las dobles espirales empleadas hasta ahora la caída de tensión calculada con los datos de construcción en tipos de lámparas de diferente tensión nominal y gasto de vatios caen dentro de valores que pueden ser representados con las siguientes



28

250 tes ecuaciones:

$$\text{Voltios / milímetros} = 96 \times \text{lumen} - 0,20$$

$$\text{y voltios / milímetros} = 80 \times \text{lumen} - 0,26$$

255 Pero en la mayor parte de los casos los valores de la caída de tensión se desvian con menos de un  $\pm 20\%$  del valor que da la ecuación voltios / milímetros =  $80 \times \text{lumen} - 0,20$ . Por el contrario han de elegirse según el invento los datos de construcción de las espirales dobles para lámparas de incandescencia llenas de criptón de forma que por este valor determinado de la caída de tensión deben ser mas pequeños que los que da la ecuación voltios / milímetros  $80 \times \text{lumen} - 0,26$ . Pero es mas apropiado elegir los valores de los factores de las bornas y el saturado de la doble espiral de lámparas llenadas de criptón de

260 criptón de modo que por este valor determinado de la caída de tensión se diferencien poco del valor óptimo dado por la igualdad voltios / milímetros =  $80 \times \text{lumen} - 0,31$ . Correspondiendo a la regla anterior, la caída de tensión por mm. en una doble espiral de

265 una lámpara llena de criptón de una energía luminosa de 1500 bujías ha de estar lo mas cerca posible de 8, 3 voltios / milímetros. En las espirales dobles para 1500 bujías empleadas hasta ahora tiene lugar una caída de tensión de unos 18 voltios / milímetros.

270

275

280 En la fabricación en masa de lámparas incandescentes es de importancia que las espirales de por lo menos cuatro tipos de lámparas tengan la misma longitud. Correspondiendo a eso no pueden construirse las espirales exactas en todo a las condiciones mencionadas mas arriba. En tales casos es necesario apartarse en cierta medida de los valores de la



caída de tensión óptima. Se ha visto, que la espiral debe ser construida de forma que el valor de la caída de tensión no debe desviarse mas de  $\pm 15\%$  del valor dado por la ecuación voltios / milimetro =  $80 \times \text{lumen}^{-0,31}$ . Cuando la caída de tensión es mayor que la dada mas arriba, el rendimiento luminoso de la lámpara es menor, y el peligro de formación de un arco luminoso aumenta. Cuando por el contrario la caída de tensión es mas pequeña que un  $15\%$  del valor óptimo, se hace menor el peligro de la formación de un arco de luz, pero el rendimiento luminoso de la lámpara es peor en este caso.

La temperatura del cuerpo incandescente de lámparas de incandescencia de igual duración de vida e igual corriente de luz pero diferente tensión nominal es diferente, y también es diferente la caída de tensión óptima por mm. siendo en lámparas de tensión nominal mas elevada algo mayor que en lámparas semejantes de tensión nominal mas baja.

Pero estos valores óptimos de caída de tensión de lámparas de diferente tensión nominal se desvian menos de  $\pm 15\%$  unos de otros y también del valor dado por la ecuación anterior voltios / milimetro =  $80 \times \text{lumen}^{-0,31}$ .

Ha sido ya mencionado que en el empleo de los factores de bornaje de 2, 0 alcanzan los mejores resultados aquellas espirales que correspondiendo a un aumentado consumo de wattios o a una corriente creciente tienen una segunda saturación entre 2 : 2 y 3, 5. A esta saturación corresponden los valores óptimos de caída de tensión. Pero estos valores óptimos y los buenos resultados mencionados pueden también obtener-



315 se cuando las espirales son construidas con factores de  
bornaje que difieren, sean estos mayores o mas peque-  
ños, aunque tambien con factores de bornaje de mas de  
2, 2 . Pero en estos casos deben elegirse los valo-  
res de la primera y segunda saturación de modo que la  
320 caída de tensión por mm. determinada por eso no sea  
mayor que la determinada por la ecuación voltios / mi-  
lmetro =  $80 \times \text{lumen}^{-0,26}$ , o mas apropiadamente sola-  
mente difiera un poco de aquellos valores que son  
dados por la ecuación voltios / milimetro =  $80 \times \text{lumen}^{-0,31}$ .  
325

Lámparas llenas de criptón con la doble es-  
piral con arreglo al invento pueden ser construidas con  
una adición de nitrógeno relativamente pequeña, que con  
el empleo de las espirales conocidas hasta ahora. La  
330 adición de nitrógeno no necesita ser mas elevada que la  
que es necesaria para evitar el peligro de descarga  
en las lámparas de doble espiral llenas de argón.  
Como se ha demostrado en los ensayos pueden construir-  
se lámparas de doble espiral llenas con criptón, em-  
pleando doble espiral con arreglo al invento, hasta  
335 con menos adición de nitrógeno, asi que ya un conte-  
nido de nitrógeno menor de un 10 % ofrece bastante  
seguridad en lo que se refiere a la formación de un  
arco de luz.

340 Por una disminución tan acentuada del con-  
tenido de nitrógeno se pueden conseguir nuevos me-  
joramientos del rendimiento luminoso. Las venta-  
jas que pueden obtenerse con ayuda de las lámparas  
de incandescencia según el invento serán explicadas  
345 con objeto del ejemplo siguiente.

Lámparas de criptón de 220 voltios, 65 de-



28

cabujías, las cuales gastan 54 wattios cuyo gas de  
llenado contiene 20 % de nitrógeno, y cuya espiral  
tiene un factor de bornaje 1,8, una saturación prima-  
ria de 1,60 y una saturación secundaria de 1,65 al-  
350 canzan (1000 horas de duración de vida, (con una  
caida de tensión de 20, 8 voltios / milimetro en el  
espacio gaseoso ) con un rendimiento luminoso de co-  
mienzo de 12. 0 bujías /watio. Por el contrario las  
lámparas llenas de criptón cuya espiral tenía un fac-  
355 tor de bornaje primario de 2, 2, un factor de borna-  
je secundario de 2, 3, una saturación primaria de 1,60,  
pero una saturación secundaria de 3. 0 y una caida de  
tensión de 10, 3 voltios / milimetro, alcanzaban con  
un contenido de nitrógeno del 4 % las mismas 1000 ho-  
ras de duración de vida con un rendimiento luminoso  
de comienzo de 13, 0 bujías / watio. Estas lámpa-  
ras según el invento tienen también la misma dura-  
ción de vida y la misma luz solo con un gasto de  
wattios de 50 wattios, también desarrollan un gasto  
de wattios de un 7, 5 % mas pequeño que el de aque-  
365 llas lámparas cuya espiral tenían los mismos datos  
geométricos que las espirales dobles de las lámpa-  
ras llenadas con argón.

En ninguna de ambas lámparas ha ocurrido  
370 que fuese quemada en tal forma que la espiral perma-  
neciere intacta y solamente se quemase el hilo de  
seguridad. No se queman como consecuencia del arco  
de luz. Por el contrario, las lámparas con llenado  
de criptón y solamente un 4 % de adición de nitrógeno,  
pero con espiral de construcción antigua caida de ten-  
375 sión de 20, 8 voltios por milímetro muestran en un  
60 % tales casos.



En lámparas completas, que fueron comparadas, las espirales dobles han sido montadas de igual modo en el circuito, así que la distancia entre los extremos de la espiral era la misma.

380

La regla según el invento, como se mencionó al comienzo, es el empleo para lámparas de incandescencia de una presión de llene entre 500 y 900 mm de mercurio, pero se puede también según se desee, aplicar otras presiones de llenado.

385

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Alemania, el 16 de julio de 1938, bajo el número V. 35.053, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

390

- o - N O T A - o -

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

395

1ª - Una lámpara de incandescencia eléctrica llena de gas con cuerpo incandescente en forma de doble espiral y criptón o un gas de llenado compuesto principalmente por criptón que contiene nitrógeno, caracterizada porque la caída de tensión que se produce por milímetro de distancia entre los pasos secundarios de la doble espiral en el espacio gaseoso es menor de voltios / milímetros =  $80 \times \text{lumen}^{-0,26}$  y no se desvia convenientemente mas de  $\pm 15 \%$  del valor voltios / milímetros =  $80 \times \text{lumen}^{-0,31}$ .

400

405

2ª - Una lámpara incandescente llena de criptón según lo reivindicado en el punto 1ª., caracterizada porque la segunda carga o saturación de la doble espiral es mayor que 2, 0 y está convenientemente entre 2, 2 y 3, 5.

410



28

3º - Un-a lámpara de incandescencia llenada con criptón según lo reivindicado en los puntos 1º y 2º., caracterizada por que el contenido de nitrógeno del gas de llenado es el 10 % o menos.

415

4º - Una lámpara de incandescencia eléctrica llena de gas, con cuerpo incandescente en forma de doble espiral.

420

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

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas por una sola cara

Madrid, 28 JUL 1939  
P. A.