

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

149243



16 ABR. 1942

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E     D E     I N V E N C I Ó N  
en  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY, entidad  
norteamericana, establecida en Main Street and Cole Avenue,  
Akron, Ohio, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO DE DESCARGA  
ELECTRICA".

-0-

Este invento se refiere especialmente a bujías  
radioactivas perfeccionadas para motores de combustión  
interna, y en general a mejoras en cualquier dis-



149243

5 } positivo de descarga eléctrica del tipo de gas ionizado.

10 El uso de material radioactivo cerca de la distancia de chispas de una bujía se ha propuesto ya anteriormente con el fin de mejorar el funcionamiento de aquélla, porque el material radioactivo determina la ionización de las moléculas de gas en la distancia de chispas por medio de los rayos o partículas emitidos, con lo cual una chispa puede atravesar la distancia explosiva a un voltaje eléctrico menor que cuando no existe sustancia radioactiva. Sin embargo los tipos de bujías radioactivas conocidos anteriormente no son por completo satisfactorios desde el punto de vista comercial para algunos usos, porque, o bien son demasiado costosos y peligrosos (cuando se usa un compuesto de radio) o ineficaces (cuando se usa un compuesto de uranio o torio). Estas y otras dificultades han impedido la producción de bujías radioactivas comercialmente prácticas.

25 Este invento ofrece un dispositivo de descarga eléctrica perfeccionado, como una bujía para motores de combustión interna, la cual comprende un par de electrodos opuestos que tienen entre sí una región de descarga gaseosa, la cual contiene normalmente iones procedentes de un miembro que incluye menos de 0,002% de un metal fuertemente radioactivo y no combinado químicamente.

30 Según otro detalle del invento, uno por lo menos de los electrodos incluye un metal fuerte-



149243

35 mente radioactivo y no combinado químicamente, el cual con preferencia está distribuido uniformemente en dicho electrodo.

El invento, a título informativo, ofrece también un procedimiento mejorado de construir un dispositivo de descarga eléctrica, como una bujía, incorporando menos de 0,002% de un metal muy radio-  
40 activo y no combinado químicamente a una parte de dicho dispositivo de descarga contigua a la distancia entre los electrodos, por ejemplo aleando o chapeando de polonio uno de estos últimos.

45 Para que el invento pueda comprenderse con claridad y llevarse fácilmente a la práctica, se describirá ahora más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, que representan por vía de ejemplo varias realizaciones del invento, y en los cuales:

50 La fig. 1 es un alzado de una bujía que contiene el invento, para su uso en un motor de combustión interna.

La fig. 2 es un alzado fragmentario ampliado de un electrodo de base de bujía, modificado con arreglo a una realización del invento,  
55

La fig. 3 es un alzado fragmentario ampliado de un electrodo central de bujía modificado según otra realización del invento.

60 La fig. 4 es un alzado fragmentario ampliado de un electrodo de base modificado según otra realización del invento.

La fig. 5 es un alzado fragmentario del



23

149243

extremo inferior de una bujía modificado según otra realización del invento;

65 La fig. 6 es un alzado fragmentario parcial de un aislador de bujía y el electrodo central que le acompaña, modificado con arreglo a otra realización del invento;

70 La fig. 7 es una vista fragmentaria ampliada de un electrodo de base modificado con arreglo a otra realización del invento; y

La fig. 8, es una vista fragmentaria ampliada de un electrodo de base modificado con arreglo a otra realización del invento.

75 En términos generales, el presente invento se propone ofrecer un dispositivo de descarga eléctrica que contiene un metal muy radioactivo no combinado químicamente, con el cual se puede hacer que una descarga eléctrica atraviese la región de descarga  
80 del dispositivo a voltaje inferior al de las construcciones normales. Usualmente el metal radioactivo se coloca de manera que su campo ionizado abarca dicha región de descarga. Relais del tipo de gas ionizado representan una forma de este dispositivo de descarga  
85 eléctrica, siendo un ejemplo una lámpara fría de descarga del tipo de rejilla-incandescencia. Los tubos de gas luminosos, como las lámparas de señales de neón, representan otra forma de dicho dispositivo. La bujía ordinaria usada en los motores de gasolina constituye también otra forma de tal dispositivo. Debe entenderse que las diversas modificaciones de una bujía des-  
90



23

149243

critas a continuación pueden también aplicarse a otros dispositivos eléctricos de descarga cuando sea conveniente.

95

Todos los materiales radioactivos emiten uno o más de tres tipos de rayos ionizadores llamados rayos alfa, beta y gamma. Los rayos alfa, que son partículas de rápido movimiento y doble carga, son ionizadores mucho más eficaces que los rayos beta (electrones rápidos) o los rayos gamma (radiación electromagnética de frecuencia extraordinariamente alta).

100

Además, los rayos alfa no son peligrosos para los seres humanos, al paso que los rayos gamma pueden ser extraordinariamente nocivos y requieren extremadas precauciones de seguridad. Los rayos beta son también peligrosos en cierta medida. Por tanto, es evidente que un material radioactivo que emita solamente rayos alfa es muy preferible para la ionización de la distancia explosiva de una bujía.

105

110

La tabla I expresa las importantes relaciones que existen entre los miembros de la serie uranio-radio de elementos radioactivos (véase J. Am. Chem. Soc. 45, 872, 1923). El valor de media vida del radio D se ha corregido para ponerlo de acuerdo con determinaciones más recientes. (Véase E. Walling, Zeitschrift für Physik, 87, 603 (1934).)

115

23-35



149243

TABLA I

	Atómico		Media vida		Radiación
	Peso	Nº			
120	Uranio I	238	92	$4.67 \times 10^9$ años	alfa
	Uranio X <sub>1</sub>	234	90	24.6 días	beta
	Uranio X <sub>2</sub>	234	91	1.15 minutos	beta (gamma)
	Uranio II	234	92	$2 \times 10^6$ años	alfa
	Ionio	230	90	$6.9 \times 10^4$ años	alfa
125	Radio	226	88	1690 años	alfa (beta y gamma)
	Radon	222	86	3.85 días	alfa
	Radio A	218	84	3.0 minutos	alfa
	Radio B	214	82	26.8 minutos	beta (gamma)
	Radio C	214	83	19.5 minutos	beta y gamma
130	Radio C'	214	84	$10^{-6}$ segundos	alfa
	Radio D	210	82	22.3 años	(beta y gamma)
	Radio E	210	83	5.0 días	beta
	Radio F	210	84	136 días	alfa (gamma)
	o polonio				
135	Radio omega	206	82	-	-
	o plomo				

Los paréntesis indican que la radiación es relativamente débil.

De los elementos que emiten rayos alfa contenidos en la tabla I, sólo el polonio y su producto de transformación no emiten virtualmente rayos beta o gamma. Aunque el radio emite solamente débiles rayos beta y gamma, algunos de sus productos (radio B, C, y



149243

145 E) los emiten fuertes. Es bien sabido que el polonio  
emite solamente una pequeña cantidad de rayos gamma  
por cada millón de rayos alfa (véase H.C. Webster,  
Chemical Abstracts, 32, 1565-6 (1938)). Por tanto,  
prácticamente el polonio sólo emite rayos alfa.

150 Al elegir el material radioactivo adecuado  
para su uso, debe tenerse en cuenta otro factor.  
Todos los elementos radioactivos se cambian en otros  
elementos con arreglo a una ley exponencial regida  
por su actividad (nº de rayos por segundo). La selec-  
155 ción de un material radioactivo como el uranio, por  
ejemplo, no sería prudente, porque aún teniendo como  
tiene una media vida (tiempo requerido por una uni-  
dad de masa de la sustancia para reducirse a una mi-  
tad de la unidad de masa) de aproximadamente cinco  
160 (5) billones de años y emite sólo los deseables rayos  
alfa, su actividad es tan baja que se necesitarían  
varios gramos para obtener una mejora definida en una  
sola bujía, siendo así que el peso del electrodo de  
hilo lateral ordinario es considerablemente menor  
que un gramo. Por otra parte, el radio A emite sólo  
165 rayos alfa muy copiosamente, pero tiene una media  
vida de sólo tres minutos. El polonio emite rayos  
alfa en proporción que excede en 4.500 veces la pro-  
porción de emisión de rayos alfa del radio puro, y  
tiene el razonable periodo de media vida de 136 días.  
170 Estas propiedades, además de la de no emitir virtual-  
mente rayos beta o gamma, hace del polonio una sus-  
tancia ideal para su uso en una bujía radioactiva, y



23

149243

el invento se describirá con referencia al polonio usado en una bujía.

175 Aunque el polonio, por las razones citadas, es la sustancia preferida para el presente invento, a veces pueden usarse en la práctica del mismo otras sustancias radioactivas aunque no tengan características tan favorables como el polonio. Algunos  
180 otros metales fuertemente radioactivos emiten rayos alfa en proporciones eficaces y tienen periodos de vida lo bastante largos para hacerlos útiles en las bujías. Estos otros metales útiles son el radio, el radiotorio, el protoactinio, el radioactinio y el  
185 actinio X. Sería necesario tratar los dispositivos que contuvieran uno de estos metales con las debidas precauciones, por la radiación beta y gamma que acompaña a la deseada emisión de rayos alfa. Un metal que tenga una radioactividad inducida de fuerte carácter,  
190 equivalente a la actividad del polonio y los otros metales muy radioactivos arriba citados, puede ser también empleado en el presente invento.

Aunque el polonio puede usarse usualmente para los fines del invento en cualquier forma deseada, como metal elemental puro, como placa sobre  
195 otra superficie o como aleación con uno o más metales distintos, el polonio aleado es el que se ha hallado más conveniente para el uso general en dispositivos de descarga. La aleación de polonio se prepara preferentemente aplicando primero una fina chapa de polonio sobre una hoja metálica, y luego añadiendo la  
200



149243

cantidad necesaria de la hoja chapeada a una fundición que comprenda el grueso de los componentes no radioactivos de la aleación. La mezcla de metales se  
205 mantiene fluida durante un tiempo suficiente para asegurar la homogeneidad, y luego se enfría. La aleación resultante contiene la cantidad deseada de polonio, regulada por la cantidad presente en la hoja que se ha añadido a la fundición. El contenido de polonio  
210 de la hoja y de la aleación se determinan por un dispositivo de medición radioactiva adecuado, como el contador de Geiger. Una aleación de níquel que contenga polonio en la proporción de una cienmilésima de 1% a una billonésima de 1%, es preferida para preparar electrodos de bujía de la clase que luego se  
215 describe. Esta aleación se estampa y estira en forma de hilo por procedimientos corrientes, ya que es idéntica, en cuanto a las propiedades físicas ordinarias, a la aleación corriente de bujías, de la cual  
220 sólo se diferencia en la radioactividad. El procedimiento que se acaba de describir para preparar una aleación de polonio puede aplicarse a la producción de aleaciones que comprendan otros metales muy radioactivos, como los mencionados en el párrafo anterior.  
225 Si se desea un electrodo chapeado, el electrodo de base se hace y prepara convenientemente para recibir el material chapeado, por ejemplo, chapeando sobre el mismo una delgada película de níquel. Luego el polonio se puede depositar química o electrolíticamente sobre el metal de base. Como es natural, cualquier  
230



149243

miembro de polonio elemental usado en la práctica del  
invento puede formarse adecuadamente del material no  
combinado.

235 La fig. 1 del dibujo representa una bujía  
10 de construcción normal. Esta bujía incluye un ais-  
lador de porcelana 11, en el cual va montado un elec-  
trodo central 12, y una cápsula de metal 13 que reci-  
be el aislador 11 y que tiene un electrodo de base ci-  
lindrico 14. Con preferencia el electrodo 14 se hace  
240 de una aleación que comprende polonio y metal ordina-  
rio de hilo de bujías. El electrodo central 12 puede  
hacerse también, si se quiere, de la misma aleación,  
o, en algunos casos, puede hacerse de ella solamente  
el electrodo central.

245 Según otra realización del invento, un pe-  
dazo pequeño 15 de polonio o aleación de polonio se  
puede soldar al electrodo de base como en la fig. 2,  
o al electrodo central, como en 15' de la fig. 3.

250 Según otra realización del invento, un  
pedacito de polonio o aleación del mismo 16, puede  
fundirse en el electrodo de base, como se ve en la  
fig. 4.

255 Como un detalle importante del invento  
consiste en colocar alguna forma de polonio cerca  
de la distancia explosiva de una bujía para coadyu-  
var a ionizar dicha distancia, es evidente que el  
polonio se puede colocar de muchas maneras. La fig.  
5 representa el extremo inferior de una cápsula de  
bujía 13a que sostiene un hilo auxiliar 20 que se



23

149243

260 extiende desde ella, conteniendo polonio dicho hilo.  
La fig. 6 representa una realización del invento en  
la cual un pedacito de hilo de electrodo 17 que tie-  
ne polonio asociado, se sujeta por soldadura o de  
otra manera a un electrodo central 12b en el extremo  
265 inferior del mismo. Este hilo 17 puede penetrar en  
el aislador 11b, como se representa. En algunos ca-  
sos se puede sujetar el polonio o el elemento que lo  
contenga a la bujía de manera distinta a la represen-  
tada en las figs. 5 y 6, y seguir ionizando la dis-  
270 tancia de chispas en la forma deseada.

La fig. 7 representa un electrodo de base  
modificado 14c. Este electrodo tiene forma de ángulo  
recto y su sección es rectangular o cuadrada. En la  
fig. 8 se ve un electrodo de sección circular 14d,  
275 que tiene una superficie plana 14e que se coloca en-  
frente del electrodo central con el que está asocia-  
do. Estos electrodos se hacen usualmente de una alea-  
ción que contenga polonio.

El efecto del polonio en una bujía puede  
280 explicarse como sigue:

Quando se aplica el voltaje de bobina a la  
bujía por medio del distribuidor, transcurre un inter-  
valo de tiempo muy corto antes que el voltaje llegue  
a un valor en el cual se rompe la distancia explosiva.  
285 Si al tiempo de aplicarse el voltaje existe en la dis-  
tancia un número grande de iones naturales, que siempre  
están presentes en número variable, la distancia se  
romperá muy pronto después de comenzar el aumento de



149243

290 voltaje y a un voltaje razonablemente bajo. Sin em-  
bargo, si los iones naturales no son abundantes, la  
chispa no sobrevendrá tan prontamente después de co-  
menzar el aumento de voltaje, y el voltaje eficaz de  
ruptura será más alto. En otros términos, la bujía  
necesita un voltaje excesivo mayor en estas condicio-  
295 nes, las cuales son comunes a las bujías del tipo co-  
rriente. Una batería parcialmente descargada, una bo-  
bina de chispas defectuosa o el frío extremado impi-  
den a menudo el gran aumento de voltaje necesario pa-  
ra el funcionamiento satisfactorio de las bujías co-  
300 rrientes. Con frecuencia las condiciones serán tan  
desfavorables que no saltará chispa, y será necesario  
dar vuelta al motor un número de veces antes de que  
salte. Sin embargo, si los rayos alfa del polonio pa-  
san por la zona explosiva, se forma un gran número de  
305 iones extra por cada rayo alfa (10.000 iones por rayo  
alfa) y la distancia se rompe prontamente después de  
empezar a subir el voltaje y a un voltaje menor que el  
necesitado por las bujías normales. Así, puede decirse  
que el polonio crea favorables condiciones para la ro-  
310 tura de la distancia en todas circunstancias.

Se han realizado muchos ensayos que corro-  
boran las explicaciones anteriores. El ensayo más con-  
cluyente de este tipo consistió en comparar las caracte-  
rísticas de arranque de muchas bujías que contenían  
315 polonio con las bujías ordinarias, habiendo sufrido  
todas las bujías más de un año de intenso servicio en  
varios motores a - 15° F. Se comprobó que se necesi-

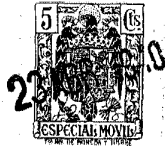


149243

320      taba un treinta por ciento menos de revoluciones de  
un motor para arrancar cuando se usaban las bujías  
de polonio.

325              Se ha hecho un interesante descubrimien-  
to que corrobora más aún los beneficios prácticos  
que pueden obtenerse de las bujías que contienen po-  
lonio. Cuando una bujía con polonio en uno o más de  
los bornes de electrodos se ha usado durante un tiem-  
po en un motor de combustión interna, es aún de fun-  
cionamiento más eficaz que una bujía no usada del  
mismo tipo con la misma cantidad de polonio aproxima-  
damente. Como explicación posible de este satisfacto-  
330      rio fenómeno puede decirse que la capa de óxido for-  
mada en el borne usado ofrece una concentración de  
mayor eficacia de polonio en la superficie del borne.  
O bien esta mayor eficacia puede deberse a la combi-  
nación de rayos alfa emitidos por el polonio en la  
335      capa de óxido y de los emitidos por el mismo en el  
metal de base, penetrando fácilmente estos últimos  
rayos la capa porosa. Además es posible que el polo-  
nio se concentre en la superficie exterior de la capa  
de óxido.

340              El polonio tiene un importante efecto se-  
cundario en la cámara de combustión de un motor de  
combustión interna. Cuando un rayo alfa emitido hiere  
una molécula de hidrocarburo o una molécula de oxígeno  
en la mezcla de combustión, la molécula se ioniza  
345      o activa de manera que entra más fácilmente en una



149243

nueva combinación química. En virtud de este efecto activador, se consigue un funcionamiento más suave y una mayor economía de gasolina cuando se usan en tal motor bujías que contengan polonio.

350

Como resultado de otros muchos ensayos prácticos hechos con las bujías que contienen polonio, se ha comprobado que dichas bujías determinan un arranque mejor del motor en todas las condiciones y un funcionamiento del mismo más suave, necesitando menos estrangulación con un motor frío (y por tanto un considerable ahorro de combustible) y un aumento de potencia en las cuestas. Otros ensayos han demostrado que el polonio ofrece aún mayor ventaja en las bujías que han corrido varios miles de kilómetros en servicio duro que en las bujías nuevas. Dicho de otro modo, el polonio tiende a conservar las buenas propiedades iniciales de la bujía después de miles de kilómetros de duro servicio.

355

360

365

370

El desarrollo de una bujía radioactiva práctica es importante no sólo para mejorar el funcionamiento de los actuales motores de combustión interna, sino para permitir el desarrollo y utilización de motores de proporciones de compresión más alta. El desarrollo de los motores en este sentido ha tropezado con serios obstáculos porque las bujías ordinarias no podían funcionar de modo seguro a presiones altas. A presiones altas la distancia de chispa se rompe con mucha mayor dificultad que a presiones bajas, por la mayor calidad aisladora de la cantidad aumentada de



149243

375 gas en la distancia. Sin embargo si pasan por ella  
rayos alfa de una sustancia radioactiva adecuada  
como el polonio, se forman muchos iones conductores  
de corriente y la distancia se rompe al formarse en  
la bujía el voltaje eléctrico usual para que salte  
380 la chispa, incluso a presiones muy altas. Así la bu-  
jía perfeccionada del presente invento supondrá una  
ulterior economía para el motorista al permitirle ser-  
virse de un motor más eficaz de compresión muy alta.

En otra realización del invento, el polonio  
385 puede también asociarse a la cámara de combustión de un  
motor de gasolina. Esto es, el polonio puede alearse  
con una parte del miembro que define la cámara, o un  
pedazo de polonio puede soldarse o sujetarse de otro  
modo a la cámara en cualquier forma deseada.

390 Debe entenderse en las reivindicaciones  
anexas que un metal radioactivo está químicamente no  
combinado cuando se presenta como metal elemental puro,  
como una película chapeada en otra sustancia o como un  
componente de una aleación. Aunque se cree que la alea-  
395 ción radioactiva utilizada en el presente invento es  
una dispersión virtualmente uniforme del metal radio-  
activo químicamente no combinado al través de los  
otros componentes de la aleación, es posible que algo  
de metal radioactivo se oxide durante el proceso de  
400 la aleación, de modo que ésta puede contener una dis-  
persión virtualmente uniforme del metal radioactivo  
oxidado.

Es evidente que pueden introducirse diver-



149243

405      sos cambios y modificaciones en la memoria anterior  
sin apartarse de la naturaleza y espíritu del invento.

410      Esta solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en los Estados Unidos de América, el 29 de  
Diciembre de 1939, bajo el nº 311.462, se acoge a los  
beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de  
Propiedad Industrial.

- 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 en España, son los siguientes:

415      1ª. - Un dispositivo eléctrico de descar-  
ga, como una bujía para motores de combustión interna,  
con un par de electrodos opuestos que tienen entre sí  
una región de descarga gaseosa, caracterizado por el  
hecho de que dicha región de descarga tiene normalmen-  
420      te iones procedentes de un miembro que contiene menos  
de 0.001% de un metal muy radioactivo, no combinado  
químicamente.

425      2ª. - Un dispositivo según se reivindica  
en el punto 2ª, caracterizado por el hecho de que por  
lo menos uno de los electrodos contiene menos de 0.001%  
de un metal muy radioactivo, no combinado químicamente.

3ª. - Un dispositivo según se reivindica  
en los puntos 1ª o 2ª, caracterizado por el hecho de  
que uno de los electrodos tiene el metal radioactivo



16 ABR

149243

430 dispersado en el mismo de manera virtualmente uniforme.

4º. - Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 3º, caracterizado por el hecho de que se emplea polonio como metal radiactivo.

435 5º. - Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 4º, caracterizado por el hecho de que uno de los electrodos está formado por una aleación de polonio.

440 6º. - Un dispositivo según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 5º, caracterizado por el hecho de que se emplea una aleación de polonio que contiene entre una cienmilésima de 1% y una billonésima de 1% de polonio.

7º. - Un dispositivo de descarga eléctrica.

445 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas por una sola cara.

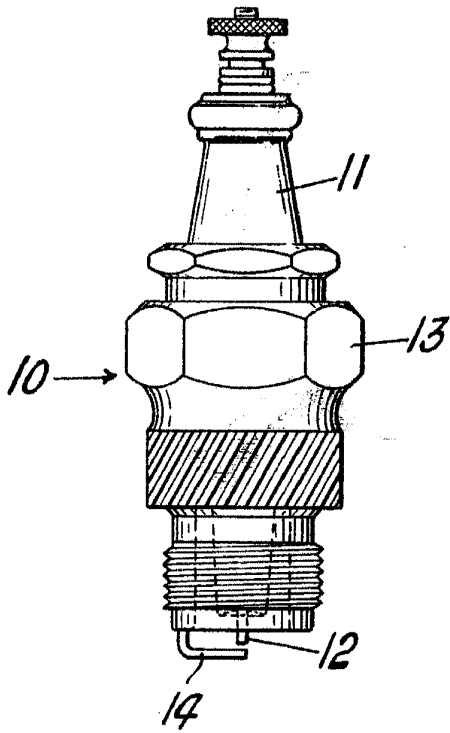
Madrid, 16 ABR, 1942

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder

Fig.-1



149242

Fig.-2

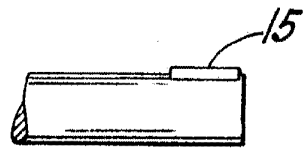


Fig.-3

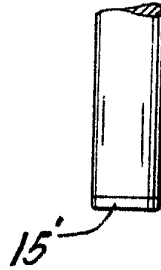


Fig.-4

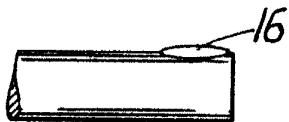


Fig.-5

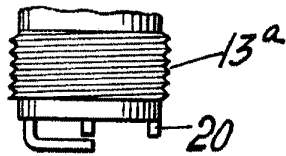


Fig.-6

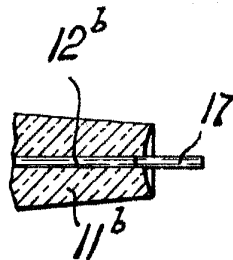


Fig.-7

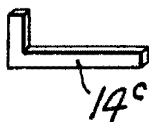


Fig.-8

