

248381

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a una solicitud de patente de invención, por veinte años, para España y sus Posesiones, por PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE SEMICONDUCTORES ELECTRICOS, a favor de D. Robert W. Waring y D. James E. Kenney Jr., ambos ciudadanos estadounidenses, residentes respectivamente en 197 Old Post Road, Fairfield, Connecticut, y 3000 Black Turnpike, Fairfield, Connecticut (Estados Unidos).

-----

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en la fabricación de semiconductores eléctricos y especialmente a un nuevo e improvisado semiconductor. Para los propósitos de esta solicitud, un semiconductor es definido como un material que tiene una resistencia que oscila substancialmente entre  $10^2$  y  $10^{10}$  ohm. centímetros, a temperatura normal.

La invención concierne también al método de fabricación de este semiconductor, que tiene una resistividad estable y uniforme a través de su volumen, y capaz de ser

5

10



248381

2A

reproducida con una relativamente pequeña tolerancia de resistividad volumétrica.

Hay específicamente, la invención trata de hacer con tal semiconductor la posibilidad de su uso en un aparato electrostático para producir fuerzas mecánicas sustanciales entre el mismo y otros objetos conductores o semiconductores.

La piedra caliza es un semiconductor posible de usarse en un aparato electrostático para la producción de fuerzas de atracción entre él y un objeto conductor. Con semejante semiconductor en contacto con un objeto conductor y un interruptor construido adecuadamente, que sea capaz de separar las cargas eléctricas, la aplicación de una diferencia de potencial al semiconductor y conductor, producirá un campo eléctrico uniforme con el interruptor. Tal campo puede ser, sin embargo, de carácter inestable.

Uno de los principales objetos de la invención, es producir un semiconductor que desenvuelva un campo eléctrico uniforme y un interruptor apropiadamente construido en contacto con objetos semiconductores o conductores, extendido a periodos de tiempo.

Otro objeto de esta invención es suministrar un semiconductor hecho de un cuerpo poroso de material aislante a través del cual se ha dispensado un material eléctrico conductor.

También es objeto de la invención producir un semiconductor que pueda ser fabricado rápidamente en tamaños adecuados y de varias formas de realización.

En un aspecto de la invención, un material cerámico que posea la dureza deseada, forma y estructura, puede ser impregnado con un material descomponible carbonoso.

248381<sup>2</sup> A



45

El material puede ser sometido entonces a una elevada temperatura para producir el volumen de resistividad deseado.

50

El producto resultante es un semiconductor. Finalmente, el semiconductor puede ser impregnado para rellenar cualquier porosidad residual, con un material capaz de ser polimerizado dentro de una sustancia de mayor peso molecular.

55

A modo de mero ejemplo, un artículo semiconductor puede ser hecho de ciertos grados de aluminio natural (silicato) que puede ser tratado con rapidez para la obtención de formas determinadas. Con este material ha sido encontrado que las propiedades físicas naturales pueden ser obtenidas por tratamiento calorífico cuando arde en una atmósfera oxidante, tal como el aire.

60

El producto resultante es un cuerpo cerámico que tiene relativamente una porosidad uniforme y una fina estructura granulosa.

65

También posee una fuerza y dureza apropiadas para aplicaciones industriales. Es un excelente aislador, tiene un volumen de resistividad eléctrico superior a  $10^{10}$  ohm. por centímetro.

70

El cuerpo cerámico poroso puede ser sumergido en una solución carbonosa, material descomponible, y un disolvente. El punto de ebullición del disolvente puede estar por encima de la temperatura de descomposición del material carbonoso. Mientras que es evidente que varios materiales carbonosos descomponibles pueden ser empleados con varios disolventes, teniendo las características arriba especificadas para producir los resultados especificados deseados, se ha hallado que varias combinaciones de glicerol azucara-

2A



248381

75

do satisfacen los requerimientos del semiconductor, formando el artículo de la presente invención. A vía de ejemplo solamente. una solución verdadera entre 5 a 25 partes por peso, de azúcar, por 100 partes de glicerol, puede ser obtenida por agitación del azúcar en el glicerol, desde 70° C hasta 80° C.

80

Mientras la impregnación del cuerpo de cerámica porosa con la solución, puede ser acabada en una presión atmosférica a temperatura ambiente, es mejor efectuar siempre el trabajo a temperaturas y presiones elevadas.

85

El tiempo del proceso debe ser lo suficientemente largo para asegurar una impregnación completa del producto.

90

Con el fin de permitir el escape de aire residual o de gas, que pueda haber sido introducido en el cuerpo poroso, la presión puede ser disminuída y la solución que contiene el cuerpo, mantenida a temperatura elevada. Por consiguiente enfriamiento, a temperatura ambiente, el cuerpo impregnado puede permanecer sumergido por un periodo adicional para compensar la contracción térmica de la solución dentro del cuerpo.

95

El cuerpo impregnado puede ser entonces calentado dentro de un horno a una atmósfera no oxidante, tal como el nitrógeno, helio o similar, a temperatura y por un tiempo en que el material carbonoso sea largamente descompuesto.

100

La temperatura puede ser entonces incrementada para cambiar el material carbonoso hacia una estructura gráfica incrementada, por donde se produce la deseada conductividad. Entonces el cuerpo se introduce en el horno y después se enfría a temperatura ambiente.

La presión de impregnación del cuerpo con el material carbonoso y subsiguiente calentamiento y enfriamiento



2 A

105 te antes citados, produce una relativa dispersión uniforme  
del carbón conductor a través de la matriz. En el caso en  
que se desee reducir la resistividad más que la cantidad in-  
cidente en las fases antes indicadas, los ciclos de impreg-  
nación y calentamiento pueden repetirse hasta alcanzar el  
110 valor deseado.

El cuerpo resultante poseerá una riqueza carbóni-  
ca suficiente, superficie de alta conductividad, que puede  
ser renovada preferiblemente por medios mecánicos, por ejem-  
plo por molturación de unas pocas milésimas de pulgada de  
115 cada superficie del cuerpo.

Debe, el volumen de resistividad, crecer de pieza  
a pieza debido a ligeras diferencias básicas o de proceso;  
entonces el volumen de resistividad puede ser disminuido  
por recalentamiento del cuerpo a temperaturas en exceso de  
120 la original, para producir una estructura grafitica incre-  
mentadamente, dependiendo sobre la cantidad de resucción en  
el volumen de resistividad apetecido.

El semiconductor resultante puede aún implicar un  
grado de porosidad que puede resultar en un contacto o con-  
taminación interna. Esto puede evitarse mediante una pos-  
125 terior impregnación del cuerpo con una resina plástica po-  
límera.

De acuerdo con esto, el cuerpo puede ser colocado  
dentro de un recipiente a presión, que puede, entonces, ser  
sometido al vacío, siendo llevado sobre un semiconduc tor,  
130 pudiendo ser introducida dentro del recipiente una resina.  
Subsiguientemente, el vacío es aliviado, y una presión ele-  
vada es aplicada al interior del recipiente que contiene  
la resina sometida a una temperatura adecuada para impedir  
su fijación indebida durante el tiempo de impregnación.  
135

248381



Finalmente, el cuerpo puede ser cocido a una temperatura convenientemente elevada para polimerizar la resina "in situ".

140 El producto resultante puede ser utilizado sólo o en combinación, uniendo dos o más por cementación con una resina hecha especialmente para el objetivo propuesto, por ejemplo, epoxides, o incluso por la resina usada para llenar los vacíos remanentes.

145 Finalmente se hace constar que en la presente invención cabe cualquier variante de realización que no altere el espíritu de cuanto ha quedado descrito.

- - - - -

150 NOTA. - Descrito suficientemente cuanto antecede sólo resta consignar que lo que se declara propio y nuevo de los solicitantes, es lo contenido en las siguientes

REIVINDICACIONES

155 1 - Perfeccionamientos en la fabricación de semiconductores eléctricos, caracterizados por el hecho de haberse previsto un elemento de matriz porosa y un material electrónico substancialmente dispersado uniformemente a su través.

160 2 - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª caracterizados esencialmente por el hecho de comprender un material de estructura uniforme, relativamente fina en granulación, que proporciona una matriz porosa, y un material conductor electrónico substancialmente dispersado a su través, de manera uniforme.

165 3 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la materia porosa tiene una resistividad esencial del orden de  $10^{10}$  ohm-centímetro, y posee un material conductor electrónico substancialmente

248381



dispersado a su través, de manera uniforme.

170 4 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el material tiene una estructura esencialmente uniformemente granulosa, y de granulación relativamente fina, que proporciona una matriz porosa, con un volumen de resistividad en exceso de cerca de  $10^{10}$  ohm-centímetro, y un material de conducción electrónico substancialmente dispersado a su través de manera uniforme.

175 5 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el semiconductor comprende una matriz porosa y un material carbonoso descompuesto, dispersado a su través de manera uniforme.

180 6 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que anteceden, caracterizados porque el semiconductor comprende un material de cuerpo uniformemente granuloso, de granulación fina, que proporciona una matriz porosa; y un material carbonoso descompuesto, dispersado a su través de manera uniforme.

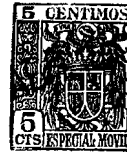
185 7 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el semiconductor comprende una matriz porosa, teniendo un volumen de resistividad en exceso, substancialmente sobre  $10^{10}$  ohm-centímetro; y un material carbonoso descompuesto, substancialmente dispersado a su través, de manera uniforme.

190 8 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que preceden, caracterizados porque el semiconductor tiene un material de estructura finamente granulosa, que proporciona una matriz porosa, y que tiene un volumen de resistividad en exceso, de cerca de  $10^{10}$  ohm-centímetro; y un material carbonoso substancialmente dispersado de modo uniforme a su través.

195 9 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones an-

248381

2



200

teriores, caracterizados porque el semiconductor comprende una matriz porosa, un material conductor electrónico substancialmente dispersado a su través de manera uniforme, y una resina plástica polimérica dentro de dicha matriz, en la que va polimerizada.

205

10 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el semiconductor posee una estructura uniforme, de granulación relativamente fina que proporciona una matriz porosa; teniendo un material conductor electrónico substancialmente dispersado de manera uniforme a su través; y una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz, teniendo un volumen de resistividad en exceso substancialmente sobre  $10^{10}$  ohm.-centímetro.

210

215

11 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que preceden, caracterizados por el hecho de que el semiconductor tiene una matriz porosa con un volumen de resistividad en exceso substancialmente sobre  $10^{10}$  ohm.-centímetro, y un material conductor electrónico substancialmente dispersado a su través, de una manera uniforme, y una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

220

225

12 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que preceden, caracterizados porque el semiconductor comprende un material de estructura granulosa relativamente fina, que proporciona una matriz porosa, teniendo un volumen de resistividad en exceso, de cerca de  $10^{10}$ , y un material conductor electrónico substancialmente dispersado a su través, y una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

13 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el semiconductor tiene una matriz porosa, un residuo conductor de un material des-

248381



230 compuesto rico en carbón, dispersado uniformemente a su través, y una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

235 14 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que anteceden, caracterizados porque el semiconductor comprende un material que tiene una estructura fina uniformemente granulada, que proporciona una matriz porosa; teniendo un residuo conductor de material descompuesto, rico en carbón, substancialmente dispersado a su través, y una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

240 15 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de las que anteceden, caracterizado por comprender el semiconductor citado, una matriz porosa con un exceso de resistividad substancialmente sobre  $10^{10}$  ohm-centímetro, teniendo un residuo conductor de material substancialmente rico en carbón dispersado a su través; y una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

245 16 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que anteceden, caracterizados porque el semiconductor comprende un material que tiene estructura granular relativamente fina que proporciona una matriz porosa; teniendo un volumen de resistividad en exceso de cerca de  $10^{10}$  ohm-centímetro, teniendo asimismo un residuo conductor de material rico en carbón, substancialmente dispersado de manera uniforme a su través, y una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

250 17 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de las precedentes, caracterizados porque el semiconductor tiene, substancialmente, un cuerpo de silicato de aluminio y un material conductor electrónico substancialmente dispersado de manera uniforme a su través.

255

260



248381

18 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que anteceden, caracterizados porque el semiconductor comprende un cuerpo substancialmente de silicato de aluminio, teniendo una estructura finamente granular que proporciona una matriz porosa; y un material conductor electrónico uniformemente dispersado a su través.

19 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones de 1 a 17 caracterizados porque el semiconductor comprende un cuerpo de silicato de aluminio y un material carbonoso substancialmente dispersado a su través.

20 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que anteceden, caracterizados porque el semiconductor tiene un cuerpo substancialmente de silicato de aluminio, teniendo una estructura finamente granular que proporciona una matriz porosa, y un material uniformemente dispersado a su través.

21 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el semiconductor tiene un cuerpo de silicato de aluminio que forma una matriz porosa, teniendo un material conductor electrónico uniformemente dispersado a su través, y una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

22 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el material que forma el semiconductor, es esencialmente silicato de aluminio que forma una matriz porosa que tiene un volumen de resistividad en exceso substancialmente sobre  $10^{10}$  ohm-centímetro, y un material conductor electrónico substancialmente dispersado a su través, de manera uniforme; teniendo una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

23 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones



248381

anteriores, caracterizados porque el semiconductor posee un cuerpo de silicato de aluminio formando matriz porosa; un material carbonoso descompuesto substancialmente dispersado a su través, y un polimerizado de resina plástica dentro de dicha matriz.

295

24 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que antecede, caracterizados porque el semiconductor tiene un cuerpo de silicato de aluminio que forma una matriz porosa con un volumen de resistividad en exceso sobre los  $10^{10}$  ohm-centímetros; y un material carbonoso descompuesto, substancialmente dispersado a su través, así como una resina plástica polimerizada dentro de dicha matriz.

300

25 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que anteceden, caracterizados porque el semiconductor lleva una impregnación de un cuerpo poroso de material aislante en una solución de material carbonoso descomponible, siendo el punto de ebullición del disolvente por encima de la temperatura de descomposición del material carbonoso; calentándose dicho cuerpo impregnado a temperatura suficiente para descomponer el citado material rico en carbón, pero por debajo del punto de ebullición, substancialmente, de dicho disolvente; calentándose subsiguientemente el citado cuerpo a una temperatura suficiente para evaporar el disolvente y formar un material conductor con dicho cuerpo.

305

310

315

26 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados por comprender la impregnación de un cuerpo poroso de material aislante, en una solución de un material descomponible, carbonoso, y un disolvente; estando el punto de ebullición de dicho disolvente, substancialmente, por encima de la temperatura de descomposi-

320

248381



325

330

335

340

345

350

ción del material carbonoso; calentando dicho cuerpo impreg-  
nado, posteriormente, a temperatura suficiente para descom-  
poner dicho material rico en carbón, pero esencialmente por  
debajo del punto de ebullición del disolvente; y calentando  
subsiguientemente dicho cuerpo a una temperatura suficien-  
te para evaporar el disolvente y formar un material conduc-  
tor dentro de dicho cuerpo, impregnandolo después con una  
resina polímera y polizando dicha resina "in situ".

27 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones  
anteriores, caracterizados porque comprenden la impregna-  
ción de un silicato de aluminio con un material carbonoso  
descomponible y un disolvente, siendo el punto de ebulli-  
ción de dicho disolvente por encima de la temperatura de  
descomposición del material rico en carbón; calentándose  
luego el cuerpo impregnado, a temperatura suficiente para  
llegar a la descomposición del material rico en carbón,  
pero por debajo del punto de ebullición del disolvente;  
calentando subsiguientemente dicho cuerpo a temperatura su-  
ficiente para evaporar el disolvente y formar un material  
conductor dentro de dicho cuerpo.

28 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones  
que anteceden, caracterizados por comprender la impregna-  
ción de un cuerpo de silicato de aluminio con una solución  
de material descomponible carbonoso, y un disolvente, es-  
tando el punto de ebullición del disolvente por encima de  
la temperatura de descomposición del material carbonoso;  
calentándose dicho cuerpo impregnado a una temperatura su-  
ficiente para descomponer dicho material rico en carbón,  
pero substancialmente por debajo del punto de ebullición  
del disolvente, calentándose después el cuerpo a tempera-  
tura suficiente para evaporar el disolvente y formar un

248381



355

material conductor dentro de dicho cuerpo; impregnando el mismo con una resina baja polimera y polimerizando dicha resina "in situ".

360

29 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados por comprender la impregnación de un cuerpo poroso de material aislante con una solución de azúcar y glicerol, calentando dicho cuerpo impregnado a una temperatura suficiente para descomponer el azúcar, sin parar de hervir una cantidad substancial del glicerol; y calentando luego dicho cuerpo a una temperatura suficiente para evaporar el glicerol y formar un material conductor dentro de dicho cuerpo.

365

370

30 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones que preceden, caracterizados porque se procede a la impregnación de un cuerpo de silicato de al unio con una solución de azúcar y glicerol; calentando dicho cuerpo ya impregnado a una temperatura suficiente para descomponer el azúcar sin parar de hervir el glicerol, y calentando luego dicho cuerpo a temperatura suficiente para evaporar dicho glicerol, y formar un material conductor dentro de dicho cuerpo.

375

380

31 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el semiconductor comprende la impregnación de un cuerpo poroso de material aislante en una solución de azúcar y glicerol calentando dicho cuerpo a temperatura suficiente para descomponer el azúcar sin parar de hervir una cantidad substancial del glicerol; calentando después dicho cuerpo a una temperatura suficiente para evaporar el glicerol y formar un material conductor dentro de dicho cuerpo. impregnándolo después con una baja resina polimera y polimerizándola "in situ".



248381

385

32 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones precedentes, caracterizados porque se procede a la impregnación de un cuerpo formado de silicato de aluminio, en una solución de azúcar y glicerol, calentándolo después a una temperatura suficiente para descomponer el azúcar sin parar de hervir; siendo el hervor el de una cantidad substancial de glicerol; calentando después dicho cuerpo a temperatura suficiente para que se evapore el glicerol y se forme un material conductor dentro de dicho cuerpo, impregnándolo después con un bajo polímero resinoso y polimerizándolo luego "in situ".

390

395

33 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se procede a la impregnación de un cuerpo poroso de material aislante en una solución que oscila entre 5 y 25 partes por cada 100 de peso de azúcar en glicerol; calentando el cuerpo así impregnado en una atmósfera no oxidante, para descomponer el azúcar y para evaporar el glicerol, formando un material conductor dentro de dicho cuerpo, y enfriando éste después a temperatura ambiente.

400

405

34 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se procede a la impregnación del cuerpo de material poroso de material aislante en una solución que oscila entre cerca de 5 y 25 partes por cada 100 partes, de peso de azúcar en glicerol; calentando después el cuerpo así impregnado en una atmósfera no oxidante para descomponer el azúcar y evaporar el glicerol, formando un material conductor dentro de dicho cuerpo, el cual es luego enfriado a temperatura ambiente, y luego impregnado en una resina bajo polímera y polimerizando dicha resina "in situ".

410

415



248381

420 35 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se ha realizado la impregnación de un cuerpo de silicato de aluminio en una solución que oscila entre 5 y 25 partes en peso, de por 100 partes, de azúcar en glicerol; calentándolo después a una temperatura adecuada en una atmósfera no oxidante para descomponer el azúcar y evaporar el glicerol, formando después un material conductor dentro de dicho cuerpo, enfriándolo después a la temperatura ambiente.

425 36 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se procede a la impregnación de un cuerpo de silicato de aluminio en una solución que oscila entre cerca de 5 y 25 partes por 100 de peso de azúcar en glicerol, calentando dicho cuerpo ya impregnado en una atmósfera no oxidizante, para descomponer el azúcar y evaporar el glicerol, formando después un material conductor en dicho cuerpo, el cual es enfriado luego a temperatura ambiente, impregnándolo en una resina baja polímero y polimerizando luego dicha resina "in situ".

435 37 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones antecedentes, caracterizados porque el semiconductor desenvuelve un campo eléctrico uniforme apto para un interruptor de construcción adecuada, en contacto con un conductor o con materiales semiconductores para períodos de tiempo extensos.

440 38 - Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de que el semiconductor comprende un material uniformemente estable en conductibilidad a través de un cuerpo poroso aislante.

445 39 - PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE SEMI-



248381

COMBUSTORES ELECTRICOS.

-----

Todo según queda descrito en la presente Memoria,  
que consta de diez y seis hojas foliadas y mecanografiadas  
por una sóla cara con un total de cuatrocientas cincuenta  
y una líneas.

450

451

Madrid, 2 de abril de 1959

pa.

*Maranzán*