

258743



MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INTRODUCCION EN ESPAÑA POR:
"METODO Y APARATO PARA EL TRATAMIENTO POR CALOR DE MA-
TERIAL SEMI-CONDUCTOR". A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA,
S.A.. DOMICILIADA EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, 5.

El presente invento se refiere a la preparación de silicio puro.

5 En la patente principal belga nº. 532.054, se ha propuesto fabricar silicio practicamente puro, haciendo pasar silano practicamente puro, encontrándose éste en un estado molecular inferior al normal, por una zona caldeada a una temperatura igual, por lo menos, a la temperatura de descomposición del silano.

10 En el ejemplo de realización descrito en la especificación de la citada patente principal, la superficie superior de una simiente de silicio es calentada por medio de una bobina o electrodo de localización, que constituye el arrollamiento secundario de un transformador, cu-

./..

258743



2.

15 yo arrollamiento primario es alimentado por energía de alta frecuencia. El silano es conducido a través de una abertura, dentro de la bobina de focalización y es descompuesto sobre la superficie caldeada del cuerpo de silicio, para depositar sobre éste el silicio producido. El cuerpo de silicio es extraído a una velocidad tal, que, a medida que este cuerpo aumenta por efecto de la adición del silicio producido, la superficie se mantiene al mismo nivel.

20 Este método ha dado entera satisfacción para la producción de silicio de una pureza muy grande, puesto que el silano puede prepararse en un estado elevado de pureza y que el subproducto de su descomposición es solamente el hidrógeno, que no es perjudicial para el silicio y para los materiales de construcción del aparato.

25 Este método tiene, sin embargo, el inconveniente de que la magnitud de la duración de descomposición del silano está limitada por la cantidad de energía de alta frecuencia que se le puede suministrar, y de que este método podría solamente adaptarse con dificultad, o, aún, que no pudiera ser posible para la producción de silicio en grandes cantidades.

30 Se ha propuesto, igualmente, producir silicio mediante la reducción de un compuesto de silicio, tal como el triclorometano de silicio, con el hidrógeno, o de un compuesto que produzca hidrógeno en una descarga por arco. La temperatura de los electrodos se mantiene bastante baja para asegurar que el silicio se deposita sobre uno o varios electrodos, y se le retira a medida que crece la cantidad de silicio obtenido. Por este método, se obtiene silicio bajo la forma de varilla, que debe retirarse del aparato a medida que crece. En consecuencia, este método no se adapta fácilmente a la producción continua o a la producción de lingotes de silicio de diferentes formas contrastables. Además, uno de los productos de la

35



250743

3.

40 reacción es ácido clorhídrico, que puede atacar diversas partes del aparato.

45 Por consiguiente, la presente invención prevé un método de producción de silicio puro, que está caracterizado por la descomposición del silano por una descarga por arco establecido entre un cuerpo de silicio, contenido en un crisol, y un electrodo, estando constituido dicho crisol por un metal de conductibilidad térmica y eléctrica elevadas, y enfriado mediante un fluido en circulación.

50 La invención prevé, además, un aparato para la producción de silicio puro, comprendiendo: un crisol metálico que tenga una conductibilidad térmica y eléctrica elevadas; un suministro de un fluido de enfriamiento; medios para esparcir o hacer circular dicho fluido por fuera de las paredes del crisol citado; un electrodo; medios para establecer una descarga por arco entre dicho electrodo y el material contenido en dicho crisol; un suministro de silano y medios para hacer pasar dicho silano en el crisol mencionado.

55 Ahora se describirá un ejemplo de realización del presente invento, haciendo referencia al dibujo anejo, que representa un aparato para la producción de silicio puro por la descomposición del silano.

60 En el dibujo figura un crisol 1 montado en un recipiente exterior 2, dejando entre los dos recipientes un espacio 3, a través del cual puede circular agua, mediante un tubo de entrada 4 y un tubo de salida 5. Sobre el crisol 1 se halla montada una tapa 6, fijada mediante tornillos 7, que pasan a través de manguitos aislantes 8, y, además, unas juntas aislantes 9, interpuestas entre el crisol 1 y la tapa 6. En el centro de la tapa 6 y a través de ésta va montado un electrodo central 10, por ejemplo, de plata, mediante unas galletas flexibles 11, y a través de este electro-

65 ./..



4.

250743

do circula el agua de enfriamiento por medio de los tubos de entrada y salida 12 y 13. En la tapa 6 se han previsto un tubo de entrada 14 para la admisión del silano y un tubo de salida 15, conectado a una bomba (no representada), para retirar el hidrógeno que resulta de la descomposición del silano.

70

Se coloca primeramente una carga de silicio en el crisol 1 y se ceba un arco entre el silicio y el electrodo 10. De este modo se forma una masa de silicio fundido en la cima del silicio contenido en el crisol.

Se hace entrar, entonces, el silano, por el tubo de entrada 14, a una presión por encima o por debajo de la presión atmosférica, que se descompone cuando pasa a través de la región del arco, en parte en el arco mismo, y en parte por el calor de la masa fundida. En ambos casos, la mayor parte del silicio resultante se deposita sobre la carga ya presente en el crisol, mientras que el hidrógeno y todo el excedente de silano son extraídos a través del tubo 15.

75

80

A medida que el nivel del silicio, en la parte baja del crisol, se eleva, el electrodo 10 se eleva también mediante unos órganos de elevación, no representados en el dibujo, de manera que la distancia entre los dos electrodos, es decir, entre el electrodo 10 y la masa de silicio se mantenga sensiblemente constante.

85

Los lingotes pueden luego ser refinados por zonas, utilizando el aparato descrito en la patente belga N^o. 565.404.

Aunque el electrodo utilizado en el aparato antes descrito sea de plata, puede ser utilizado cualquier otro material que no introduzca impurezas en el silicio, o que introduzca solamente impurezas que pueden ser fácilmente quitadas mediante el refinado de zona. Tales materiales son el molibdeno, el tungsteno o el silicio puro. Preferentemente, el electrodo

90

./..

250743



5.

es siempre enfriado por circulación de agua, y este enfriamiento por agua es necesario si el electrodo está constituido por un material que tenga un punto de fusión inferior al del silicio.

95

Aunque los principios de la presente invención hayan sido descritos antes, en relación con un ejemplo particular de realización, se comprenderá claramente que dicha descripción ha sido hecha solamente a título de ejemplo y no limita el alcance de esta invención.

----- N O T A -----

100

Los puntos que se presentan para que sean objeto de esta Patente de introducción por diez años, son los siguientes:

1 - Método y aparato para el tratamiento por calor del silano para la producción de silicio puro, caracterizado por la descomposición del silano por una descarga eléctrica por arco, establecido entre un electrodo y un cuerpo de silicio contenido en un crisol.

105

2 - Método y aparato para la producción de silicio puro, caracterizado por una carga de silicio colocado en un crisol constituido por un material de conductibilidades térmica y eléctricas elevadas y por un arco que se ceba entre el silicio y un electrodo de plata enfriado por agua que se halla sobre él.

110

3 - Un aparato constituido por el crisol citado en el punto 2, colocado en el interior de otro recipiente, entre los cuales se hace circular agua para el enfriamiento del crisol, en el cual se hace entrar el silano, y caracterizado por que éste es descompuesto a la vez, por el arco mismo y por el calor de la masa de silicio fundido, que se forma en la cima o parte superior de la carga de silicio previamente colocada en el crisol.

115

4 - Los medios previstos para mantener constante la distancia entre el electrodo y la masa de silicio fundido, a medida que se eleva el ni-

./..

258743

120

vel del silicio producido por la descomposición del silano, así como los medios previstos para la introducción del silano en el crisol y para la extracción del hidrógeno producido en la descomposición del silano y el excedente de éste.

5 - Método y aparato para el tratamiento por calor de material semi-conductor.

125

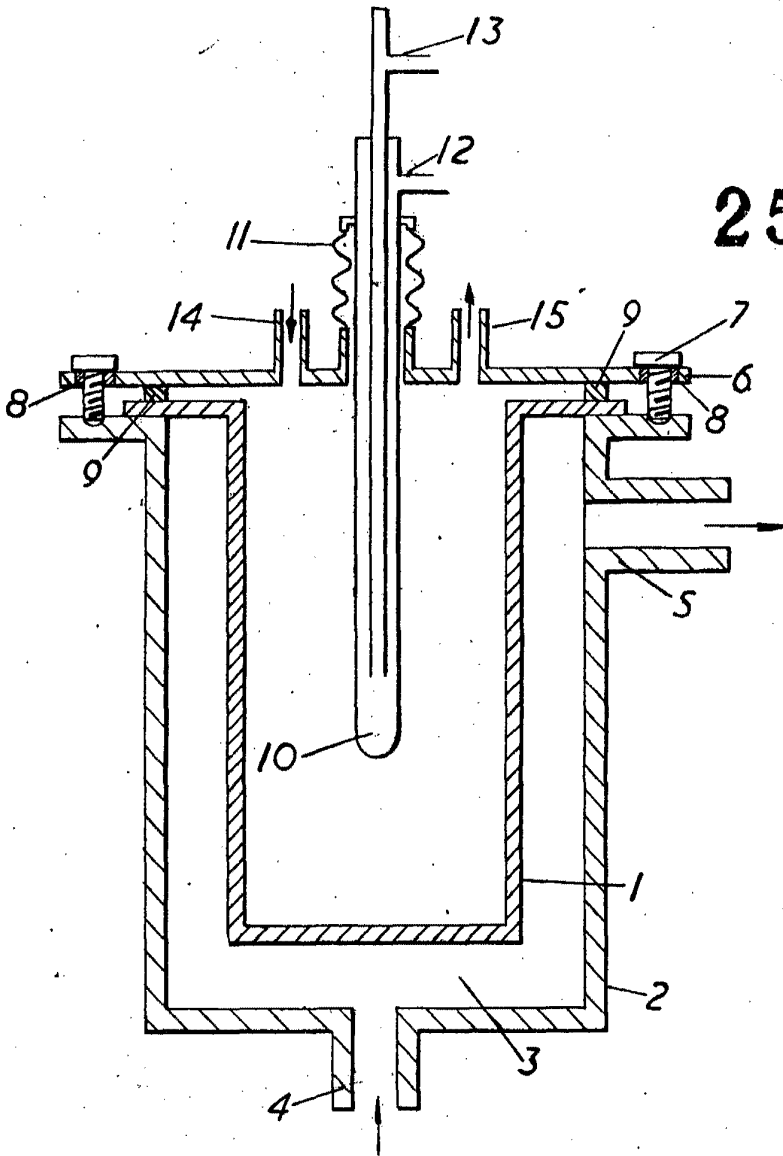
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y a los fines especificados.

Esta Memoria conta de seis hojas escritas por una sola cara.



8 JUN. 1960
STANDARD ELECTRICA, S. A.
Secretario General

Plaza unice



258743



8 JUN. 1960
STANDARD ELÉCTRICA, S. A.
[Signature]
Secretario General