

194814



V. 1950

194814

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

11 NOV. 1950

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 4 Octubre 1950 con el número 194.814.

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS-GLOBILAMPENFABRIEKEN, entidad
holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven,
Holanda por:

*UN SISTEMA DE ELECTRODOS CONSTITUIDO POR UN
*ELECTRODO SEMI-CONDUCTOR SOBRE EL CUAL ESTAN
APLICADOS AL MENOS OTROS DOS ELECTRODOS.

La presente invención se refiere a sistemas de



194814

11 NOV. 1950

electrodos que comprenden semi-conductores en los cuales
dos electrodos son mantenidos contra un semi-conductor
y están espaciados por una distancia reducida de modo
que cada uno está adaptado para actuar sobre el otro en
5 el semi-conductor. Es conocido que, si se aplican ciertas
tensiones a estos electrodos, los fenómenos eléctricos
(corriente y tensión) en un circuito conectado a uno
de los electrodos, pueda ser influenciado por los fenó-
menos eléctricos del circuito conectado al otro electro-
do, de modo que se obtiene una amplificación. Tales
10 sistemas de electrodos se denominan "transitores".

Su funcionamiento puede describirse en la forma
siguiente:

Si la superficie del semi-conductor constituido
15 generalmente por un cristal de germanio o silicio,
lleva un electrodo, el modo de transmisión de la corriente
depende de la polaridad del electrodo y de la naturaleza
del semi-conductor que puede ser del tipo llamado
N o del tipo P. Se supone que con un semi-conductor
20 del tipo N, la conducción se debe principalmente al desplazamiento
de electrones en exceso, mientras que en un
semi-conductor del tipo P la conducción se debe principalmente
al desplazamiento de "electrones libres" o "aberturas"
en las estructuras reticulares del cristal.

Si el semi-conductor es del tipo N, y el electrodo
25 superpuesto es negativo con respecto al semi-conductor,
circula una corriente débil, fluyendo los electrones
desde el electrodo hacia el semi-conductor y "elec-



NOV 1950

194814

trones libres" si las hubiera, desde el semi-conductor hacia el electrodo. Si el electrodo es positivo se derivan considerablemente más electrones del semi-conductor, y al mismo tiempo "electrones libres" pueden
5 fluir hacia la estructura reticular. Este caso más abajo se denominará como el de un electrodo conductor anódicamente; se emplea el término "anódicamente" en vista de que la corriente es más elevada si el electrodo es positivo con respecto al semi-conductor, que para el caso contrario.
10

Si el semi-conductor es del tipo P y si el electrodo es positivo una corriente débil de "electrodos Hombres" circulará desde el electrodo hacia el semi-conductor y electrones, si los hubiera, pasaran desde el conductor hacia el electrodo. Si el electrodo es negativo circularán considerablemente más "electrones libres" desde el semi-conductor hacia el electrodo y electrones, si los hubiera, desde el electrodo hacia el semi-conductor.
15

Este último caso es denominado más abajo como es de un electrodo conductor catódicamente. Esta manera de designar es preferible a aquella en la cual la naturaleza del semi-conductor se toma como patrón de las medidas en vista de que la característica es de mayor importancia y dado que las características puedan distinguirse más fácilmente que con los dos tipos de semi-conductores.
20
25

Además debe tomarse en cuenta que para tensio-



1950

194814

nes muy bajas, un electrodo puede ser conductor en un sentido y para tensiones muy elevadas en el otro. Esta última manera de permitir el pasaje, es decir, aquella que para tensiones más elevadas es la que determina de acuerdo con la presente invención la naturaleza del electrodo, mientras no se especifique lo contrario. Naturalmente, si se mencionan tensiones elevadas el término no debe interpretarse como refiriéndose a tensiones de tal magnitud que pudieran producir una ruptura.

Si en la adyacencia de un electrodo conductor anódico con polarización positiva o en la vecindad de un electrodo conductor catódico con polarización negativa se proveen electrodos conductores similares de polaridad opuesta los fenómenos eléctricos (corriente y tensión) en el circuito conectado a este electrodo son controlados por los fenómenos eléctricos que se producen en el circuito conectado al electrodo mencionado en primer término. Este gobierno es asociado con la naturaleza del semi-conductor, y la separación relativa reducida entre los electrodos, y en esta memoria descriptiva la frase con relación a los electrodos que dice "cada uno está adaptado al otro en el semi-conductor" debe entenderse como significando que la separación entre los electrodos es tal que, cuando los dos son conectados, es posible esta interacción entre los circuitos asociados con los electrodos. La interacción relativa no es pareja y puede utilizarse para asegurar una amplificación. El primer electrodo generalmente es designado como emisor y el segundo como colector.



11

194814

Se ha encontrado ahora que en un área un cuerpo semi-conductor puede presentar al electrodo una naturaleza conductora anódica y en otro área una naturaleza conductora catódica. Esto puede explicarse en la forma siguiente. Se ha mencionado anteriormente que se-

5

mi-conductores pueden ser del tipo N y del tipo P, es decir que, por ejemplo, un cristal de germanio puede ser del tipo N y otro cristal del tipo P. Ahora, bien, ambos tipos obviamente pueden presentarse en el mismo pedazo de material semi-conductor. De acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, un sistema de electrodos que comprende un semi-conductor con el cual hacen contacto por lo menos dos electrodos que están separados por una distancia reducida tal, que cada uno está adaptado para actuar sobre el otro en el semi-conductor, está

10

caracterizado por el hecho de que uno de los electrodos en contacto con el semi-conductor, es de una naturaleza conductora anódica mientras que por lo menos uno de los otros electrodos es de naturaleza conductora catódica, siendo el factor de amplificación para variaciones de corriente algebraicamente positivo. Para la fabricación de un tal sistema de electrodos resulta necesario por lo tanto seleccionar o fabricar un cuerpo semi-conductor de naturaleza doble descripta anteriormente.

15

20

25

El término "factor de amplificación de corriente" debe interpretarse como refiriéndose a la relación de la variación algebraica de la corriente del colector, como consecuencia de una variación algebraica de la co-



1950

194814

5
10
15
20
25

rriente del emisor, para una tensión constante del colector, suponiéndose que el sentido positivo de todas las corrientes y de las variaciones de corriente es aquel para el cual la corriente pasa desde un electrodo hacia el semi-conductor. De hecho se ha encontrado mediante experimentos llevados a cabo, que el efecto transistor se produce a pesar de una inversión de la corriente y tensión del emisor, pero permaneciendo sin embargo negativo el factor de amplificación de corriente tal como es el caso en los dispositivos conocidos generalmente.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención un dispositivo que posee un sistema de electrodos que comprende un semi-conductor contra el cual son sostenidos por lo menos dos electrodos uno de los cuales está conectado a un circuito de entrada y el otro a un circuito de salida, incluyendo estos circuitos fuentes de tensión de polarización y estando separados los electrodos entre sí por una distancia tan pequeña que los fenómenos eléctricos en un circuito son influenciados por aquellos en el otro circuito, se caracterizan por el hecho de que los electrodos conectados a los circuitos de entrada y de salida son de naturalezas conductoras opuestas para las tensiones aplicadas cuyas tensiones presentan la misma polaridad con respecto al semi-conductor, y siendo el factor de amplificación de corriente algebraicamente positivo.

Si por ejemplo el electrodo conectado al circuito de entrada presenta una tensión de polarización



7 NOV 1950

positiva, este electrodo puede ser un conductor anódico para esta tensión. El electrodo conectado al circuito de salida también puede presentar una tensión de polarización positiva y puede ser para esta tensión un conductor catódico. Consecuentemente en el caso de un electrodo que presente una naturaleza conductora diferente para una tensión baja y para una tensión elevada, no es la naturaleza para las tensiones elevadas la que es importante con respecto a la presente invención, sino la naturaleza asociada con la tensión de polarización aplicada al circuito respectivo.

En dispositivos conocidos, los electrodos presentan la misma naturaleza conductora para las tensiones aplicadas siendo opuestas las polaridades de las tensiones de polarización y siendo algebraicamente negativo el factor de amplificación de corriente.

A fin de que la presente invención pueda ser claramente comprendida y fácilmente llevada a la práctica, la misma se describiré más detalladamente con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan dados a título de ejemplo, en que,

La figura 1 muestra un sistema de electrodos conocido y,

Las figuras 2 y 3 muestran sistemas de electrodos de acuerdo con la presente invención.

El sistema de electrodos mostrado en la figura 1, comprende un bloque de material semi-conductor 1, por ejemplo un bloque de germanio que esté asegurado a



1 10 50

194814

un electrodo de base 2 que actúa como absorbedor de corriente. Otros dos electrodos 3 y 4 son mantenidos contra la superficie superior del bloque 1; ellos pueden estar constituidos por pequeños alambres de tungsteno. El electrodo emisor 3, está conectado a una fuente de tensión positiva constituida por la batería 5. La tensión de gobierno es aplicada al circuito por intermedio de los bornes 6. El tercer electrodo 4, el colector, está a un potencial negativo relativamente elevado con respecto al electrodo de base 2 potencial éste que proviene de una batería 7. En vista de que la corriente del circuito conectada al colector 4 puede ser gobernada por las variaciones de tensión en el circuito conectado al emisor 3, las variaciones de tensión sobre la resistencia 8 varían con la tensión aplicada a los bornes 6. En casos favorables puede obtenerse una amplificación de energía de 100 a 200 veces. En los dispositivos mostrados los electrodos 3 y 4 son del tipo conductor anódico. En otros transistores conocidos, los dos electrodos presionados contra el semi-conductor, son del tipo conductor catódico. Tal como se ha mencionado anteriormente, en ambos casos los factores de amplificación de corriente son algebraicamente negativos, es decir que, si en la realización ilustrada en la figura 1 la corriente del emisor es aumentada en forma absoluta la corriente del colector también aumentada en forma absoluta. Sin embargo, en vista de que los sentidos de la corriente son distintos, el factor de amplifi-



1950

194814

cción debe asumirse como algebraicamente negativo.

Es sabido que en ciertos dispositivos puede invertirse por ejemplo la tensión del emisor y que en este caso si esta tensión es muy reducida no obstante puede influenciarse la corriente del colector. Sin embargo, con este ajuste un aumento absoluto de la corriente del emisor, dá por resultado una disminución absoluta de la corriente del colector. Por lo tanto aquí también el factor de amplificación es algebraicamente negativo.

En el último caso la amplificación obtenida era muy pequeña, de modo que transistores de este tipo han sido considerados como sin valor práctico.

En la figura 2, los electrodos 3 y 4 están tan cerca uno del otro como para actuar uno sobre el otro en el semi-conductor y son de conductibilidades distintas. El bloque semiconductor 1, también es de germanio pero en lugar de tener polaridades opuestas las tensiones aplicadas al emisor 3 y al colector 4 son de la misma polaridad, siendo ambas negativas (figura 2) si el emisor es catódicamente conductor y si el colector es un conductor anódico.

Si el emisor del tipo conductor anódico, y si el colector es del tipo conductor catódico, ambas tensiones de polarización deben ser positivas (figura 3).

Con el uso de tales sistemas de electrodos se ha obtenido una amplificación de energía de 1.000 a 1.400 veces sin distorsión apreciable.

En este caso el factor de amplificación de co-



194814

riente es algebráicamente positivo si la corriente del emisor es aumentada en forma absoluta y tiene el mismo sentido.

5 Una segunda ventaja del sistema de electrodos de acuerdo con la presente invención reside en el hecho de que las variaciones de corriente que se producen en el circuito colector, afectan muy poco la corriente en el circuito emisor. Esta reacción es bastante pronunciada en transistores conocidos y es de una naturaleza que amplifica positivamente una auto-oscilación. Si 10 Una auto-oscilación se produce accidentalmente, la misma es generalmente tan fuerte que el transistor se torna inservible.

15 La reacción en un sistema de electrodos de acuerdo con la presente invención es muy reducida y, además, es negativa, de modo que se evitan auto-oscilaciones por lo menos si no se introduce una realización positiva por otros medios. Si se produce una auto-oscilación en el último caso, el fenómeno puede controlarse 20 se muy fácilmente.

25 Debe notarse que pueden disponerse otros electrodos sobre el mismo semi-conductor con una separación tan reducida entre ellos que los mismos se influncian a través del semi-conductor. En esta memoria descriptiva se menciona que los electrodos son mantenidos contra el semi-conductor. Generalmente los electrodos son presionados elásticamente contra el semi-conductor, pero el uso de tal presión no es esencial y los electro-



950

194814

194814

dos pueden mantenerse sobre el semi-conductor de cualquier otro modo conveniente.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 7 de Octubre de 1949, bajo el número 149.218, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

5

- N O T A -

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

10

1º.- Un sistema de electrodos que comprende un semi-conductor contra el cual son sostenidos por lo menos dos electrodos que están separados entre sí por una distancia reducida de modo que los electrodos se influncian mutuamente a través del semi-conductor, caracterizado por el hecho de que uno de los electrodos sostenidos contra el semi-conductor es del tipo conductor anó-

15



194814

194814

dico, mientras que por lo menos otro electrodo es del tipo conductor catódico siendo el factor de amplificación algebraicamente positivo, para variaciones de corriente.

5

2º.- Un dispositivo que posee un sistema de electrodos que comprende un semi-conductor contra el cual son sostenidos por lo menos dos electrodos uno de los cuales está conectado a un circuito de entrada mientras que el otro está conectado a un circuito de salida incluyendo dichos circuitos fuentes de tensión de polarización y estando separados los electrodos entre sí, por una distancia tan pequeña que los fenómenos eléctricos en uno de dichos circuitos son influenciados por los fenómenos eléctricos en el otro de los circuitos, caracterizado por el hecho de que los electrodos conectados a los circuitos de entrada y de salida, son de naturaleza conductora opuesta para las tensiones aplicadas, tensiones éstas que son de la misma polaridad con respecto al semi-conductor siendo el factor de amplificación de corriente algebraicamente positivo.

10

15

20

3º.- Un sistema de electrodos que comprende un semi-conductor contra el cual son sostenidos por lo menos dos electrodos substancialmente tal como se ha descrito con referencia a las figuras 2 y 3 de los dibujos que se acompañan.

25

4º.- Un dispositivo que comprende un sistema de electrodos de acuerdo con la reivindicación 3.

5º.- Un sistema de electrodos constituido



V. 1950

194814

por un electrodo semi-conductor sobre el cual están aplicados al menos otros dos electrodos.

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 trece hojas escritas por una sola cara.

Madrid. 11 NOV. 1950

P.A.

Alberio de Elzaburu
Por Poder

Ch/-

1/1
194814

84814

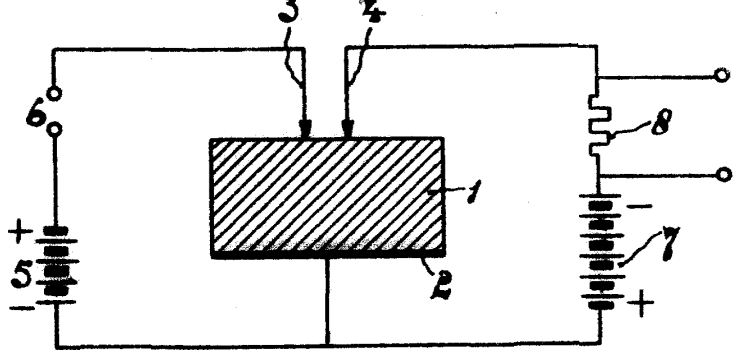


Fig. 1

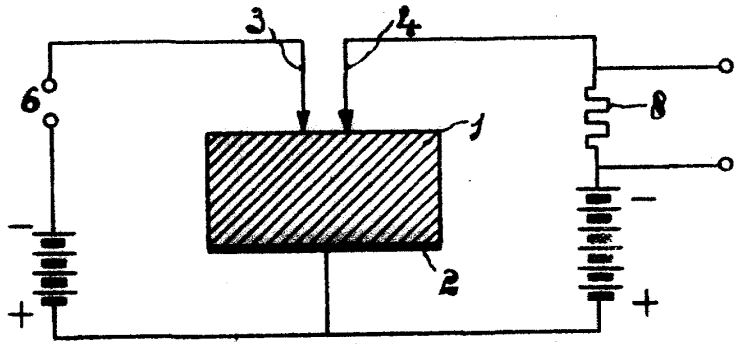


Fig. 2

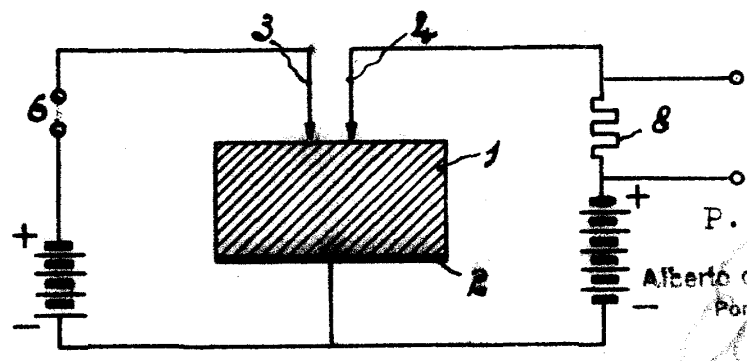


Fig. 3

P. A.,
Alberto de Elzaburu
Por Pedar