



Alumno: Victor Hugo López Moreno

Profesor(a): Juan José Ojeda Trujillo

**Nombre del trabajo: Ensayo de la
unidad II**

Materia: Electrónica I

Grado: 5°

Ensayo sobre Semiconductores:

Introducción

Los semiconductores son fundamentales en la tecnología moderna, ya que forman la base de una vasta cantidad de dispositivos electrónicos, desde microprocesadores hasta células solares. Estos materiales tienen la capacidad de conducir electricidad bajo ciertas condiciones, lo que los hace ideales para controlar el flujo de corriente en los circuitos. A lo largo de este ensayo se explorarán los principales conceptos relacionados con los semiconductores, desde su teoría básica hasta los procesos más complejos que permiten su funcionamiento en dispositivos electrónicos. Comprender estos aspectos es esencial para entender cómo los semiconductores han revolucionado la electrónica y la tecnología en general.

2.1 Teoría de Bandas de Energía de los Cristales

La teoría de bandas de energía de los cristales describe cómo los electrones en un material se distribuyen en diferentes niveles de energía. En un cristal, los átomos están dispuestos en una estructura periódica, lo que permite que los electrones se agrupen en bandas de energía. Estas bandas se dividen principalmente en la banda de valencia, donde se encuentran los electrones ligados a los átomos, y la banda de conducción, donde los electrones pueden moverse libremente. La diferencia entre ambas bandas se conoce como el "gap" o banda prohibida, que determina las propiedades eléctricas del material. Los semiconductores tienen un pequeño gap, lo que les permite conducir electricidad bajo ciertas condiciones.

2.2 Dopaje de Semiconductores

El dopaje es un proceso mediante el cual se introducen impurezas en un semiconductor para modificar sus propiedades eléctricas. Estas impurezas pueden ser de dos tipos: donadoras (que agregan electrones adicionales al material) o aceptadoras (que crean "huecos" o lugares donde podrían estar electrones). Este proceso crea semiconductores de tipo n (con exceso de electrones) y tipo p (con exceso de huecos), esenciales para la formación de dispositivos como diodos y transistores.

2.3 Ley de Acción de Masas

La ley de acción de masas se refiere a la relación entre la concentración de electrones y huecos en un semiconductor. Esta ley establece que en equilibrio, el producto de las concentraciones de electrones y huecos es constante y está relacionado con la concentración de átomos dopantes. Esto implica que la cantidad de electrones y huecos en un semiconductor depende del dopaje y la temperatura.

2.4 Movilidad y Conductividad de Carga de un Semiconductor Extrínseco

La movilidad de los portadores de carga, ya sean electrones o huecos, es un factor crucial que determina la conductividad de un semiconductor. En semiconductores extrínsecos (dopados), la conductividad se ve influenciada por la cantidad de portadores de carga disponibles, así como por la movilidad de estos. La movilidad depende de factores como la temperatura y la presencia de impurezas, y juega un papel importante en el diseño de dispositivos electrónicos de alto rendimiento.

2.5 Difusión de Portadores en un Semiconductor Graduado

En un semiconductor con un gradiente de concentración de portadores de carga, los electrones o huecos se moverán de la región de mayor concentración a la de menor concentración. Este fenómeno, conocido como difusión, es esencial para entender cómo los dispositivos semiconductores responden a los cambios en las concentraciones de portadores. La difusión es fundamental en el funcionamiento de diodos, transistores y otros dispositivos semiconductores.

2.6 La Ecuación de Continuidad

La ecuación de continuidad describe cómo los portadores de carga (electrones y huecos) se comportan en un semiconductor. Esta ecuación establece que el cambio en la concentración de portadores de carga en un volumen determinado está relacionado con las corrientes de transporte (de difusión y de deriva) y las fuentes de generación o recombinación de portadores. Es una herramienta esencial para modelar y analizar el comportamiento de los semiconductores en condiciones de operación dinámica.

2.7 Inyección de Portadores Minoritarios en un Semiconductor Extrínseco

Cuando un semiconductor está en contacto con otro material, como un metal o un semiconductor de tipo opuesto, puede producirse la inyección de portadores minoritarios. Esto ocurre cuando, por ejemplo, se inyectan electrones en una región de tipo p o huecos en una región de tipo n. Este fenómeno es fundamental en el funcionamiento de dispositivos como los diodos y transistores, donde los portadores minoritarios juegan un papel clave en la conducción de electricidad.

2.8 Clasificación del Material

Los semiconductores pueden clasificarse de diversas formas según su composición y estructura. En función de su material base, los semiconductores más comunes son el silicio (Si) y el galio (Ga). También pueden clasificarse según el tipo de dopaje (tipo n o tipo p) o la estructura cristalina (como el silicio con estructura cristalina cúbica).

2.9 Estructuras de los Semiconductores

La estructura de un semiconductor es crucial para su comportamiento eléctrico. En su forma más común, los semiconductores tienen una estructura cristalina que permite la interacción eficiente de los electrones. La estructura atómica o cristalina del material define su bandgap y, en consecuencia, sus propiedades de conducción. Por ejemplo, el silicio tiene una estructura cristalina cúbica centrada en el cuerpo (FCC), que es crucial para su rendimiento en dispositivos electrónicos.

2.10 Contactos Metálicos

Los contactos metálicos en los semiconductores son esenciales para permitir la conexión eléctrica entre los dispositivos semiconductores y el mundo exterior. Estos contactos permiten que los portadores de carga fluyan entre el metal y el semiconductor. La calidad del contacto metálico y su formación adecuada es vital para el funcionamiento eficiente de dispositivos como diodos y transistores.

2.11 Transporte de Cargas en un Semiconductor

El transporte de cargas en un semiconductor se produce a través de dos mecanismos principales: la deriva y la difusión. La deriva ocurre cuando los portadores de carga se mueven bajo la influencia de un campo eléctrico, mientras que la difusión es el movimiento de los portadores debido a diferencias en su concentración. Estos procesos determinan la corriente eléctrica en dispositivos semiconductores y son fundamentales para su diseño y operación.

Conclusión

Los semiconductores, con su capacidad de modificación de la conductividad mediante dopaje y su comportamiento único en términos de difusión y transporte de cargas, son la base de la electrónica moderna. La comprensión de conceptos como la teoría de bandas de energía, la movilidad de los portadores y la ecuación de continuidad permite un mejor aprovechamiento de sus propiedades para la creación de dispositivos eficientes y avanzados. Gracias a estos materiales, podemos disfrutar de avances tecnológicos que han transformado la forma en que interactuamos con el mundo. Sin duda, los semiconductores seguirán siendo esenciales en la innovación tecnológica futura.

Fuentes y referencias

https://hetpro-store.com/TUTORIALES/senal-digital/?srsltid=AfmBOoqKsRzYqvTm2Gh0EbTuVpKqrV76Q7aTGQ2PnmVqRBq5Tn_5CYff

<https://culturacientifica.com/2020/04/21/la-teoria-de-bandas-explica-la-conduccion-electrica/#:~:text=Cuando%20los%20%C3%A1tomos%20se%20unen,de%20energ%C3%ADa%20dentro%20del%20material.>

https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_masas

https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/66655/mod_folder/content/0/Cap2_corregidoB-040211.pdf?forcedownload=1