

Plan 215 Ing.Tec.Ind.Esp Electrónica Indust

Asignatura 16196 TECNOLOGIA ELECTRONICA II

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA FABRICACIÓN DE CIRCUITOS INTEGRADOS DE SILICIO.

TEMA 2.- PROCESOS PREVIOS. FABRICACIÓN DE OBLEAS.

TEMA 3.- OXIDACIÓN TÉRMICA.

TEMA 4.- DIFUSIÓN.

TEMA 5.- IMPLANTACIÓN IÓNICA.

TEMA 6.- EPITAXIA.

TEMA 7.- DEPÓSITO DE CAPAS DELGADAS.

TEMA 8.- LITOGRAFÍA.

TEMA 9.- GRABADO.

TEMA 10.- METALIZACIÓN.

TEMA 11.- ENCAPSULADO.

TEMA 12.- COMPONENTES INTEGRADOS.

Laboratorio: DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES

### Objetivos

- Profundizar en el conocimiento de las técnicas y procesos tecnológicos empleados en la fabricación de circuitos integrados. - Conocer la metodología de diseño de circuitos digitales, empleando dispositivos lógicos programables.

### Programa de Teoría

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Circuitos integrados monolíticos.

1.2.- Comparación entre circuitos monolíticos y circuitos con componentes discretos.

1.3.- Síntesis del proceso de fabricación de un circuito integrado monolítico.

TEMA 2.- PROCESOS PREVIOS. FABRICACIÓN DE OBLEAS.

2.1.- Pureza del silicio utilizado como material semiconductor.

2.2.- Orientación cristalina.

2.3.- Defectos cristalográficos.

2.4.- Obtención de silicio policristalino.

2.5.- Crecimiento de cristales.

2.6.- Preparación del sustrato.

TEMA 3.- OXIDACIÓN TÉRMICA.

- 3.1.- Capas aislantes.
- 3.2.- Oxidación del sustrato.
- 3.3.- Modelo matemático para la oxidación térmica.
- 3.4.- Factores que influyen en la velocidad de oxidación.
- 3.5.- El dióxido de silicio como máscara.
- 3.6.- Sistemas de oxidación térmica.
- 3.7.- Oxidación selectiva.

#### TEMA 4.- DIFUSIÓN.

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- Mecanismos de la difusión.
- 4.3.- Factores de que depende la difusión.
- 4.3.- Difusividad.
- 4.4.- Análisis de los procesos de difusión. Leyes de Fick.
- 4.5.- Solubilidad sólida.
- 4.6.- Formación de uniones.
- 4.7.- Equipos empleados en la difusión.
- 4.8.- Difusión extrínseca.
- 4.9.- Problemas relacionados con la difusión.

#### TEMA 5.- IMPLANTACIÓN IÓNICA.

- 5.1.- Introducción.
- 5.2.- Equipo para la implantación iónica.
- 5.3.- Modelo matemático para la implantación iónica.
- 5.4.- Implantación iónica en estructuras cristalinas.
- 5.5.- Daño en la red cristalina producido por la implantación.
- 5.6.- Tratamientos térmicos.
- 5.7.- Aplicaciones de la implantación iónica.

#### TEMA 6.- EPITAXIA.

- 6.1.- Introducción.
- 6.2.- Características.
- 6.3.- Epitaxia en fase de vapor.
- 6.4.- Epitaxia en fase líquida.
- 6.5.- Epitaxia de haces moleculares.

#### TEMA 7.- DEPÓSITO DE CAPAS DELGADAS.

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Depósito de capas por procedimientos físicos.
- 7.3.- Depósito de capas por procedimientos químicos.
- 7.4.- Metales depositados por CVD.

#### TEMA 8.- LITOGRAFÍA.

- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- Fotolitografía.
- 8.3.- Litografía por haz de electrones.
- 8.4.- Litografía por rayos X.
- 8.5.- Litografía por haz de iones.

#### TEMA 9.- GRABADO.

- 9.1.- Introducción.
- 9.2.- Grabado químico húmedo.
- 9.3.- Velocidad de ataque y selectividad.
- 9.4.- Grabado seco: técnicas asistidas por plasma.

#### TEMA 10.- METALIZACIÓN.

- 10.1.- Introducción.
- 10.2.- Unión metal semiconductor.
- 10.3.- Formación de contactos ohmicos.
- 10.4.- Interconexión.
- 10.5.- Aleación metal-silicio.
- 10.6.- Reactividad metal-semiconductor
- 10.7.- Resistencia de contacto.
- 10.8.- Electromigración.
- 10.9.- Características de una buena metalización.

#### TEMA 11.- ENCAPSULADO.

- 
- 11.1.- Introducción.
  - 11.2.- Pasivación de la superficie.
  - 11.3.- Reducción del espesor de la oblea.
  - 11.4.- Metalización del sustrato.
  - 11.5.- Test de la oblea.
  - 11.6.- Corte de la oblea en circuitos independientes.
  - 11.7.- Montaje sobre la cápsula.
  - 11.8.- Conexión de los pads del circuito integrado con los pines de la cápsula.
  - 11.9.- Tipos de encapsulados.

## TEMA 12.- COMPONENTES INTEGRADOS.

- 12.1.- Tecnología bipolar.
- 12.2.- Tecnología MOS.
- 12.3.- Procesos SOI. Silicio sobre aislante.
- 12.4.- Integración de componentes pasivos.

---

### Programa Práctico

DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES. 1.- Introducción a los PLDS. 2.- Introducción al diseño con Warp2. 3.- Implementación de las funciones lógicas básicas. 4.- Ejercicios prácticos de diseño de circuitos digitales utilizando dispositivos lógicos programables.

### Evaluación

Se realizará una prueba escrita en la convocatoria ordinaria y otra en la convocatoria extraordinaria

Esta prueba constará de dos partes:

1ª : Evaluación de los contenidos correspondientes a la parte de laboratorio. Valoración 30% de la nota.

2ª : Evaluación de los contenidos correspondientes a la parte de teoría. Valoración 70% de la nota.

---

### Bibliografía

- \* JAEGER R.C., "Introduction to Microelectronic Fabrication", R.C. Modular Series on Solid State Devices, Vol. V. Addison-Wesley, 1990.
  - \* SZE S.M., "Semiconductor Devices. Physics and Technology", S.M. John Wiley & Sons, 1985.
  - \* CALLEJA E.; HERRERO J.M.; LAPENA E.; MUÑOZ E, "Introducción a los circuitos integrados". Notas docentes sobre tecnología.. Servicio de publicaciones E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación de Madrid, 1989.
  - \* VHDL for programmable logic, Kevin Skahill. Addison-Wesley.
  - \* F.PARDO ;J.A. BOLUDA , "VHDL Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos" Ra-ma 1999.
-