

Fundamentos de la fabricación de semiconductores

ACTIVIDAD DE LABORATORIO: INSPECCIÓN HISTÓRICA DE OBLEAS Y ANÁLISIS DE NODOS

Nombre	Clase/Periodo	Fecha

1. Resumen

En esta actividad de laboratorio, examinarás obleas de silicio sin cortar de diferentes épocas tecnológicas. Realizarás tanto mediciones macroscópicas como inspecciones microscópicas para observar cómo ha evolucionado la fabricación de semiconductores. Comparando los diámetros de las obleas y la densidad de características microscópicas, visualizarás los principios de la Ley de Moore y entenderás cómo los ingenieros aumentan el número de chips producidos por oblea.

2. Objetivos de rendimiento

Tras completar esta actividad de laboratorio, podrás hacerlo:

- Mide y compara el diámetro físico de diferentes obleas de silicio.
- Identificar características estructurales en una oblea sin cortar, incluyendo troqueles individuales, líneas de registro (calles) y marcas de alineación.
- Utiliza un microscopio digital para comparar la densidad relativa de características y el dimensionamiento de interconexión entre nodos tecnológicos antiguos y nuevos.
- Explica los factores económicos y tecnológicos que impulsaron la transición a obleas más grandes y nodos más pequeños.

3. Materiales Obligatorios

Se requieren los siguientes materiales para completar esta actividad de laboratorio:

- Obleas de silicio sin cortar de diferentes épocas históricas (por ejemplo, obleas antiguas de 150 mm y obleas más recientes de 200 mm o 300 mm) (2-3 tipos diferentes por equipo)
- Microscopio digital de alta magnificación (hasta 2000X) (1 por equipo)
- Regla métrica o calibradores digitales (1 por equipo)
- Pinzas para manipulación de obleas o una varilla de vacío (1 por equipo)
- Guantes de sala limpia (1 par por alumno)

4. Lista de verificación de preparación

Antes de comenzar la actividad del laboratorio, revisa esta lista de comprobación y marca cada elemento a medida que lo completes.

- Todos los miembros del equipo usan guantes de sala limpia para evitar la contaminación superficial.
- Todos los componentes hardware y las obleas históricas están disponibles en la estación de trabajo.
- El microscopio digital está encendido, enfocado y listo para la observación.
- Has leído todo este documento para familiarizarte con los requisitos.

5. Actividad de laboratorio

5.1. Términos clave

Antes de comenzar la inspección, revisa estos términos clave:

- **Diámetro de la oblea:** El ancho físico del disco de silicio (por ejemplo, 150 mm, 300 mm).
- **Tamaño de nodo:** La generación específica de fabricación, que tradicionalmente se refiere al tamaño de característica más pequeño del chip (por ejemplo, 90 nm, 14 nm).
- **Chip:** Un patrón individual y repetitivo de circuito integrado en la oblea.
- **Líneas de escriba (calles):** Los espacios en blanco entre los troqueles individuales donde finalmente se cortará (cortará la oblea).

5.2. Observación macroscópica: Dimensionamiento de obleas

Tú y tu equipo actuaréis ahora como técnicos en análisis de fallos documentando los componentes entrantes.

Realiza lo siguiente:

1. Manipula las obleas estrictamente por los bordes usando las pinzas o la varita de vacío proporcionadas.
2. Usa la regla métrica para medir el diámetro de tu oblea más antigua y la más reciente. Anota las medidas.
3. Observa los patrones cuadrados o rectangulares individuales (los chips) en cada oblea.
4. Habla con tu equipo: Suponiendo que los chips sean del mismo tamaño, ¿cómo afecta aumentar el diámetro de la oblea al número total de chips fabricados en un solo lote?

5.3. Observación microscópica: densidad y estructura de características

Realiza lo siguiente:

1. Coloca la oblea de tecnología antigua bajo el microscopio digital.

2. Comienza con un bajo aumento para localizar las líneas de escriba (calles) que dividen a los troqueles individuales. Busca pequeños patrones geométricos únicos incrustados en las calles; Estas son estructuras de prueba y marcas de alineación utilizadas por los ingenieros durante la fabricación.
3. Aumenta la ampliación para observar la superficie de un solo dado. Observa el tamaño y el espaciado de las líneas metálicas (interconexiones).
4. Retira la oblea antigua y coloca la oblea de tecnología más reciente bajo el microscopio al mismo nivel de aumento exacto.
5. Observa la superficie del dado. Fíjate en lo mucho más densas y compactas que parecen las capas metálicas de interconexión. Esta diferencia visual representa la reducción del "tamaño del nodo".

6. Evaluación auténtica de habilidades

Haz que tu instructor verifique que has cumplido los requisitos para los objetivos de rendimiento y firme a continuación. Guarda esta hoja de actividades del laboratorio para referencia futura.

Firma del instructor	Fecha