

Microfabricación

Crecimiento de películas delgadas

Evaporador por haz de electrones (E-Beam PVD) Edwards 500

QUÉ	Materiales	Metalizaciones: Au, Al, Cu, Cr Materiales magnéticos: Co, Fe, Ni Materiales funcionales: Ag, Pt, Bi, Ti	
	Espesores	1nm – 500nm	
	Multicapas	Posibilidad de evaporar 4 materiales diferentes sin romper vacío	
CÓMO	Vacío	2×10^{-7} mbar	
	Control espesor	Cristal de cuarzo en la cámara (resolución de 0.1nm)	
MUESTRAS	Tamaño	2mm – 100mm	
	Materiales	Compatibles con alto vacío Dependiendo del material a evaporar (p. ej. Au) deben aguantar altas temperaturas	

Deposición Química mejorada por plasma (PECVD) SISTEC 600

QUÉ	Materiales	SiO_2 y Si_3N_4	
	Espesores	10nm – 800nm	
	Calidad	Alta uniformidad y baja porosidad	
CÓMO	Vacío	2×10^{-7} mbar	
	Generador radiofrecuencia	13.56 MHz y 600 W	
	Temperatura	De temperatura ambiente hasta 400°C	
MUESTRAS	Gases de proceso	SiH_4 (1%), NH_3 , $\text{CF}_4 + \text{O}_2$, NO_2 , y O_2	
	Tamaño	2mm – 100mm	
	Materiales	Compatibles con alto vacío	



Litografía óptica

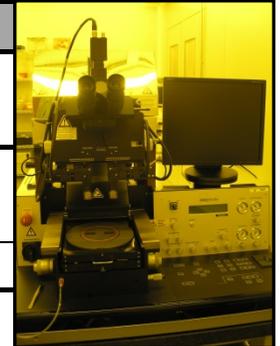
Estación de depósito (Spinner + Hot plate) SUSS MICROTEC DELTA 20T/200



QUÉ	Espinear	Depósito de resina, secar y limpiar sustratos y obleas
	Calentar	Plato calefactor de hasta 250°C
	Resinas disponibles	AZ6612: Resina positiva de 1,2 μm AZ6632: Resina positiva de 3,2 μm TI35ES: Resina reversible de 3,5 μm SU-8: Resina negativa de 50 μm – 150 μm y 300 μm Proteck: Resina negativa de 20μm (resistente a ataque KOH) PMMA: Resina para litografía electrónica (EBL) TIPrime: Promotor de adhesión
CÓMO	Velocidad	Hasta 10.000rpm
	Calidad	Alta calidad y repetividad de la uniformidad del depósito
	Control automático	Se pueden almacenar hasta 20 recetas con 40 pasos cada una
MUESTRAS	Tamaño	5mm – 100mm
	Materiales	Compatibles con solventes PEGMA Alta planaridad

Microfabricación

Alineador de máscaras SUSS MICROTEC MA6		
QUÉ	Irradiación luz UV	Sensibilización de la resina Lámpara de Hg: línea H en 405nm y línea I en 365nm
	Alineación de máscaras	Generalmente la fabricación de dispositivos requieren varias etapas de litografía con una precisa alineación de las diferentes máscaras
	Alineamiento a doble cara	Necesario para la fabricación de algunos MEMS
CÓMO	Observación	Microscopio para observar la muestra y la máscara simultáneamente También se puede monitorizar la imagen gracias a un ordenador de control
	Desplazamiento muestra	Movimiento en el plano XY y giro con tornillos micrométricos
	Calidad	Óptica de alta calidad: lentes que reducen la difracción para mejorar la resolución y la definición de los bordes Max. resolución aprox. 2 μ m
	Modos de exposición	De menos a mayor resolución: Proximity, Soft contact, Hard contact, Vacuum
	Intensidad UV	Alta intensidad para reducir los tiempo de exposición
MUESTRAS	Tamaño	5mm – 100mm
	Espesor	100 μ m – 6mm
	Materiales	Compatibles con solventes PGMEA Alta planaridad



Microfabricación

Técnicas de Grabado

Grabado reactivo de iones (RIE) & Ion milling (IBE) SISTEC 600		
QUÉ	Ataques	RIE: 50nm – 100um IBE: 5nm – 1um
	Calidad	Alta uniformidad y homogeneidad
CÓMO	Vacío	2×10^{-7} mbar
	Generador radiofrecuencia	13.56 MHz and 600 W
	Gases de proceso	RIE: SF ₆ , CF ₄ , O ₂ IBE: Ar
	Control	Análisis químico cualitativo gracias a un espectrómetro de masas
MUESTRAS	Tamaño	2mm – 100mm
	Materiales	Compatibles con alto vacío RIE: deben formar un compuesto volátil con el gas de proceso IBE: debe soportar altas temperaturas

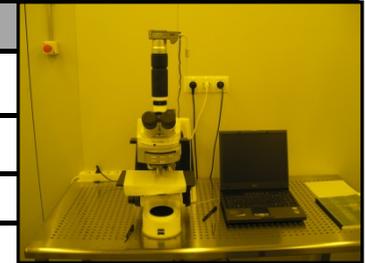


Banco Químico QUIMIPOL		
QUÉ	Limpiezas	Proceso RCA, que implica el uso de NH ₃ , HCl y H ₂ O ₂ Solución Piraña, que implica el uso de H ₂ SO ₄ y H ₂ O ₂
	Ataque por vía húmeda	Ataque anisotrópico del Si mediante KOH Ataque de SiO ₂ y Si ₃ N ₄ mediante BHF y HF Ataque de metales como Cr, Au, Al, etc.
	Control de temperatura	En cubetas con rampa de temperatura y rápida estabilización
CÓMO	Agitación	Borboteo por N ₂
	Control de ataque KOH	Portamáscaras AMMT con iluminación para ver cuando quedan unas pocas micras
MUESTRAS	Tamaño	5mm – 100mm



Preparación y Caracterización de muestras

Microscopio ZEISS AXIO IMAGER		
QUÉ	Descripción	Microscopio recto con fuente de luz reflejada
	Imagen digital	Cámara fotográfica digital y software de medida
CÓMO	Aumentos	5x, 10x, 20x, 50x y 100x
	Métodos de contraste	Campo claro Campo oscuro DIC
	Accesorios	Polarizador para la luz reflejada Filtro para la luz UV en campo claro Filtros rojo y verde para la luz reflejada
MUESTRAS	Tamaño	2mm – 100mm



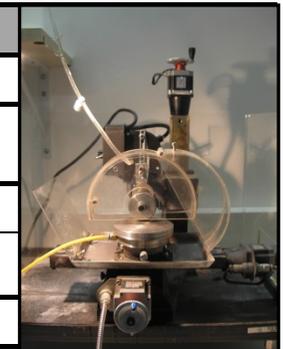
Perfilómetro de contacto KLA TENCOR P-6		
	Medida 2D	Perfiles de 10nm - 260µm
	Medidas 3D	Topografía de la superficie
CÓMO	Resolución	Resolución nanométrica
	Dimensiones de medida	Dimensión lateral de 4µm a 5mm
	Fuerza aplicada	Dependiendo de la fragilidad de la muestra se puede aplicar fuerza de 0.5mg a 5mg
MUESTRAS	Tamaño	5mm – 100mm
	Características	Planas, con escalón definido (para medir perfiles)



Microcontactos KULICKE SOFFA 4526		
QUÉ	Descripción	Para hacer interconexiones eléctricas con precisión micrométrica Elevado control de la longitud de la conexión y del loop
	Conexiones	Hilo de Al de 25 μm (con posibilidad de cambio a hilo de Au) Área mínima de conexión 100 x 100 μm^2
CÓMO	Control	Control individual de los parámetros de cada soldadura
	Modo	Soldadura manual o semi-automática
	Observación	Se dispone de microscopio
	Electricidad estática	Pulsera conectada a tierra para evitar la electricidad estática
MUESTRAS	Plataforma de sujeción	Se disponen de adaptadores para microsoldar en diferentes configuraciones <ul style="list-style-type: none"> - Placa PCB - Portamuestras de PPMS (Quantum Design) - Portamuestras de TEM (FEI)

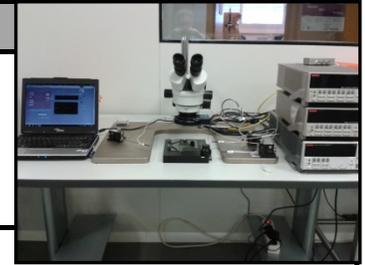


Sierra de precisión UKAM		
QUÉ	Descripción	Para cortar muestras (litografiadas o no) con elevada precisión
	Resolución	200 μm
CÓMO	Control	Ordenador de control
	Modo	Corte manual o automático
MUESTRAS	Materiales	Casi todo tipo de materiales (Si, MgO, Cuarzo...)
	Tamaños	5mm – 100mm
	Compatibilidad	Compatibilidad con resinas poliméricas (para proteger la superficie) Compatibilidad con luz UV (para la cinta adhesiva que fija la muestra) Compatibilidad con agua (para refrigerar la muestra y la sierra) Compatibilidad con Acetona e Isopropanol (para limpieza de la resina protectora)



Microfabricación

Estación de micropuntas FABRICACION PROPIA		
QUÉ	Descripción	2 o más micro puntas para realizar medidas eléctricas en dispositivos de tamaño micrométrico
CÓMO	Visualización	Microscopio óptico para posicionar las micro puntas con Precisión micrométrica
	Equipos de medida	Instrumentación para medidas eléctricas de alta precisión
MUESTRAS	Tamaños	2mm – 100mm



Anodic bonding FABRICACION PROPIA		
QUÉ	Descripción	Mediante alta temperatura y alto campo eléctrico permite una unión permanente entre obleas de Pyrex y silicio
CÓMO	Temperatura	Placa calefactora hasta 500°C
	Voltaje	Diferencia de potencial de hasta 1500V
MUESTRAS	Tamaños	Obleas de vidrio pyrex y silicio de hasta 100mm

