



Tecnología de Materiales

Métodos de obtención de capas delgadas

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ

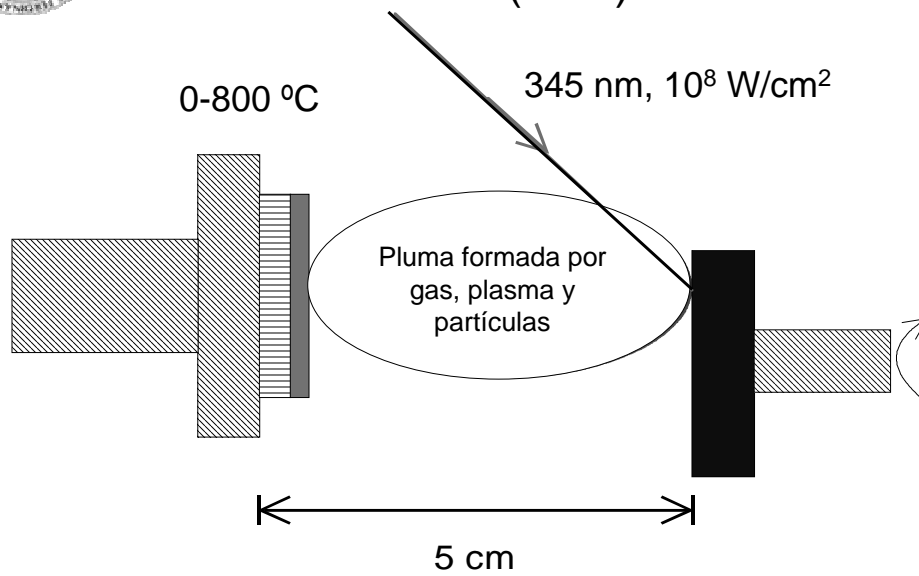


Método de crecimiento de capas delgadas mediante Ablación Láser

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Principio de ablación láser o láser pulsado (PLD)



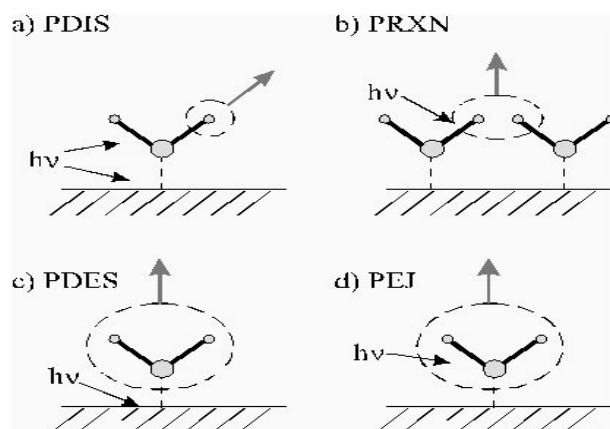
VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Mecanismos térmicos y fotoquímicos

Mecanismos térmicos

Mecanismos fotoquímicos:



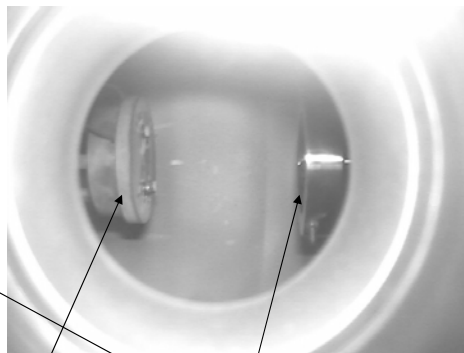
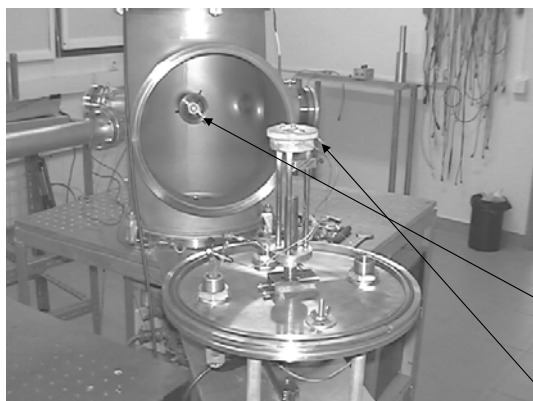


Esquema experimental





Cámara de alto vacío



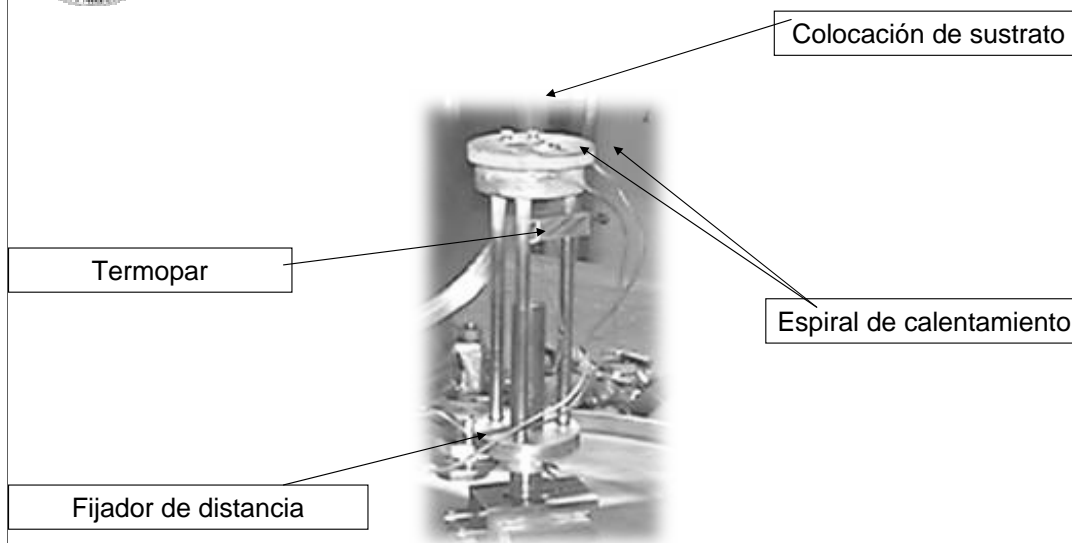
Portasustratos

Portablancos

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Portasustratos



VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Condiciones de deposición

Láser: Nd-YAG triplicado: 345 nm, 10 o 20 Hz, 7 ns, 8-12 mJ/pulso

Atmósfera: O₂ (vacío previo: $2 \cdot 10^{-6}$ mBar)

Temperatura sustrato: 0-800°C

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Variables de la deposición

Control de la calidad y velocidad de crecimiento.

- a) Temperatura de sustrato.
- b) Energía cinética del flujo de deposición.
- c) Radio de deposición.
- d) Calidad de vacío.
- e) Gas de fondo.

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Temperatura de sustrato

Puede producir:

Procesos de reevaporación

Procesos de nucleación en clusters

Procesos de atrapado por un defecto en la superficie

Modos de crecimiento:

Islas o Volmer-Weber

Capa a capa o Franck-Van der Merwe

Mezcla

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Energía del flujo de deposición

Aumentar la energía del pulso permite aumentar la energía cinética del flujo de deposición.

A partir de una determinada energía en el pulso se consigue crecimiento capa a capa.

Aumento de la energía del pulso permite disminuir la temperatura de sustrato para obtener misma calidad cristalina.

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Radio de deposición, calidad de vacío y gas de fondo.

Radio de deposición:

Depende del material

Malo tanto demasiado alto como demasiado bajo.

Calidad de vacío:

Evitar inclusión de impurezas

Gas de fondo:

Moderador de la velocidad, puede producir reacciones químicas o colisiones no reactivas entre el flujo energético y el propio gas.

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ



Materiales crecidos mediante este método

Class	Material
Oxides	YBCO, ^[19] ZnO, ^[20] TiO, ^[21] In:SnO ^[22]
Nitrides	AlN, ^[23] GaN, ^[24] BN, ^[25] CN ^[26]
Carbon based films	DLC, ^[27] Diamond, ^[28] Carbon nanotubes, ^[29] TiC ¹⁸
Metals	Al, ^[30] Cu, ^[31] Fe ^[32]

VICENTE MUÑOZ SANJOSÉ