

# Hipims-Y2O3

From Soeun Ahn, et al

## 分享 (3)

用Hipims正脉冲 低温获得立方Y2O3高温相  
文献中实验室小靶Hipims的案例

Tinax

新铂科技（东莞）有限公司



2024-12-26 周四



## HiPIMS正脉冲低温获得了立方Y2O3!

1. Hipims和双极性Hipims 镀立方Y2O3
2. 低温可以获得高温相，正偏压没有提高沉积速率，但确实有用：如致密性、水滴角提高。

From Soeun Ahn, etal 文献

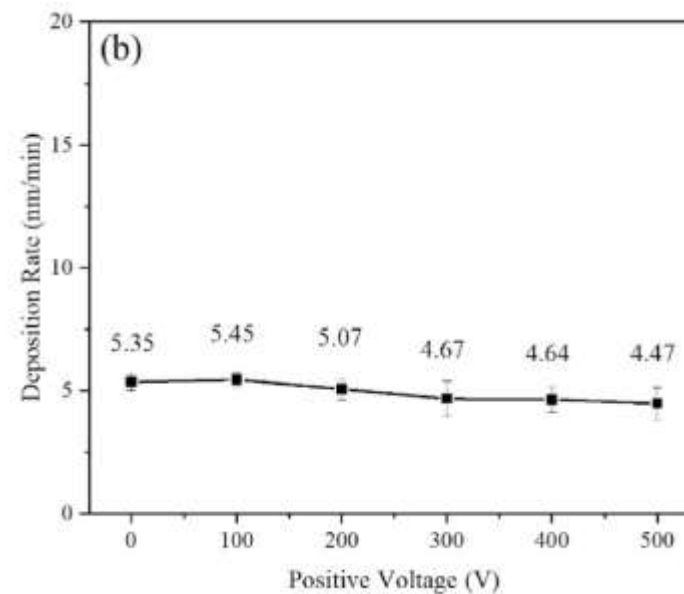
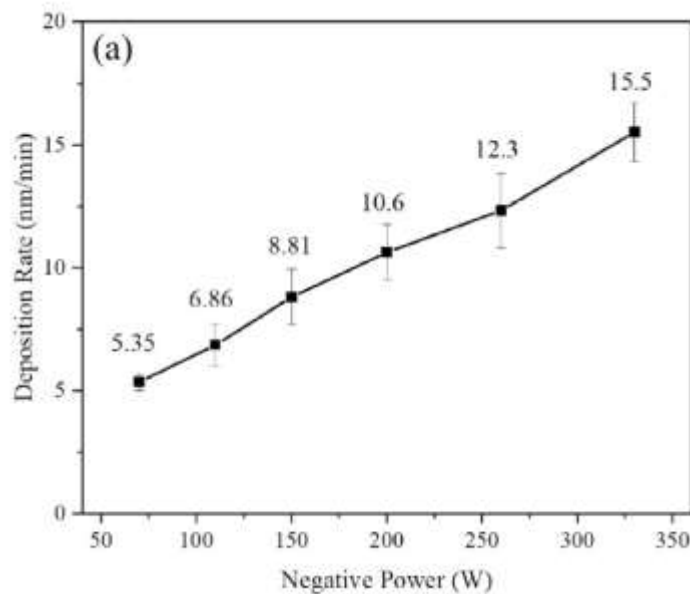
HiPIMS and bipolar HiPIMS

## 为何做**低温**Hipims-Y2O3这个工作?

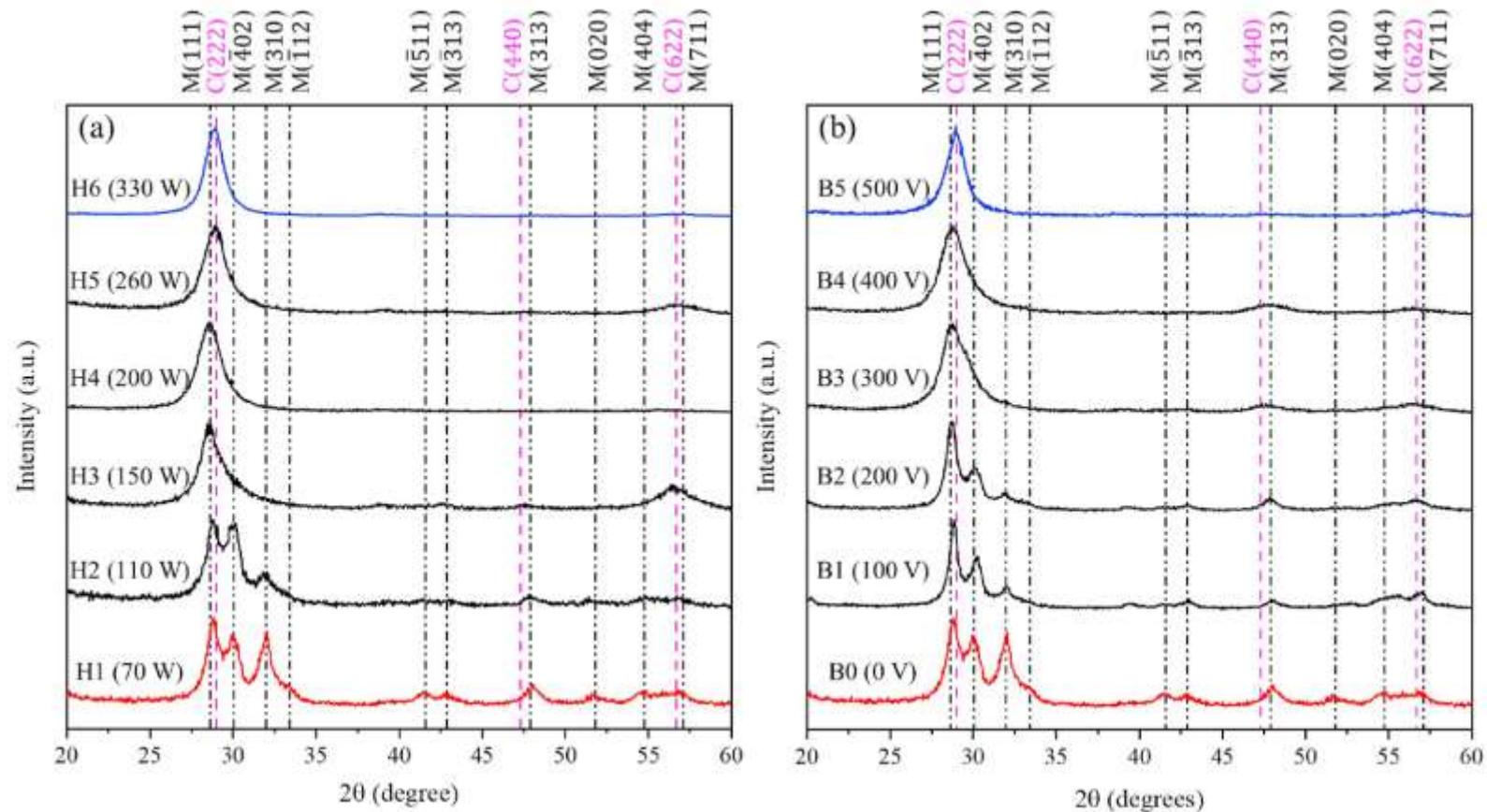
1. 氧化钇 (Y2O3) 是一种极其稳定的材料热力学稳定性 ( $\sim 2325^{\circ}\text{C}$ ) 和高熔点 ( $\sim 2439^{\circ}\text{C}$ ). 它具有优异的透明度光学特性宽光谱范围 (0.2-8 $\mu\text{m}$ , 可见光-长波红外), 大功率光学带隙 ( $\sim 6.0\text{ eV}$ ) 和高折射率 ( $\sim 2$ ). 它展示了与水的高接触角 ( $\geq 90^{\circ}$ ) 和高介电常数。
2. 氧化钇可用于高温保护涂层、等离子防腐涂层, 波导、固体氧化物燃料电池、生物医学应用等。最近研究用于介电材料金属氧化物半导体晶体管。
3. 室温下Y2O3薄膜表现出非晶态或结晶度极低的立方或单斜结构。如果这些薄膜被加热到 500-700 $^{\circ}\text{C}$ , 就会形成立方结构。高温会引起很多有害的问题
4. 已经报道: 低温, 减少界面扩散, 也减少氧缺陷和空位。
5. **想怎么办呢? 利用Hipims产生的粒子高能量在低温下获得高温的效果! (这是一个很好的想法, 看看能实现吗?)**

## 高能脉冲磁控溅射制备Y2O3膜

1. Y靶
2. 尺寸：直径76.2mm，厚度6.35mm（实验室小靶）
3. Hipims和双极性Hipims
4. 功率70-330kW
5. 正向0-500V
6. 气压0.67Pa
7. 注意：氧气流量不大，0.2-0.5sccm
8. 没有任何加热
9. 基体为玻璃和Si片
10. 膜厚200nm

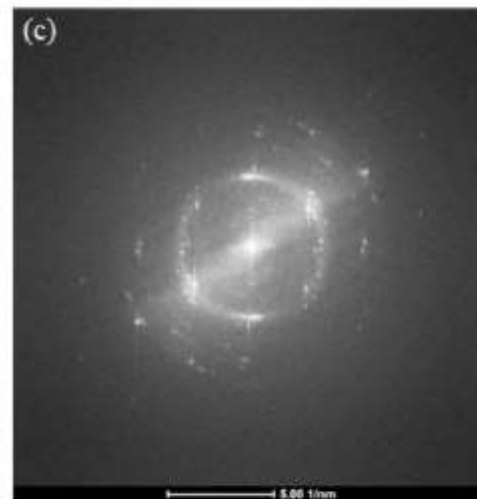
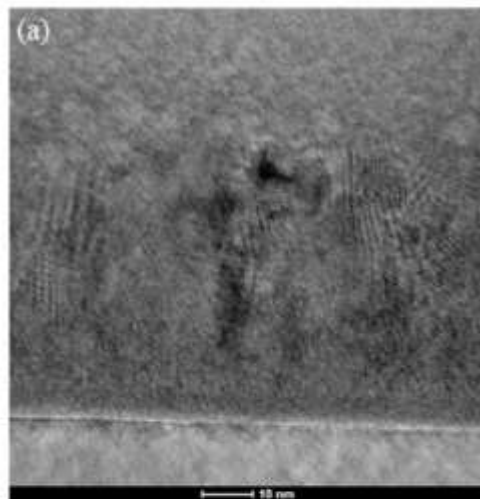


1. 频率、脉宽不变，功率增加，沉积速率线性增加。
2. 正偏压在100V时略微提升沉积速率，然后开始降低沉积速率。
3. 对沉积速率的影响，虽然大家保有希望，但是合适乐观。毕竟原理在那。

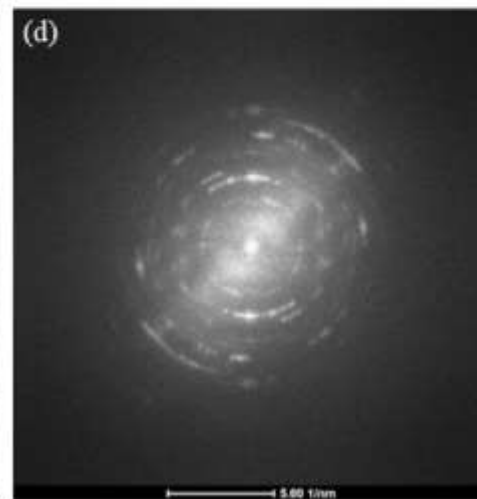
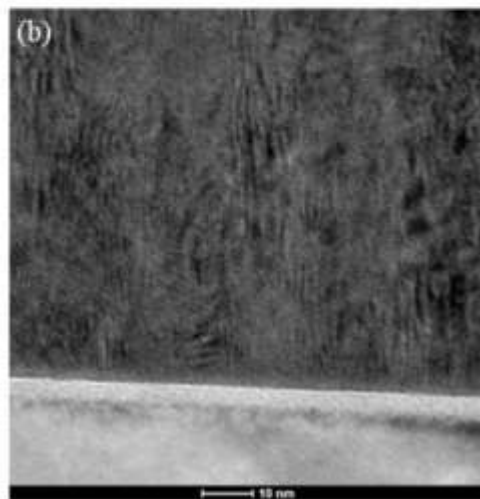


1. 能量效果太明显了，高能量之后，直接形成了高温获得的立方Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (cubic Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)！这很漂亮。
2. 当正向电压足够的时候，获得同样的立方Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>！Great！
3. 注意：这都是室温沉积！

# Hipims-Y2O3



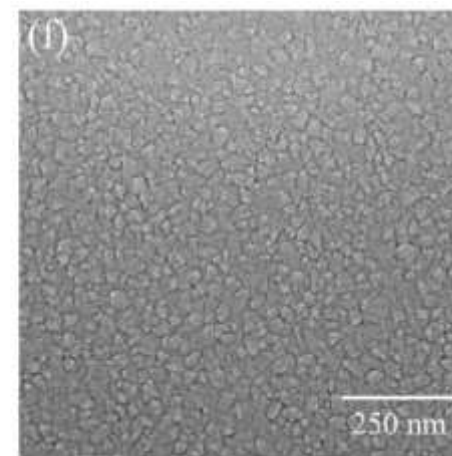
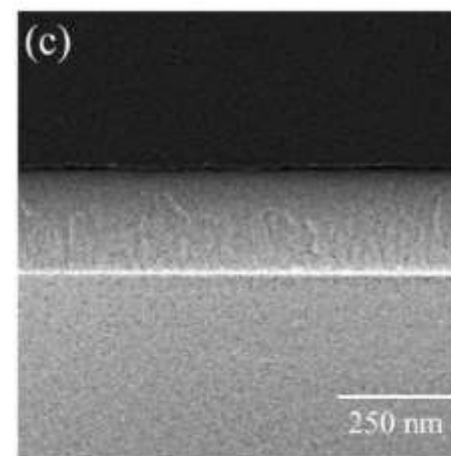
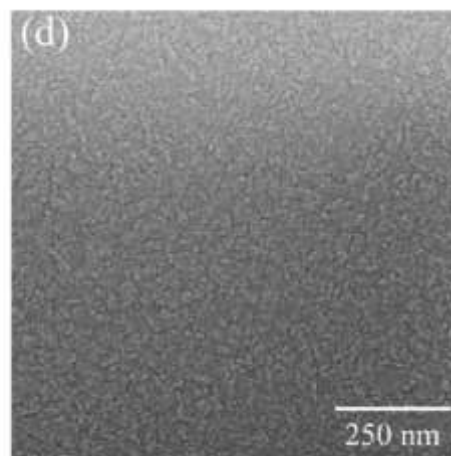
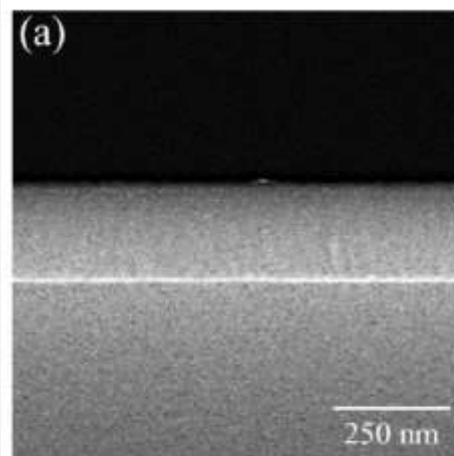
能量大



能量小

致密

致密? Ng

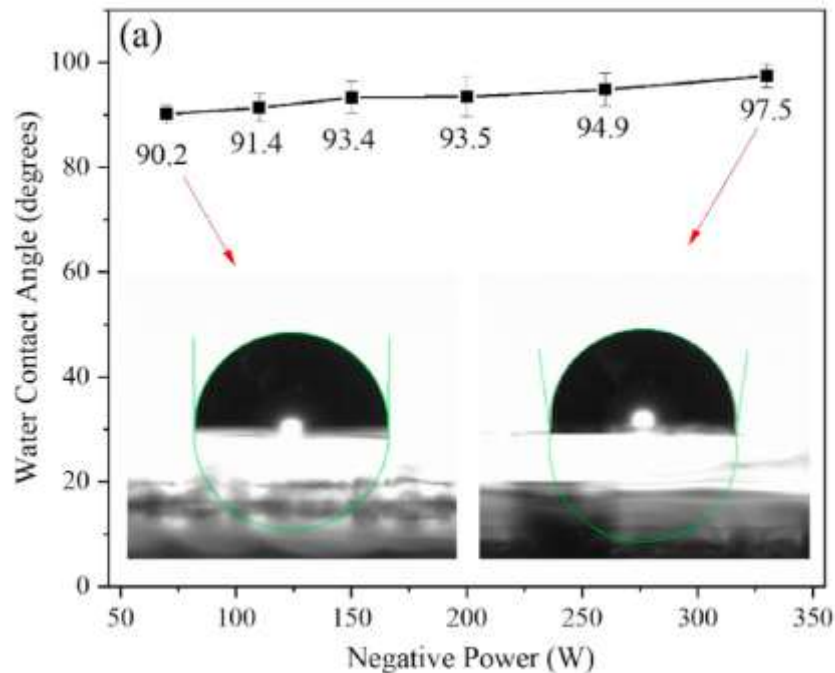


正压500V

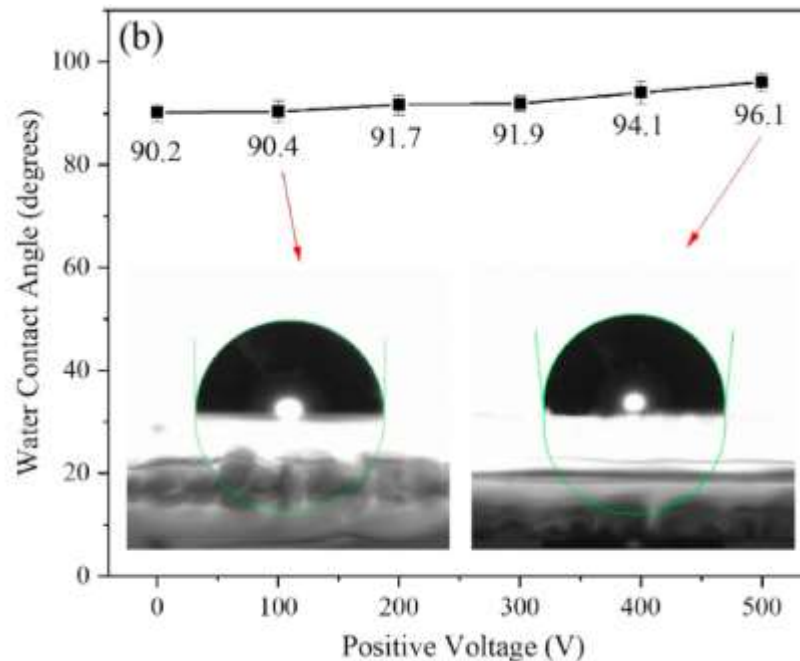
正压0V

1. 膜厚控制很好啊!
2. Hipims之后有正压, 确实差不少! 有正压, 致密!





Hipims功率增加, 接触角变大, 97.5



正压增加, 水滴角加大

1. 能量有助于水滴角加大!
2. 薄膜中的氧空位或缺陷位点有助于羟基附着在表面, 从而使其更亲水。接触角增大意味着膜层中量氧空位少
3. 氧空位和接触角之间的关系在其他氧化物中也存在, 如Zr-O, Ti-O。
4. 可见, 更高的功率和正电压使得膜层中的氧空位减少。这是好事!

## 评述

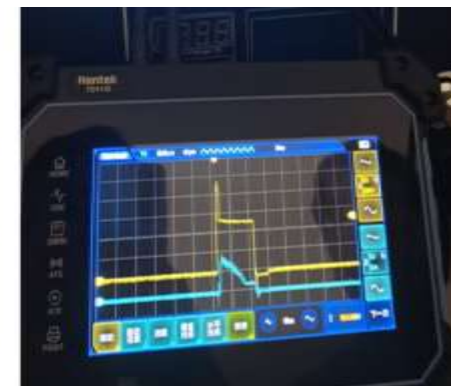
1. Hipims的能量增加，有助于在低温形成高温相，这就太好了。我粒子自带能量，不用你环境。这大大拓宽了工艺和材料区间。
2. 正偏压相当于提供了能量，尤其是绝缘基体或膜层绝缘加不了偏压的状况。
3. 高能量有助于减少氧空位！对于立方Y2O3是有利的。
4. 膜层，回归到底，还是物质和能量的协同问题。

## 多谢!

## 生态成就未来!

### 2-5寸靶的Hipims,

1. 0.5-5kW (引燃>1.5kV, 100A)
2. 多种波形
3. 频率2kHz (可拓展)
4. 正负脉冲, 可形成离子反推
5. 等离子体密度提高10-100倍
6. 特别适合玻璃、陶瓷、塑料等绝缘材料
7. C、Cr、Cu、Cr2AlC、Ag---



“新铂科技” 研发了针对2-5寸实验室小靶的小型Hipims电源, 提供了极大的灵活性