第十一课：硅的异质外延

Tuesday, November 26, 2019 2:25 AM

1. SOI(绝缘层上硅)：Semiconductor/Silicon On Insulator;
2. SOS：Silicon On Sapphire/Spinel;
    a. SOI材料的一种，表示蓝宝石或尖晶石；
3. SOS（蓝宝石衬底硅异质外延）技术：
    a. 异质外延衬底材料的选择：
        i. 考虑外延层与衬底材料之间的相容性：晶体结构、熔点、蒸气压、热膨胀系数等；
        ii. 衬底对外延层的玷污问题；
        iii. 理想材料有蓝宝石和尖晶石，工业上广泛使用蓝宝石；
    b. SOS外延生长：
        i. 难题：
            1) 与硅相比，其硬度大，磨抛时间长；
            2) 自掺杂效应比较严重；
        ii. 方法：
            1) 双速率生长：先高速覆盖，再低速生长；
            2) 两步外延：先硅烷快速覆盖，再四氯化硅生长；
        iii. 缺点：
            1) 损伤、腐蚀、晶格失配、应变等会引入高密度的位错、孪晶、晶粒间界等晶格缺陷；
            2) Al局部析出及其氧化物等晶体缺陷；
4. SOI材料制备技术：
    a. 熔化横向生长；
    b. CVD横向生长(Epitaxial Lateral Overgrowth, ELO)：实现选择性生长的工艺；
    c. 氧离子注入(SIMOX)；
    d. 直接键合和背腐蚀(SDB&BESOI)技术；
    e. 智能剥离(Smart-Cut)技术；
    f. 外延层转移ELTRAN(Epitaxial Layer Transfer)技术；