**抛光技术及抛光液**

**一、抛光技术**

最初的半导体基片（衬底片）抛光沿用机械抛光、例如氧化镁、氧化锆抛光等，但是得到的晶片表面损伤是及其严重的。直到60年代末，一种新的抛光技术——化学机械抛光技术（CMP Chemical Mechanical Polishing ）取代了旧的方法。CMP技术综合了化学和机械抛光的优势：

单纯的化学抛光，抛光速率较快，表面光洁度高，损伤低，完美性好，但表面平整度和平行度差，抛光后表面一致性差；

单纯的机械抛光表面一致性好，表面平整度高，但表面光洁度差，损伤层深。

化学机械抛光可以获得较为完美的表面，又可以得到较高的抛光速率，得到的平整度比其他方法高两个数量级，是目前能够实现全局平面化的唯一有效方法。依据机械加工原理、半导体材料工程学、物力化学多相反应多相催化理论、表面工程学、半导体化学基础理论等，对硅单晶片化学机械抛光（CMP）机理、动力学控制过程和影响因素研究标明，化学机械抛光是一个复杂的多相反应，它存在着两个动力学过程：

（1）抛光首先使吸附在抛光布上的抛光液中的氧化剂、催化剂等与衬底片表面的硅原子在表面进行氧化还原的动力学过程。这是化学反应的主体。

（2）抛光表面反应物脱离硅单晶表面，即解吸过程使未反应的硅单晶重新裸露出来的动力学过程。它是控制抛光速率的另一个重要过程。硅片的化学机械抛光过程是以化学反应为主的机械抛光过程，要获得质量好的抛光片，必须使抛光过程中的化学腐蚀作用与机械磨削作用达到一种平衡。如果化学腐蚀作用大于机械抛光作用，则抛光片表面产生腐蚀坑、桔皮状波纹。如果机械磨削作用大于化学腐蚀作用，则表面产生高损伤层。

**二、蓝宝石研磨液**

蓝宝石研磨液（又称为蓝宝石抛光液）是用于在蓝宝石衬底的研磨和减薄的研磨液。

蓝宝石研磨液由优质聚晶金刚石微粉、复合分散剂和分散介质组成。

蓝宝石研磨液利用聚晶金刚石的特性，在研磨抛光过程中保持高切削效率的同时不易对工件产生划伤。可以应用在蓝宝石衬底的研磨和减薄、光学晶体、硬质玻璃和晶体、超硬陶瓷和合金、磁头、硬盘、芯片等领域的研磨和抛光。

蓝宝石研磨液在蓝宝石衬底方面的应用：

1. 外延片生产前衬底的双面研磨：多用蓝宝石研磨液研磨一道或多道，根据最终蓝宝石衬底研磨要求用6um、3um、1um不等。

2. LED芯片背面减薄

为解决蓝宝石的散热问题，需要将蓝宝石衬底的厚度减薄，从450nm左右减至100nm左右。主要有两步：先在横向减薄机上，用50-70um的砂轮研磨磨去300um左右的厚度；再用抛光机（秀和、NTS、WEC等）针对不同的研磨盘（锡/铜盘），采用合适的蓝宝石研磨液（水/油性）对芯片背面抛光，从150nm减至100nm[1]左右。

**三、蓝宝石抛光液**

蓝宝石抛光液是以高纯度硅粉为原料，经特殊工艺生产的一种高纯度低金属离子型抛光产品。

蓝宝石抛光液主要用于蓝宝石衬底的抛光。还可广泛用于多种材料纳米级的高平坦化抛光，如：硅片、化合物晶体、精密光学器件、宝石等的抛光加工。

蓝宝石抛光液的特点：

1.高抛光速率，利用大粒径的胶体二氧化硅粒子达到高速抛光的目的。

2.高纯度（Cu含量小于50 ppb），有效减小对电子类产品的沾污。

3.高平坦度加工，蓝宝石抛光液是利用SiO2的胶体粒子进行抛光，不会对加工件造成物理损伤，达到高平坦化加工。

蓝宝石抛光液根据pH值的不同可分为酸性抛光液和碱性抛光液。

蓝宝石抛光液的型号：

碱性型号（pH:9.8±0.5）：SOQ-2A、SOQ-4A、SOQ-6A、SOQ-8A、SOQ-10A、SOQ-12D

酸性型号（pH:2.8±0.5）：ASOQ-2A、ASOQ-4A、ASOQ-6A、ASOQ-8A、ASOQ-10A、ASOQ-12D

粒径(nm)： 10~30 30~50 50~70 70~90 90~110 110~130

外观： 乳白色或半透明液体

比重 1.15±0.05

组成 SiO2：15~30%

Na2O：≤0.3%

重金属杂质 ：≤50 ppb