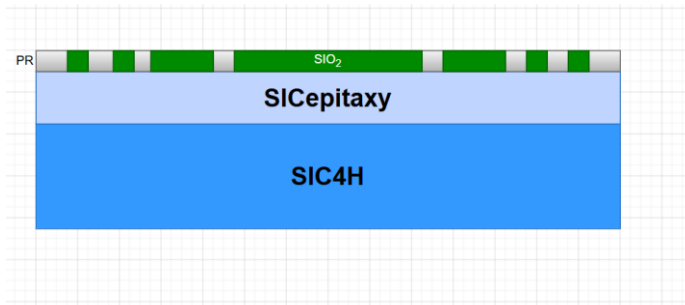
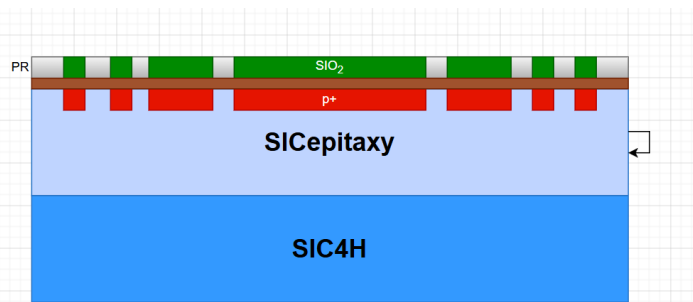


一、保护环器件终端流程图（流程主要是我结合 PDF 和网上查到的资料用 AI 辅助再结合自己的理解。总结推导出来的，可能会有一些错误，希望理解）

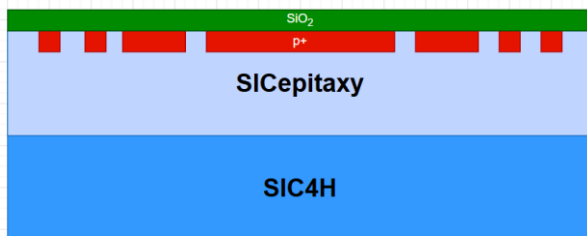
1. 沉积 SiO_2 形成屏蔽氧化层，旋涂法涂上光刻胶，形成光刻开窗，并且为离子注入提供保护环



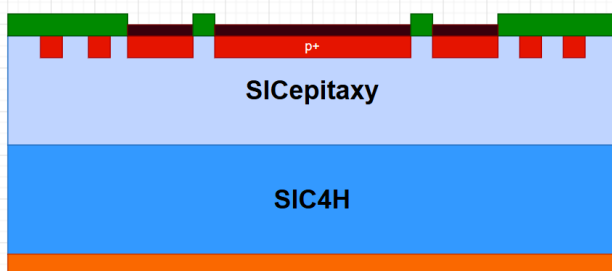
2. 沿开窗区环形注入 p+离子，在中心和外围保护区完成注入



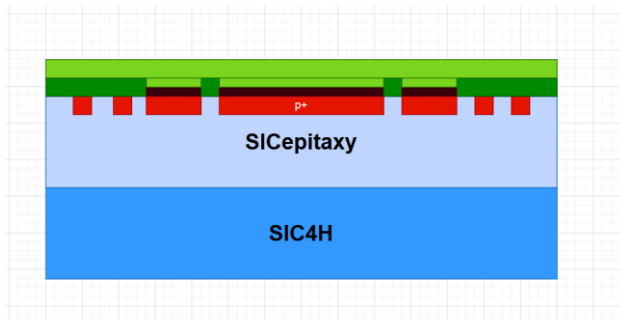
3. 洗去光刻胶和第一次的氧化层后，再次沉积让氧化层覆盖正片，形成保护



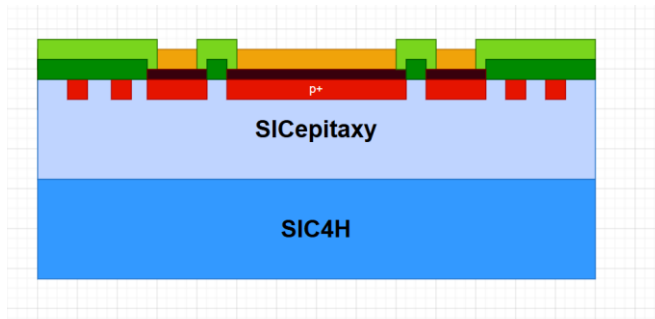
4. 光刻接触孔窗口，干法刻蚀局部氧化层，露出 P 型有源区与保护环欧姆接触区域局部开窗去掉表面氧化，其余区域氧化层保留作为隔离介质 磁控溅射正面欧姆金属 Ti/Al/Ni，覆盖开窗区域，合金退火形成欧姆接触 黑色块：Ti/Al/Ni 欧姆金属，分别在中心有源区、外围保护环上



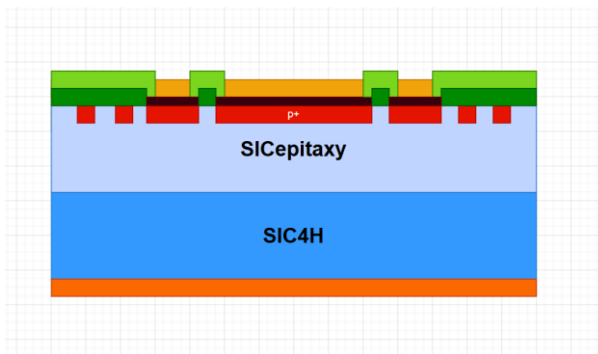
5. PEC 分层沉积复合钝化介质 $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$ ，整片覆盖晶圆表面
浅绿色：多层钝化介质层（因为画图软件的局限，出现了一些线条在交界处，比较粗糙）



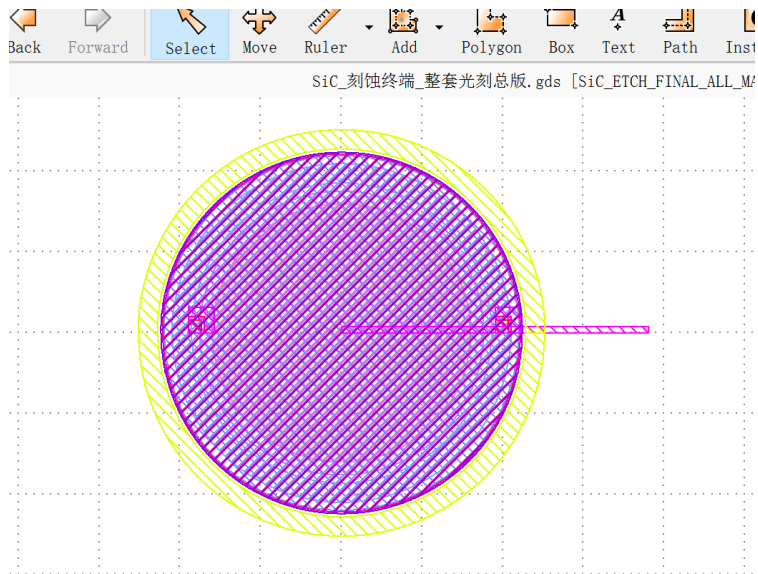
6. 光刻接触窗口，干法刻蚀钝化层，仅在电极焊盘位置刻开钝化 Au 窗口挖开钝化，其余钝化保留保护器件台面，溅射 Au 焊盘金属
橙黄色：Au 金属



7. 背底金属沉积，晶整背面溅射 Ti/Ni/Au 背金属，完成器件结构
底部橙色：背面整面 Ti/Ni/Au 背金属



二、用 GDSFactory+KLayout 画出刻蚀终端器件的光刻板



1. 外部黄圈：终端保护环区域（应该是工艺里的钝化层）
2. 内部紫圆及红色内圆：刻蚀中心，红色内圆对应着增益层，紫色圆环对应沉积的 PAD 金属+场板
3. 粉色方块和长线：方块对应欧姆接触金属，长线是金属引线，用以接通电极