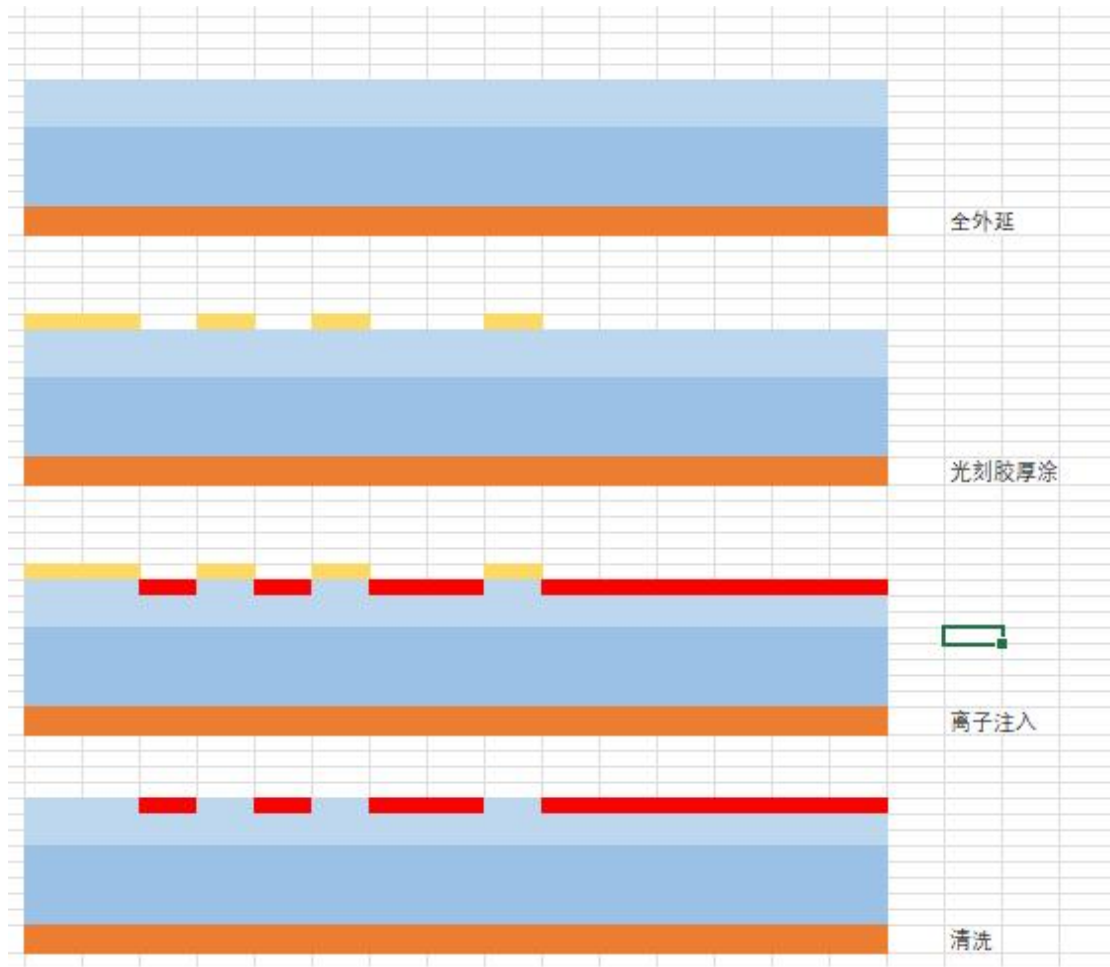


1.



思路：

#### ① 初始外延结构准备 (对应图一步骤①)

- 结构状态：4H-SiC n + 衬底 (掺杂浓度  $\sim 1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ , 厚度  $\sim 350 \mu\text{m}$ ) 上, 外延生长 n - 漂移层 (N 掺杂, 浓度  $\sim 2 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ , 厚度  $\sim 3 \mu\text{m}$ ), 形成器件基础结构。
- 关键说明: 和图一的初始外延一致, 只是图二的 P + 层后续用离子注入而非外延生长。

#### ② 离子注入掩膜制备与图形化 (新增步骤, 替代图一的终端刻蚀)

- 工艺动作:
  1. 清洗晶圆后, 通过热氧化或 PECVD 生长一层  $\text{SiO}_2$  (厚度  $\sim 100\text{-}200 \text{ nm}$ ) 作为离子注入硬掩膜。
  2. 光刻并刻蚀  $\text{SiO}_2$ , 形成 P + 注入窗口 (包含二极管有源区、保护环 / guard rings、偏置环 / bias ring 的图形)。
- 关键说明: 这是图二和图一的核心差异 —— 用离子注入定义 P + 区域, 而非外延 + 刻蚀。

#### ③ P + 离子注入与激活退火 (核心掺杂步骤)

- 工艺动作:
  1. 以  $\text{SiO}_2$  为掩膜, 在注入窗口内进行  $\text{Al}^+$  离子注入 (形成 p 型掺杂, 多能量注入实现均匀掺杂, 温度通常为  $400^\circ\text{C}$  以降低晶格损伤)。
  2. 去除  $\text{SiO}_2$  掩膜后, 在惰性气体 (Ar) 中进行超高温退火 ( $1600\text{-}1700^\circ\text{C}$ ), 修复晶格损伤并电激活掺杂剂, 形成 P + 注入区 (二极管阳极、保护环、偏置环)。
- 关键说明: 这一步直接形成图二中的 p+ implant (diode) 和 p+ implant (guard rings) 区域。

#### ④ 终端 / 隔离区介质制备 (对应图一的热氧化 + 钝化层)

- 工艺动作:

1. 清洗退火后的晶圆, 热氧化生长  $\text{SiO}_2$  (~100 nm), 或用 PECVD 沉积  $\text{SiO}_2$ , 形成隔离介质层 (Isolation dielectric  $\text{SiO}_2$ ) 。
2. 光刻并刻蚀  $\text{SiO}_2$ , 打开阳极欧姆接触窗口 (暴露 P + 注入区) 和肖特基接触窗口 (暴露 n - 漂移层) 。

- 对应图一步骤: ③热氧化 + 钝化层 100nm、④刻蚀钝化层。

#### ⑤ 第一层金属 (Front metal 1) 沉积与图形化 (对应图一的欧姆接触电极)

- 工艺动作:

1. 磁控溅射 / 蒸发沉积 Front metal 1 (通常为 Al 或 Ti/Al/Ti/Ni, 用于阳极欧姆接触) 。
2. 光刻并刻蚀金属, 定义阳极电极图形, 覆盖 P + 注入区。

- 对应图一步骤: ⑤磁控溅射欧姆接触金属电极 (Ni/Ti/Al) 。

#### ⑥ 钝化介质层沉积 (对应图一的钝化层沉积)

- 工艺动作: 用 PECVD 沉积多层钝化介质 ( $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$ , 厚度 ~ 50/200/400 nm, 和图一参数匹配), 覆盖晶圆表面, 仅保留后续 Pad 金属的窗口。

- 对应图一步骤: ⑥钝化层沉积 50/200/400nm。

#### ⑦ 钝化层开窗与第二层金属 (Front metal 2) 制备 (对应图一的 PAD 金属 + 场板)

- 工艺动作:

1. 光刻并刻蚀钝化介质, 打开 Pad 金属和场板的窗口。
2. 沉积 Front metal 2 (通常为 Au 或 Ti/Ni/Au 堆叠, 用于加厚 Pad 和形成场板), 光刻刻蚀后形成顶层金属图形, 包括 Pad 和场板结构。

- 对应图一步骤: ⑦刻蚀钝化层、⑧沉积 PAD 金属 + 场板。

#### ⑧ 衬底减薄与背面金属沉积 (对应图一的最后一步)

- 工艺动作:

1. 对晶圆背面进行减薄 (从 350  $\mu\text{m}$  减至目标厚度, 降低器件导通电阻) 。
2. 沉积背面欧姆接触金属 (Ti/Ni/Au 堆叠), 形成阴极接触, 完成器件的背面结构。

- 对应图一步骤: ⑨衬底减薄 + 背底金属沉积。

问题: 未找到合适的绘图工具; 最终目标不清晰 (不知道这个器件最终的作用或要求)

2.还在熟悉软件

1.24.10 klay MD5 KLayout 0.30.9 x

File Edit View Bookmarks Display Tools Macros Help

1.23.11 klay MD5 Back Forward Select Move Ruler (Default)


1.22.9 klay MD5 Cells Libraries Tool Options Layers Layer Toolbox

OS 6

OS 7

OS 8

1.30.9 klay MD5 (current)



Use File/Open to open a layout

1.30.8 klay MD5 T G xy

1.30.7 klayout-0.30.7-0.x86\_64.rpm (64bit)  
MD5: bd41c4899b2065f2ff81117687b4aa2a

1.30.6 klayout-0.30.6-0.x86\_64.rpm (64bit)