

有机胶体掺杂剂的激光辐照半导体掺杂

杜元成 孙迭箎 赵衍盛 李富铭

(复旦大学物理系)

Semiconductor doping of organic colloidal dopants by laser irradiation

Du Yuancheng, Sun Diechi, Zhao Yansheng, Li Fumin

(Department of Physics, Fudan University)

激光技术应用于半导体研究近年来一直引起了人们的重视,如离子注入杂质后的激光退火、外延层的生成等。我们研究了一个与以前不同的方法,在硅单晶表面直接涂一层有机胶体掺杂剂,然后用一个高功率红宝石脉冲激光直接辐照,形成一个浓度很高的掺杂层。

我们用一个 $\langle 111 \rangle$ P 型硅单晶片作为基板,其电阻率为10欧姆·厘米,经清洁处理后,表面涂上一层含有磷的有机胶体掺杂剂,然后用一台 TEM_{00} 模、脉冲宽度20毫微米、输出能量约400毫焦耳的调 Q 红宝石激光器进行辐照,在硅单晶片上的光斑直径为0.5厘米,分别进行了单次和多次辐照,辐照后的硅单晶片,用HF进行腐蚀,测量了生成 $P-N$ 结的伏安、反向特性和光电效应。生成的二极管具有良好的特性。同时我们在同类的硅单晶片上,用MASK预先刻蚀各种花样,然后用激光辐照,获得了同样的结果。对不同的激光输出能量、光斑尺寸进行了研究,在Nomaski显微镜下观察了辐照后的表面。掺杂层的厚度约2000Å左右,杂质浓度分布是一个高斯型分布。

这种技术可在室温大气中进行半导体掺杂,速度快,面积大,简单易行,可直接应用于光电二极管和太阳能电池的研究。