

BF 工艺在光伏型碲化铟列阵 探测器制备中的应用

张月琴 林先齐

(中国科学院上海技术物理研究所)

本文报道在制备光伏型 InSb 列阵探测器时采用 BF 工艺, 使器件的串音率和光敏元边缘效应得到改善的结果。

多元列阵器件中的串音现象严重地影响着红外探测系统的灵敏度和红外成象的质量。赵文琴^[1]等曾用 H⁺ 轰击的方法取得了较好的隔离效果, 但实际应用有困难。我们采用 BF 工艺获得了更为满意的结果。实验证实, BF 工艺是解决多元列阵器件串音及单元光敏面扩大的简单而有效的方法。由于它简易、流程短、见效快, 用此工艺可为红外探测系统提供更合适的高阻抗、无串音多元列阵探测器和无光敏面扩大现象的单元探测器。此外, 用 BF 工艺制得的光敏元无边缘响应凸起效应。

现将用 BF 工艺制作的多元列阵探测器的部分特性报道如下。

1. 多元列阵探测器各光敏元之间的串音

我们采用串音率^[2]来描述串音现象。用 BF 工艺及常规工艺制得的不同材料的八元列阵探测器(面积为 $0.3 \times 0.3 \text{ mm}^2$, 间距为 0.06 mm)的串音率列于表 1。

表 1 用不同工艺制备的八元列阵探测器的平均串音率

工 艺	材 料	平 均 串 音 率						
		相 邻 光 敏 元	第 一 次 邻 光 敏 元	第 二 次 邻 光 敏 元	第 三 次 邻 光 敏 元	第 四 次 邻 光 敏 元	第 五 次 邻 光 敏 元	第 六 次 邻 光 敏 元
BF 工艺	掺 碲	0	0	0	0	0	0	0
BF 工艺	不 掺 杂	5%	0	0	0	0	0	0
常规工艺 I	不 掺 杂	37.5%	10.37%	0	0	0	0	0
常规工艺 II	不 掺 杂	68.4%	51.1%	39.8%	30.4%	23.3%	16.8%	12.5%

由表 1 可看出, 用常规工艺制得的器件的串音十分严重, 而用 BF 工艺制得的器件, 串音现象明显改善, 最佳的器件串音率为零。我们把 BF 工艺制得的八元列阵器件用于高帧速成象仪(96 线), 所成的象与用 H⁺ 轰击隔离技术制作的器件所成的象同样清晰。而常规工艺制得的器件所成的象质量极差^[3]。

本文 1982 年 4 月 27 日收到。

2. 光敏元的台面响应

用 BF 工艺制作的列阵器件的另一重要特性是台面响应较均匀,无边缘响应凸起现象。

我们用小光点扫描测试设备对采用 BF 工艺及常规工艺所制作的光敏元进行扫描,分别绘得光敏元各点相对响应如图 1, 图 2 所示。由图可见,采用 BF 工艺制作的器件,其光敏元凸台上的相对响应较均匀,边缘无凸起。而对于常规工艺器件,台面边缘的相对响应高于台面中央。

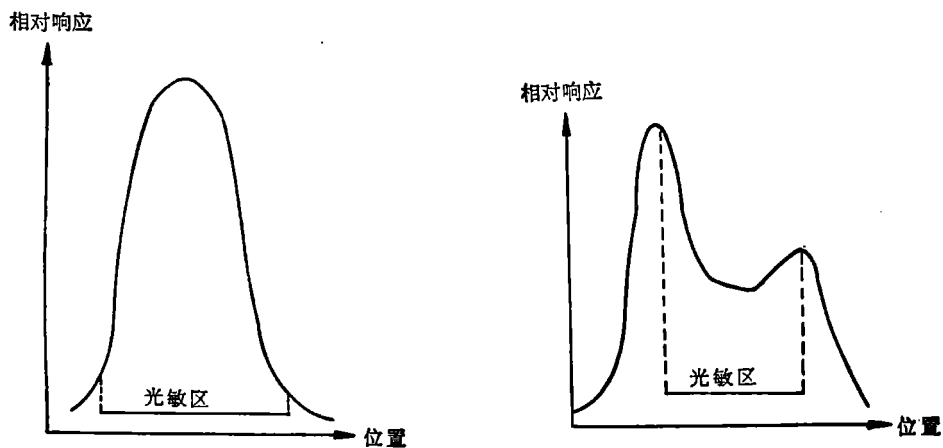


图 1 用 BF 工艺制作的光敏元相对响应曲线

图 2 用常规工艺制作的光敏元相对响应曲线

我们认为,深的 $p-n$ 结以及光敏元扩大或光敏元间的串音是造成边缘响应凸起的主要原因。常规工艺制成的 p 型层厚约 $10\ \mu\text{m}$, 此工艺中的逐次腐蚀常常不能控制到最佳 p 型层厚度(小于光生载流子的扩散长度), 致使台面上的光生载流子在扩散到结区的过程中发生复合,造成台面响应降低。而台面四周结区,由于在腐蚀台面的过程中变成斜肩形,使光生载流子复合较少,提高了响应,导致响应曲线的边缘凸起。BF 工艺制成的 p 型层厚约 $2\ \mu\text{m}$, 小于光生载流子的扩散长度,使台面和结区的光响应的差异甚微,不发生边缘响应凸起。美国专利^[1]曾谈到边缘凸峰问题,并提出 $2\ \mu\text{m}$ 的 p 型层可消除边缘凸峰。BF 工艺的台面响应结果与此论点相符。实验还发现,存在串音的光敏元,尽管 p 型层在 $2\ \mu\text{m}$ 左右,仍有边缘凸起现象,这可能是由于相邻光敏元间的信号贡献首先在台面的边缘起作用。

致谢——本工作得到俞振中同志的热情指导。乐洪发同志在样品扩散工作中给予协助。在串音率和光敏元相对响应测量中,王新德同志给予大力支持。作者在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 赵文琴等,半导体学报, 2(1981), 1, 14~21.
- [2] 王新德等,红外研究, 1(1982), 3, 203~208.
- [3] AD-3, 554, 818.

APPLICATION OF BF-PROCESS TO FABRICATION OF InSb PHOTOVOLTAIC DETECTOR ARRAY

ZHANG YUEQIN, LIN XIANQI

(Shanghai Institute of Technical Physics, Academia Sinica)

ABSTRACT

The improvements in the crosstalk factors between different sensitive elements of an InSb photovoltaic detector array fabricated by BF-process are reported. For an eight-element detector array, in which the interspace is 0.06 mm and the sensitive area of each element is $0.3 \times 0.3 \text{ mm}^2$, the crosstalk factor between the neighbouring sensitive elements is generally less than 10%, and optimally zero. When the BF-process is applied to fabricate a single detector, the rise-effect of responsivity at the edge of the platform is eliminated evidently.