

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 31/00

G01J 1/02



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02247763.2

[45] 授权公告日 2003 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 2569347Y

[22] 申请日 2002.08.29 [21] 申请号 02247763.2

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号

[72] 设计人 缪国庆 金亿鑫 蒋红 周天明
宋航

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

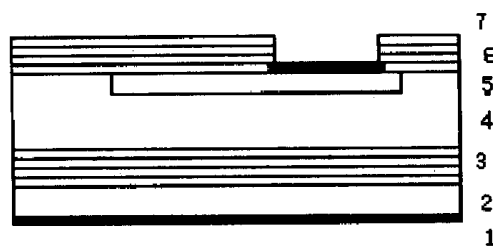
代理人 汪惠民

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 铟镓砷红外探测器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种对半导体光伏型红外探测器结构设计的改进，特别是提供一种能够提高器件的量子效率、工作速度和降低器件暗电流的铟镓砷红外探测器结构的设计。由底部接触 1、衬底 2、底部反射层 3、吸收层 4、覆盖层 5、上部反射层 6、上部接触 7 组成。本实用新型是将常规的红外光电探测器结构与对波长具有选择作用的光学共振腔结合的一种新的探测器设计结构，解决了晶格失配产生缺陷和性能明显下降的问题。这样制作的探测器结构就可以对探测光的波长具有灵敏的选择作用，在较薄吸收层时获得较强的光吸收，特别是对波长在 $1.7\mu\text{m}$ - $2.6\mu\text{m}$ 范围，提高了器件的量子效率和工作速度，降低器件暗电流。



ISSN 1000-4274

1、铟镓砷红外探测器，包括底部接触 1、衬底 2、吸收层 4、覆盖层 5、上部接触 7，其特征在于还包括有：底部反射层 3 和上部反射层 6，在衬底 2 和吸收层 4 之间制备有底部反射层 3，在覆盖层 5 的上方和上部接触 7 的之间制备有上部反射层 6，在底部反射层 3 和上部反射层 6 之间制备有吸收层 4 和覆盖层 5。

铟镓砷红外探测器

技术领域：本实用新型涉及一种对半导体光伏型红外探测器结构设计的改进。

背景技术：目前在 InGaAs 红外探测器结构设计中，特别是半导体光伏型红外探测器中，都采用 p-on-n 结构，如图 1 包括接触 1、衬底 2、吸收层 3、覆盖层 4、上接触层 5。这种结构在波长小于 $1.7\ \mu\text{m}$ 时，器件性能较好，但是，当波长在 $1.7\ \mu\text{m}-2.6\ \mu\text{m}$ ，由于吸收层与衬底的晶格失配产生缺陷，导致这种结构器件性能明显下降。

发明内容：本实用新型的目的是解决背景技术的晶格失配产生缺陷，导致结构器件性能明显下降的问题，特别是将提供一种能够提高器件的量子效率、工作速度和降低器件的暗电流的铟镓砷红外探测器结构的设计。

本实用新型包括底部接触 1、衬底 2、底部反射层 3、吸收层 4、覆盖层 5、上部反射层 6、上部接触 7，在衬底 2 和吸收层 4 之间制备有底部反射层 3，在覆盖层 5 和上部接触 7 之间制备有上部反射层 6，底部反射层 3 和上部反射层 6 之间制备有吸收层 4 和覆盖层 5。

本实用新型工作时：是利用半导体 pn 结在光的作用下产生光电电压或光电流进行光探测的器件。反射层构成对选定波长的光具有共振作用的光学共振腔，选定波长的光可以在腔中得到有效增强。应用光场增强作用，可以在较薄吸收层的情况下，获得较强的光吸收。

本实用新型是将常规的红外光电探测器结构与对波长具有选择

作用的光学共振腔结合的一种新的探测器设计结构，解决了晶格失配产生缺陷和性能明显下降的问题。这样制作的探测器结构就可以对探测光的波长具有灵敏的选择作用，在较薄吸收层时获得较强的光吸收，特别是对波长在 $1.7\mu\text{m}-2.6\mu\text{m}$ 范围，提高了器件的量子效率和工作速度，降低器件暗电流。

附图说明：

图 1 是背景技术结构示意图

图 2 是本实用新型结构示意图

具体实施方式如图 2 所示：包括底部接触 1、衬底 2、底部反射层 3、吸收层 4、覆盖层 5、上部反射层 6、上部接触 7，底部接触 1 可采用 n 型欧姆接触；衬底 2 可采用 N^+InP 衬底；底部反射层 3 可采用超晶格结构 InGaAs/InP ；吸收层 4 可采用 $\text{N}^- \text{InGaAs}$ ；覆盖层 5 可采用 $\text{P}^+ \text{InP}$ ；上部反射层 6 可采用为 $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ ；接触 7 可采用 p 型欧姆接触。利用 MOCVD 技术在 InP 衬底 2 上制备晶格匹配的 20 周期 GaInAs/InP 超晶格作为底部反射层 3，在吸收层 4 InGaAs 上面利用 PECVD 制备 10 周期 SiO_2 和 SiN_x 交替生长形成上部反射层 6，从而形成共振腔，这样制作的探测器结构就可以对探测光的波长具有灵敏的选择作用，在较薄吸收层时获得较强的光吸收，特别是对波长在 $1.7\mu\text{m}-2.6\mu\text{m}$ 范围，提高器件的量子效率和工作速度，降低器件暗电流。

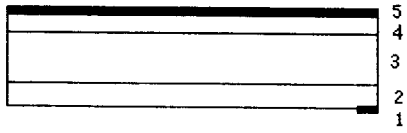


图 1

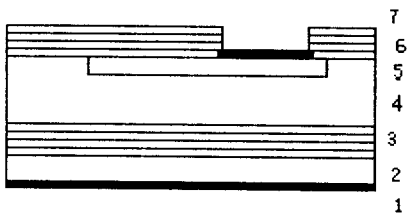


图 2