



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102140695 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 03

(21) 申请号 201010604154. 3

(22) 申请日 2010. 12. 24

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 缪国庆 金亿鑫 宋航 蒋红
黎大兵 李志明 孙晓娟 陈一仁

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 陶尊新

(51) Int. Cl.

C30B 29/40 (2006. 01)

H01L 21/20 (2006. 01)

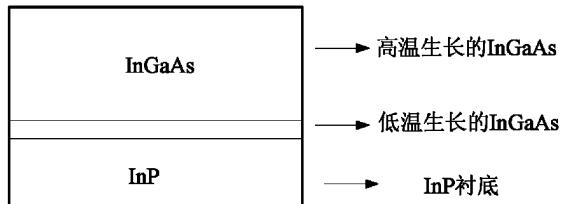
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种生长高铟组分铟镓砷的方法

(57) 摘要

一种生长高铟组分铟镓砷的方法，涉及光电子材料与器件的应用领域，它解决了现有 $In_xGa_{1-x}As$ 红外探测器中由于提高 $In_xGa_{1-x}As$ 中 In 组分与 InP 衬底产生晶格失配，导致探测器性能下降，增加了缓冲层厚度的问题，本发明在低温 430℃ 时生长组分为 $In_xGa_{1-x}As$ 缓冲层，然后升高温度，并在高温对缓冲层进行恒温处理，然后在高温生长相同组分的 $In_xGa_{1-x}As$ 外延层，获得高铟组分铟镓砷材料，本发明减少了缓冲层厚度，缩短了生长的时间，提高外延层的质量。



1. 一种生长高铟组分铟镓砷的方法,其特征是,该方法由以下步骤实现:
步骤一、在 InP 衬底上低温生长 60nm ~ 80nm 组分为 $In_xGa_{1-x}As$ 的缓冲层;
步骤二、在步骤一所述的低温基础上升高生长温度,温度达到 520℃ ~ 550℃后恒温一至三分钟,生长与缓冲层相同组分的 $In_xGa_{1-x}As$ 外延层,实现生长高铟组分的铟镓砷。
2. 根据权利要求 1 所述的一种生长高铟组分铟镓砷的方法,其特征在于,步骤一所述的缓冲层 $In_xGa_{1-x}As$ 低温生长的温度为 420℃ ~ 450℃。
3. 根据权利要求 2 所述的一种生长高铟组分铟镓砷的方法,其特征在于,步骤一所述的缓冲层 $In_xGa_{1-x}As$ 低温生长的温度为 430℃。
4. 根据权利要求 1 所述的一种生长高铟组分铟镓砷的方法,其特征在于,步骤二所述的温度达到 530℃后恒温一分钟,生长与缓冲层相同组分的 $In_xGa_{1-x}As$ 外延层。

一种生长高铟组分铟镓砷的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光电子材料与器件的应用领域。具体涉及一种红外探测器材料生长的技术。

背景技术

[0002] 目前，在红外探测器的研制中，为了提高 $In_xGa_{1-x}As$ 红外探测器的探测范围，必须提高 $In_xGa_{1-x}As$ 中 In 的组分，提高 In 组分必然导致 $In_xGa_{1-x}As$ 与 InP 衬底产生晶格失配，从而在 $In_xGa_{1-x}As$ 中产生缺陷，降低材料质量，导致探测器性能下降。为了减少晶格失配导致的缺陷，目前主要采用组分逐渐过渡的方法，即在 InP 衬底上生长一层与 InP 晶格相近的 $In_xGa_{1-x}As$ ，然后在每一层逐步提高 In 组分，直到所需要组分 $In_xGa_{1-x}As$ 为止，然后在其上生长需要组分 $In_xGa_{1-x}As$ 的材料。这样需要生长非常厚的缓冲层然后才能生长所需要组分的外延层，缓冲层厚度至少需要 3 微米以上。

发明内容

[0003] 本发明为解决现有 $In_xGa_{1-x}As$ 红外探测器中由于提高 $In_xGa_{1-x}As$ 中 In 与 InP 衬底产生晶格失配，导致探测器性能下降，增加了缓冲层厚度的问题，提供一种生长高铟组分铟镓砷的方法。

[0004] 一种生长高铟组分铟镓砷的方法，该方法由以下步骤实现：

[0005] 步骤一、在 InP 衬底上低温生长 60nm ~ 80nm 组分为 $In_xGa_{1-x}As$ 的缓冲层；

[0006] 步骤二、在步骤一所述的低温基础上升高生长温度，温度达到 520℃ ~ 550℃ 后恒温一至三分钟，生长与缓冲层相同组分的 $In_xGa_{1-x}As$ 外延层，实现生长高铟组分的铟镓砷。

[0007] 本发明的原理：本发明是扩展 $In_xGa_{1-x}As$ 红外探测器的探测范围的应用，就是提供了一种又能够减少晶格失配引起的缺陷，又能减少缓冲层厚度的方法，缓冲层的厚度可以减至 80 纳米。采用在低温生长相同组分的 $In_xGa_{1-x}As$ ，然后在高温生长同样组分的 $In_xGa_{1-x}As$ 外延层，这样可以减少由于晶格失配引起的缺陷。

[0008] 本发明的有益效果：本发明所述的生长高铟组分铟镓砷的方法，减少了 $In_xGa_{1-x}As$ 与 InP 衬底的晶格失配产生的缺陷密度，又不需要生长很厚的组分过渡层，缩短了生长的时间，提高外延层的质量的同时提高了生长效率。

附图说明

图 1 为本发明所述的生长高铟组分的铟镓砷结构示意图。

具体实施方式

[0009] 具体实施方式一、本实施方式所述的一种生长高铟组分铟镓砷的方法，该方法由以下步骤实现：

[0010] 步骤一、在 InP 衬底上低温生长 60nm ~ 80nm 组分为 $In_xGa_{1-x}As$ 的缓冲层；

[0011] 步骤二、在步骤一所述的低温基础上升高生长温度，温度达到 520℃ ~ 550℃ 后恒

温一至三分钟，生长与缓冲层相同组分的 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 外延层，实现生长高镓组分的镓镓砷。

[0012] 本实施方式中步骤一所述的缓冲层 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 低温生长的温度为 $420^\circ\text{C} \sim 450^\circ\text{C}$ 。

[0013] 本实施方式中步骤一所述的缓冲层 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 低温生长的温度为 430°C 。

[0014] 本实施方式中步骤二所述的温度达到 530°C 后恒温一分钟，生长与缓冲层相同组分的 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 外延层。

[0015] 本发明采用 MOCVD 系统在 InP 衬底上低温生长一层 80nm 的与外延层组分相同的 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ，然后升高生长温度，在升温过程中缓冲层 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 退火重结晶，释放由晶格失配造成的应力，变成下一步生长的界面，达到 530°C 后继续恒温 3 分钟，然后在 530°C 生长相同组分的 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 外延层。这样就能制备高镓组分镓镓砷材料。

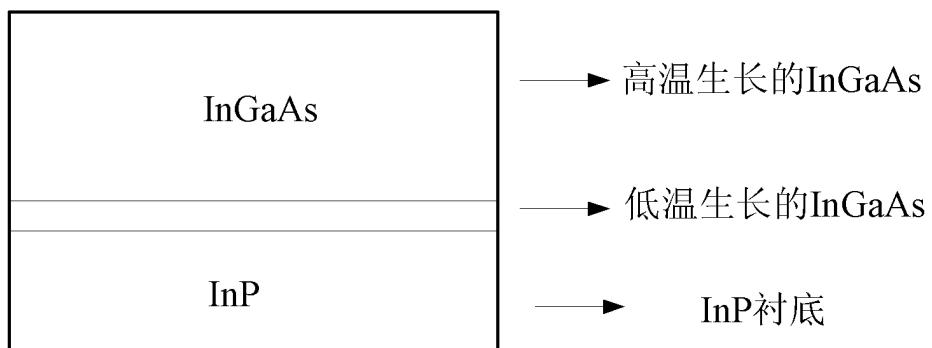


图 1