

Реферат

Пояснювальна записка до дипломної роботи містить: 61 сторінок, 7 таблиць, 21 рисунок, 33 бібліографічних найменування.

В даній роботі було розглянуто та проведено дослідницьку роботу з формування р-n переходів в монокристалах InSb методом іонної імплантації.

Був розглянутий технологічний маршрут формування р-n переходів в монокристалах InSb методом іонної імплантації, обладнання за допомогою якого виконуються процеси формування області р-n переходів, тобто підготовку пластини вихідного кристалу антимоніду індія, безпосередньо легування монокристалів InSb методом іонної імплантації, постімплантаційного відпалу.

Також було розглянуто моделювання та складання оптимального технологічного маршруту цих процесів з подальшим аналізом і порівнянням готових зразків та їх характеристик.

Ключові слова: іонна імплантація, монокристал, антимонід індія, фотодіод.

Abstract

The work contains 61 pages, 21 figures, 7 tables, 33 bibliographic titles.

In this work it was considered and held research work with the formation of p-n junctions in single crystals of InSb by ion implantation.

Was considered the technological route of forming p-n junctions in monocrystals of InSb by ion implantation method, the equipment which performs the processes of forming the p-n junctions, that is, training the plate initial crystal of indium antimonide directly doping of single crystals of InSb by ion implantation, annealing postimplantatini.

It was also considered modeling and development of optimal technological route of these processes with further analysis and comparison of samples and their characteristics.

Keywords: ion implantation, the monocrystal, an indium antimonide, photodiode.

Список літератури.

1. Рогальский А. Инфракрасные детекторы. Новосибирск: Наука, 2003. 636 с.
2. А.В. Сукач, В.В. Тетьоркін, І.М. Матіюк, А.І. Ткачук InSb ФОТОДІОДИ (ОГЛЯД. ЧАСТИНА I) Оптоэлектроника и полупроводниковая техника, 2016, вып. 51 43-68.
3. InSb Photovoltaic Detectors. Catalog. Hamamatsu Photonics K. K. 2015. P. 1–5.
4. Tetyorkin V.V., Sukach A.V., Tkachuk A.A. Infrared photodiodes on II-VI and III-V narrow gap semiconductors. In: Photodiodes – from Fundamentals to Applications. Ed. prof. Ilgu Yun. Vienna: InTechopen, 2012. P. 403–426.
5. Астахов В.П., Гиндин П.Д., Карпов В.В. и др. Результаты разработки фотодиодов на InSb с ультранизкими темновыми токами для высокочувствительных ПЗС. Прикладная физика. 1999. №2. С. 73–79.
6. Ashley T., Dean A.B., Elliott C.T. et al. Molecular-beam of homoepitaxial InSb photovoltaic detectors. Electron. Lett. 1988. 24, No. 20. P. 1270–1272.
7. Sun Tai-Ping, Lee Si-Chen, Yang Cheng-Jeen. The current leakage mechanism in InSb p⁺-n diodes. J. Appl. Phys. 1990. 67, No. 11. P. 7092–7097.
8. Лазарев Ф.П. Оптико-электронные приборы наведения летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1984. 480 с.
10. Александров С.Е., Гаврилов Г.А., Капралов А.А. и др. Моделирование характеристик газовых сенсоров на основе диодных оптопар среднего ИК-диапазона спектра. ЖТФ. 2009. 79, №2. С. 112–118.
11. Горелик Л.И., Кортиков М.В., Полесский А.В. и др. Тепловизионный прибор для спектрального диапазона 3–5 мкм на основе фотоприемного устройства из антимонида индия. Прикладная физика. 2010. №2. С. 116–119.
12. Физика визуализации изображений в медицине. Под ред. С. Уэбба. М.: Мир, 1991. 408 с.

13. Болтарь К.О., Власов П.В., Ерошенков В.В., Лопухин А.А. Исследование фотодиодов с токами утечки в матричных фотоприемниках на основе антимонида индия. Прикладная физика. 2014. №4. С. 45–50.
14. Лопухин А.А., Степанюк В.Е., Таубкин И.И. и др. Исследование влияния светового отжига на свойства матричных фотоприемных структур на основе антимонида индия. Прикладная физика. 2014. №6. С. 56– 59.
15. Балиев Д.Л., Болтарь К.О., Власов П.В. и др. Матричное фотоприемное устройство на основе антимонида индия формата 640×512 с шагом 15 мкм. Прикладная физика. 2014. №2. С. 41–44.
16. Павлов П.В., Данилов Ю.А., Туловчиков В.С. Морфологические и структурные изменения InSb при ионной бомбардировке. Доклады АН СССР. 1979. 248, №5. С. 1111–1113.
17. Данилов Ю.А., Туловчиков В.С. Аномальное радиационное разупорядочение антимонида индия при ионной имплантации. ФТП. 1980. 14, №1. С. 197–200.
18. Герасимов А.И., Михеева Е.В., Павлов П.В., Тетельбаум Д.И. Структурно-фазовые изменения в антимониде индия при ионной бомбардировке. Физика и химия обработки материалов. 1984. №2. С. 49– 54.
19. Данилов Ю.Ф., Максимов С.К., Павлов П.Б. и др. Связь структурных изменений в антимониде индия с условиями процесса ионного внедрения. Электронная техника. Серия 7 ТОПО. 1982. Вып. 1 (110). С. 15–17.
20. К22 Карзанов В.В., Королев Д.С. ИОННОЕ ЛЕГИРОВАНИЕ КРЕМНИЯ: Практикум. Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2013. – 21 с.
21. Герасименко Н.Н., Гузев А.А., Курьшев Г.В. и др. Применение методов ионного легирования р-п-переходов на InSb и InAs. Новосибирск: Институт физики полупроводников СО АН СССР, 1991. 40 с. (Препринт-2. Институт физики полупроводников СО АН СССР.)
22. Астахов В.П., Туловчиков В.С., Перевощиков В.А. и др. Материаловедческие особенности создания ионно-планарных

фоточувствительных структур на монокристаллах InSb. Прикладная физика. 2002. №1. С. 118–128.

23. Астахов В.П., Астахов М.В., Карпов В.В., Якимов Е.Б. Исследование планарных фотодиодных структур на кристаллах InSb методом наведенного тока. Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2007. №1. С. 50–54.

24. Максимов А.Д. Усовершенствование и унификация базовой имплантационной технологии фотодиодов из антимонида индия: автореф. дис.канд. хим. наук. М., 2012. 25 с.

25. Астахов В.П., Карпов В.В., Крапухин В.В. и др. Исследование планарных фотодиодных структур на пленках InSb, полученных на сапфире методом продольной кристаллизации. Прикладная физика. 2008. №3. С. 144–117.

26. Богатырев В.А., Качурин Г.А., Смирнов Л.С. Диффузия цинка из имплантированных слоев антимонида индия. ФТП. 1978. 12, №5. С. 878–880.

27. Богатырев В.А., Качурин Г.А. Отжиг дефектов в антимониде индия после ионной бомбардировки. ФТП. 1977. 11, №7. С. 1360–1363.

28. Богатырев В.А., Гаврилов А.А., Качурин Г.А. и др. Электрические и фотоэлектрические свойства р-п-переходов на InSb, полученные внедрением ионов цинка с последующей диффузионной разгонкой. ФТП. 1978. 12, №11. С. 2106–2109.

29. Богатырев В.А., Качурин Г.А., Смирнов Л.С. Внедрение ионов в антимонид индия при повышенных температурах. ФТП. 1978. 12, №1. С. 102–105.

30. Бирюлин П.В., Туринов В.И., Якимов Е.Б. Исследование фотодиодных линеек на InSb. ФТП. 2004. 38,

31. Белотелов С.В., Коршунов А.Б., Смирницкий В.Б. и др. „Горячее” ионное легирование р-InSb серой (свойства р-п-переходов). ФТП. 1983. 17, №11. С. 1923–1925.

32. А.с. 1563510 СССР. МПК 6: H01L 21/2565. Способ изготовления полупроводниковых приборов на антимониде индия. С.В. Белотелов, А.Б. Коршунов. № 4402911/25; заявл. 05.04.1988; опубл. 20.09.2001. Бюл. №26.

33. Курышев Г.Л., Мясников А.М., Ободников В.И. и др. Перераспределение бериллия в InSb и InAs при внедрении ионов и последующем отжиге. ФТП. 1994. 28, №3. С. 439–442.

34. Duran, Josh. ION IMPLANTATION STUDY OF Be IN InSb FOR PHOTODIODE FABRICATION, Dayton, Ohio August, 2011 43-73