

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012103169/28, 30.01.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.12.2006 US 11/615,479(62) Номер и дата подачи первоначальной заявки,
из которой данная заявка выделена: 2009128232
21.07.2009

(43) Дата публикации заявки: 10.08.2013 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(71) Заявитель(и):

**ФИЛИПС ЛЬЮМИЛДЗ ЛАЙТИНГ
КОМПАНИ, ЭлЭлСи (US),
КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС
ЭЛЕКТРОНИКС Н.В. (NL)**

(72) Автор(ы):

**И Сунгсоо (US),
ДЭВИД Орельен Дж. Ф. (US),
ГАРДНЕР Натан Ф. (US),
КРЕЙМС Майкл Р. (US),
РОМАНО Линда Т. (US)**(54) **СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИЙ ПРИБОР НА ОСНОВЕ НИТРИДА ЭЛЕМЕНТА III ГРУППЫ СО
СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИМ СЛОЕМ С УМЕНЬШЕННЫМИ НАПРЯЖЕНИЯМИ**

(57) Формула изобретения

1. Способ формирования полупроводниковой структуры, содержащий этапы выращивания светоизлучающего слоя 12 между областью 11 n-типа и областью 13 p-типа и текстурирование поверхности внутри 1000 Å светоизлучающего слоя.
2. Способ по п.1, в котором светоизлучающий слой 12 является смежным с текстурированной поверхностью.
3. Способ по п.1, в котором текстурированная поверхность расположена внутри области 11 n-типа.
4. Способ по п.1, в котором текстурированная поверхность содержит элементы, литографически сформированные на слое нитрида элемента III группы так, что элементы имеют в поперечном сечении профиль, напоминающий выступы, разделенные углублениями.
5. Способ по п.4, в котором наибольшее горизонтальное расстояние между двумя соседними выступами составляет менее чем 200 нм.
6. Способ по п.1, в котором текстурированный слой содержит слой изоляционного материала 15, расположенный внутри полупроводниковой структуры, причем множество отверстий 16 расположено в этом изоляционном материале.
7. Способ по п.6, в котором изоляционный материал 15 содержит, по меньшей мере, один нитрид кремния.
8. Способ по п.6, в котором наибольший горизонтальный размер одного из отверстий 16 составляет менее чем 200 нм.
9. Способ по п.6, в котором наибольший горизонтальный размер одного из отверстий составляет менее 100 нм.
10. Способ по п.1, в котором светоизлучающий слой 12 имеет объемную постоянную

a_{bulk} решетки, соответствующую постоянной решетки самостоятельного материала того же самого состава, что и светоизлучающий слой; светоизлучающий слой имеет плоскостную постоянную решетки $a_{\text{in-plane}}$, соответствующую постоянной решетки светоизлучающего слоя как выращенного в структуре, и $(a_{\text{in-plane}} - a_{\text{bulk}})/a_{\text{bulk}}$ составляет менее чем 1%.

11. Способ по п.1, в котором толщина светоизлучающего слоя 12 составляет более чем 50 Å.

12. Способ по п.1, в котором светоизлучающий слой 12 легирован кремнием до концентрации примеси между $1 \cdot 10^{18}$ и $1 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$.

13. Способ по п.1, дополнительно содержащий размещение контактов 68, 70, электрически соединенных с областью 11 n-типа и областью 13 p-типа, и размещение покрытия 108, расположенного поверх полупроводниковой структуры на основе нитрида элемента III группы.

14. Способ формирования полупроводниковой структуры, содержащий этапы размещения светоизлучающего слоя между областью n-типа и областью p-типа; обеспечение маскирующего слоя 24, имеющего множество отверстий; и размещение множества столбиков 26 из полупроводникового материала, соответствующих отверстиям в маскирующем слое 24, причем это множество столбиков разделено изоляционным материалом 25; при этом, по меньшей мере, 90% поперечного сечения множества столбиков в плоскости, параллельной поверхности маскирующего слоя, занято столбиками.

15. Способ по п.14, в котором маскирующий слой 24 содержит кремний и азот.

16. Способ по п.14, в котором диаметр каждого из столбиков 26 составляет менее чем 150 нм.

17. Способ по п.14, в котором светоизлучающий слой 28 расположен внутри столбиков.

18. Способ по п.14, дополнительно содержащий расположение планарного слоя из полупроводникового материала 32 p-типа поверх множества столбиков 26.

19. Способ по п.14, дополнительно содержащий расположение планарного слоя из полупроводникового материала 34 n-типа поверх столбиков 26.

20. Способ по п.14, в котором столбики имеют высоту между 50 нм и 3 мкм.

21. Способ по п.14, в котором изоляционный материал 25 представляет собой воздух, резистивный нитрид элемента III группы или оксид кремния.

22. Способ по п.14, в котором столбики имеют форму усеченных многогранников.

23. Способ по п.14, в котором столбики имеют форму многогранников 82.

24. Способ по п.14, в котором светоизлучающий слой 84 является конформным слоем, сформированным поверх многогранников 82.

25. Способ по п.14, в котором светоизлучающий слой имеет объемную постоянную a_{bulk} решетки, соответствующую постоянной решетки самостоятельного материала того же самого состава, что и светоизлучающий слой; светоизлучающий слой имеет плоскостную постоянную решетки $a_{\text{in-plane}}$, соответствующую постоянной кристаллической решетки светоизлучающего слоя как выращенного в структуре, и $(a_{\text{in-plane}} - a_{\text{bulk}})/a_{\text{bulk}}$ составляет менее чем 1%.

26. Способ по п.14, в котором толщина светоизлучающего слоя составляет более чем 50 Å.

27. Способ по п.14, в котором светоизлучающий слой легирован кремнием до концентрации примеси, составляющей $1 \cdot 10^{18}$ - $1 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$.

28. Способ по п.14, дополнительно содержащий

размещение контактов 68, 70 поверх области n-типа и области р-типа и
размещение защитного покрытия 108 поверх полупроводниковой структуры на
основе нитрида элемента III группы.

RU 2012103169 A

RU 2012103169 A