



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ(21), (22) Заявка: **2008129818/28**, 18.07.2008(30) Конвенционный приоритет:
20.07.2007 AU 20077903940(43) Дата публикации заявки: **27.01.2010** Бюл. № 3

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(71) Заявитель(и):

**ГЭЛИЭМ ЭНТЕРПРАЙЗИС ПТИ
ЛТД (AU)**

(72) Автор(ы):

**БАТЧЕР Кеннет Скотт Александр (AU),
ВИНТРЕБЕР Эп ФУКЕ Мари-Пьер
Франсуаз (AU),
ФЕРНАНДЕС Аланна Хулия Хуне (AU)**

(54) ПРИБОРЫ СО СКРЫТЫМИ КОНТАКТАМИ НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК НИТРИДА И СПОСОБ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ**(57) Формула изобретения**

1. Полупроводниковый прибор со встроенными контактами, содержащий:
подложку;

по меньшей мере один первый контакт, прилегающий к подложке;

первый слой легированного полупроводникового материала, прилегающий к подложке и находящийся в электрическом соединении с первым контактом;

полупроводниковую область перехода, прилегающую к первому слою;

второй слой легированного полупроводникового материала, осажденный на область перехода, причем этот второй слой обладает противоположным первому слою типом примесной проводимости; и

второй контакт;

при этом второй контакт находится в электрическом соединении со вторым слоем, а первый контакт встроен в полупроводниковый прибор между подложкой и областью перехода.

2. Прибор по п.1, в котором первый и второй слои полупроводникового материала являются полупроводниковыми нитридными слоями.

3. Прибор по п.2, в котором полупроводниковые нитридные слои выбраны из полупроводниковых нитридов GaN, AlGaN и InGaN.

4. Прибор по п.1, в котором первый контакт встроен в первый полупроводниковый слой.

5. Прибор по п.1, также содержащий буферный слой, расположенный между подложкой и первым полупроводниковым слоем, при этом первый контакт встроен в этот буферный слой.

6. Прибор по п.5, в котором буферный слой является снижающим последовательное сопротивление буферным слоем.

7. Прибор по п.5, в котором буферный слой выбран из группы изолирующего буферного слоя и активного полупроводникового буферного слоя.

8. Прибор по п.5, в котором активный полупроводниковый буферный слой содержит полупроводник либо n-типа, либо p-типа.

9. Прибор по п.8, в котором активный полупроводниковый буферный слой содержит нитридный полупроводник.

10. Прибор по п.8, в котором изолирующий буферный слой сформирован из ZnO.

11. Полупроводниковый прибор со встроенными контактами, сформированный из полупроводниковых нитридных материалов, содержащий:

подложку;

по меньшей мере один первый контакт на подложке;

первый полупроводниковый нитридный слой, при этом первый контакт встроен в первый слой и находится в электрическом соединении с первым слоем;

область перехода, прилегающую к первому полупроводниковому слою;

второй полупроводниковый нитридный слой, прилегающий к области перехода;

второй контакт, прилегающий ко второму полупроводниковому слою и находящийся в электрическом соединении со вторым слоем;

при этом первый и второй контакты электрически взаимосвязаны через область перехода.

12. Полупроводниковый прибор на нитриде металла со встроенными контактами, содержащий:

подложку;

первый слой нитрида металла, осажденный на подложку;

по меньшей мере один первый контакт, сформированный на первом слое нитрида металла;

второй слой нитрида металла, осажденный на первом слое нитрида металла с герметизацией, по меньшей мере, части первого контакта;

полупроводниковую область перехода, осажденную на втором слое нитрида металла;

третий слой нитрида металла, осажденный на область перехода, причем этот третий слой нитрида металла обладает типом примесной проводимости, противоположным типу примесной проводимости первого и второго слоев нитрида металла; и

второй контакт, находящийся в электрическом соединении с третьим слоем нитрида металла.

13. Прибор по любому из пп.1, 11 или 12, в котором подложкой является боросиликатное стекло, кварцевое стекло, сапфир, кварц, ZnO, карбид кремния или кремний.

14. Прибор по любому из пп.1, 11 или 12, причем этот прибор является синим СИД на GaN, синим СИД на основе GaN, синим лазерным диодом на GaN или синим лазерным диодом на основе GaN.

15. Способ формирования полупроводникового нитридного прибора со встроенными контактами, содержащий следующие стадии:

формируют первый по меньшей мере один металлический контакт на подложке;

маскируют первую часть первого контакта, оставляя открытой по меньшей мере одну область прибора, содержащую вторую часть первого контакта;

формируют первый полупроводниковый нитридный слой поверх второй части первого контакта в упомянутой области прибора, тем самым встраивая первый контакт в первый слой;

формируют переход поверх первого слоя;

формируют второй полупроводниковый нитридный слой поверх перехода;

формируют второй металлический контакт на втором слое и удаляют маску, тем самым открывая первую часть первых контактов.

16. Способ формирования полупроводникового нитридного прибора со встроенными контактами, содержащий следующие стадии:

формируют первый по меньшей мере один металлический контакт на подложке;

формируют первый полупроводниковый нитридный слой поверх первого контакта, тем самым встраивая первый контакт в первый слой;

формируют переход поверх первого слоя;

формируют второй полупроводниковый нитридный слой поверх перехода и

формируют второй металлический контакт на втором слое.

17. Способ по п.15 или 16, в котором первый и второй полупроводниковые нитридные слои выбраны из полупроводниковых нитридов GaN, AlGaN и InGaN.

18. Способ по п.17, в котором либо первый полупроводниковый нитридный слой является полупроводниковым нитридным слоем n-типа, а второй полупроводниковый нитридный слой является полупроводниковым нитридным слоем p-типа, либо первый полупроводниковый нитридный слой является полупроводниковым нитридным слоем p-типа, а второй полупроводниковый нитридный слой является полупроводниковым нитридным слоем n-типа.

19. Способ по п.15 или 16, в котором первый и второй полупроводниковые нитридные слои формируют при температуре приблизительно от 500 до 800°C.

20. Способ по п.15 или 16, в котором полупроводниковые слои формируют посредством технологии изготовления с удаленной плазмой в атмосфере азота.

21. Способ по п.15 или 16, также содержащий стадию формирования буферного слоя на подложке перед формированием упомянутого по меньшей мере одного первого контакта, так что первый контакт формируют на этом буферном слое.

22. Способ по п.15 или 16, также содержащий стадию формирования буферного слоя на подложке после формирования упомянутого по меньшей мере одного первого контакта, так что первый контакт встраивают в этот буферный слой.

23. Способ по п.15 или 16, также содержащий стадию формирования буферного слоя на подложке так, что первый контакт либо формируют на этом буферном слое, либо встраивают в этот буферный слой, и при этом буферный слой является либо изолирующим буферным слоем, либо легированным буферным слоем.

24. Способ по п.23, в котором легированный буферный слой является полупроводниковым слоем либо n-типа, либо p-типа.

25. Способ по п.15 или 16, также содержащий стадию формирования буферного слоя на подложке так, что первый контакт либо формируют на этом буферном слое, либо встраивают в этот буферный слой, и при этом буферный слой формируют из материала, который уменьшает последовательное сопротивление полупроводникового нитридного прибора.

26. Способ по п.15 или 16, также содержащий стадию формирования буферного слоя на подложке так, что первый контакт либо формируют на этом буферном слое, либо встраивают в этот буферный слой, и при этом буферный слой формируют из ZnO.

27. Полупроводниковый прибор со встроенными контактами по п.11 или 12 и, по существу, такой, как описано здесь со ссылкой на любой из вариантов осуществления изобретения, проиллюстрированных на сопроводительных чертежах и/или в примерах.

28. Способ формирования полупроводникового прибора со встроенными контактами по п.15 или 16, по существу, такой, как описано здесь со ссылкой на любой из вариантов осуществления изобретения, проиллюстрированных на сопроводительных чертежах и/или в примерах.