



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012108891/28, 07.03.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
17.03.2011 JP 2011-058899

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2013 Бюл. № 26

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент"

(71) Заявитель(и):

**СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP),  
ТОХОКУ ЮНИВЕРСИТИ (JP)**

(72) Автор(ы):

**ОКИ Томоюки (JP),  
КУРАМОТО Масару (JP),  
КОДА Ринтаро (JP),  
ВАТАНАБЭ Хидэки (JP),  
ЁКОЯМА Хироюки (JP)**(54) **ЛАЗЕРНАЯ ДИОДНАЯ СБОРКА И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ДИОДНОЙ СБОРКОЙ**

(57) Формула изобретения

1. Лазерная диодная сборка, содержащая:

лазерный диод; и

отражатель света,

при этом лазерный диод включает в себя

(а) тело кристалла многослойной структуры, сформированное путем наслоения в следующем порядке: первый слой полупроводникового соединения первого типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, третий слой полупроводникового соединения, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN и включающий область испускания света, и второй слой полупроводникового соединения второго типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, при этом второй тип проводимости отличается от первого типа проводимости,

(б) второй электрод, сформированный на втором слое полупроводникового соединения, и

(с) первый электрод, электрически соединенный с первым слоем полупроводникового соединения,

причем тело кристалла многослойной структуры включает в себя гребневую полосовую структуру,

лазерный свет излучается с первой торцевой поверхности гребневой полосовой структуры, и часть лазерного света отражается отражателем обратно в лазерный диод, а оставшаяся часть лазерного света выходит наружу через отражатель света,

лазерный свет отражается второй торцевой поверхностью гребневой полосовой структуры,

минимальная ширина  $W_{\min}$  и максимальная ширина  $W_{\max}$  гребневой полосовой структуры удовлетворяют условию  $1 < W_{\max}/W_{\min} < 3,3$  или  $6 \leq W_{\max}/W_{\min} \leq 13,3$ .

## 2. Лазерная диодная сборка, включающая:

лазерный диод; и

отражатель света,

при этом лазерный диод включает в себя

(а) тело многослойной структуры, получаемое путем наложения в следующем порядке: первый слой полупроводникового соединения первого типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, третий слой полупроводникового соединения, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN и включающий область испускания света, и второй слой полупроводникового соединения второго типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, при этом второй тип проводимости отличается от первого типа проводимости,

(b) второй электрод, сформированный на втором слое полупроводникового соединения, и

(с) первый электрод, электрически соединенный с первым слоем полупроводникового соединения,

причем тело кристалла многослойной структуры включает в себя гребневую полосовую структуру,

лазерный свет излучается с первой торцевой поверхности гребневой полосовой структуры, и лазерный свет отражается отражателем обратно в лазерный диод,

часть лазерного света выходит наружу из второй торцевой поверхности гребневой полосовой структуры, и

минимальная ширина  $W_{\min}$  и максимальная ширина  $W_{\max}$  гребневой полосовой структуры удовлетворяют условию  $1 < W_{\max}/W_{\min} < 3,3$  или  $6 \leq W_{\max}/W_{\min} \leq 13,3$ .

## 3. Лазерная диодная сборка, содержащая:

лазерный диод и

внешний резонатор,

при этом лазерный диод включает в себя

(а) тело кристалла многослойной структуры, сформированное путем наложения в следующем порядке: первый слой полупроводникового соединения первого типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, третий слой полупроводникового соединения, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN и включающий в себя область испускания света, и второй слой полупроводникового соединения второго типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, второй тип проводимости отличается от первого типа проводимости,

(b) второй электрод, сформированный на втором слое полупроводникового соединения, и

(с) первый электрод, электрически соединенный с первым слоем полупроводникового соединения,

причем тело кристалла многослойной структуры включает в себя гребневую полосовую структуру,

лазерный свет излучается с первой торцевой поверхности гребневой полосовой структуры, и лазерный свет отражается внешним резонатором обратно в лазерный диод,

лазерный свет, излученный с первой торцевой поверхности или со второй торцевой поверхности гребневой полосовой структуры, выходит наружу, и

минимальная ширина  $W_{\min}$  и максимальная ширина  $W_{\max}$  гребневой полосовой структуры удовлетворяют условию  $1 < W_{\max}/W_{\min} < 3,3$  или  $6 \leq W_{\max}/W_{\min} \leq 13,3$ .

4. Лазерная диодная сборка по п.1, в которой отражатель света выполнен в виде зеркала, чирпированного зеркала, объемной решетки Брэгга или волоконной решетки Брэгга.

5. Лазерная диодная сборка по п.1, в которой лазерный свет выходит наружу в виде одномодового света.

6. Лазерная диодная сборка по п.1, в которой удовлетворяется соотношение  $1 \cdot 10^{-6} \text{ м} \leq W_{\min} \leq 3 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ .

7. Лазерная диодная сборка по п.1, в которой третий слой полупроводникового соединения дополнительно включает в себя область насыщаемого поглощения,

второй электрод имеет первую секцию и вторую секцию, первая секция выполнена с возможностью создавать состояние смещения в прямом направлении путем пропускания тока к первому электроду через область испускания света, вторая секция выполнена с возможностью приложения электрического поля к области насыщаемого поглощения,

причем первая секция и вторая секция второго электрода разделены разделительным пазом.

8. Лазерная диодная сборка по п.7, в которой область насыщаемого поглощения находится в части тела кристалла многослойной структуры, указанная часть расположена ближе к торцевой поверхности, противоположной торцевой поверхности, из которой лазерный свет выходит наружу.

9. Лазерная диодная сборка по п.7, в которой лазерный свет, выходящий наружу, является импульсным лазерным светом.

10. Лазерная диодная сборка по п.9, в которой область насыщаемого поглощения находится в части тела кристалла многослойной структуры, причем указанная часть расположена ближе к торцевой поверхности, противоположной торцевой поверхности, из которой лазерный свет выходит наружу.

11. Лазерная диодная сборка по п.1, в которой лазерный свет, выходящий наружу, является непрерывным лазерным светом.

12. Лазерная диодная сборка по п.1, в которой интенсивность  $E_{\text{out}}$  лазерного света, излучаемого лазерной диодной сборкой, удовлетворяет условию  $E_{\text{out}}/E_0 > 1,5$ , где интенсивность лазерного света, выходящего наружу при условии, что  $W_{\min} = W_{\max}$ , равна  $E_0$ .

13. Способ управления лазерной диодной сборкой, содержащей лазерный диод и отражатель света, причем лазерный диод включает в себя

(а) тело кристалла многослойной структуры, сформированное путем наслоения в следующем порядке: первый слой полупроводникового соединения первого типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, третий слой полупроводникового соединения, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN и включающий в себя область испускания света, и второй слой полупроводникового соединения второго типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, второй тип проводимости отличается от первого типа проводимости,

(b) второй электрод, сформированный на втором слое полупроводникового соединения, и

(c) первый электрод, электрически соединенный с первым слоем полупроводникового соединения,

третий слой полупроводникового соединения дополнительно включает область насыщаемого поглощения,

при этом второй электрод содержит первую секцию и вторую секцию, первая секция выполнена с возможностью создания состояния смещения в прямом направлении путем пропускания тока к первому электроду через область испускания света, вторая секция выполнена с возможностью приложения электрического поля к области насыщаемого поглощения,

первая секция и вторая секция второго электрода разделены разделительным пазом, причем тело кристалла многослойной структуры включает в себя гребневую полосовую структуру,

лазерный свет излучается из первой торцевой поверхности гребневой полосовой структуры, и часть лазерного света отражается отражателем света обратно в лазерный диод, а оставшаяся часть лазерного света выходит наружу через отражатель света,

лазерный свет отражается второй торцевой поверхностью гребневой полосовой структуры,

минимальная ширина  $W_{\min}$  и максимальная ширина  $W_{\max}$  гребневой полосовой структуры удовлетворяют условию  $1 < W_{\max}/W_{\min} < 3,3$  или  $6 \leq W_{\max}/W_{\min} \leq 13,3$ ,

способ включает:

пропускание тока к первому электроду через первую секцию второго электрода и область испускания света, пропускание тока ко второй секции второго электрода через первый электрод и область насыщаемого поглощения, тем самым создавая условия для импульсной генерации; и

пропускание тока к первому электроду через первую секцию второго электрода и область испускания света, пропускание тока к первому электроду через вторую секцию второго электрода и область испускания света, или не пропускание тока к первому электроду через вторую секцию второго электрода и область испускания света, тем самым создавая условия для непрерывной генерации.

14. Способ управления лазерной диодной сборкой, содержащей лазерный диод и отражатель света, при этом лазерный диод включает в себя

(а) тело кристалла многослойной структуры, сформированное путем наслоения в следующем порядке: первый слой полупроводникового соединения первого типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, третий слой полупроводникового соединения, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN и включающий в себя область испускания света, и второй слой полупроводникового соединения второго типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, второй тип проводимости отличается от первого типа проводимости,

(b) второй электрод, сформированный на втором слое полупроводникового соединения, и

(c) первый электрод, электрически соединенный с первым слоем полупроводникового соединения,

третий слой полупроводникового соединения дополнительно включает область насыщаемого поглощения,

при этом второй электрод содержит первую секцию и вторую секцию, первая секция выполнена с возможностью создания состояния смещения в прямом направлении путем пропускания тока к первому электроду через область испускания света, вторая секция выполнена с возможностью приложения электрического поля к области насыщаемого поглощения,

первая секция и вторая секция второго электрода разделены разделительным пазом, причем тело кристалла многослойной структуры включает в себя гребневую полосовую структуру,

лазерный свет излучается из первой торцевой поверхности гребневой полосовой

структуры, и лазерный свет отражается отражателем света обратно в лазерный диод, часть лазерного света выходит наружу из второй торцевой поверхности гребневой полосовой структуры,

минимальная ширина  $W_{\min}$  и максимальная ширина  $W_{\max}$  гребневой полосовой структуры удовлетворяют условию  $1 < W_{\max}/W_{\min} < 3,3$  или  $6 \leq W_{\max}/W_{\min} \leq 13,3$ ,

способ включает:

пропускание тока к первому электроду через первую секцию второго электрода и область испускания света, пропускание тока ко второй секции второго электрода через первый электрод и область насыщаемого поглощения, тем самым создавая условия для импульсной генерации; и

пропускание тока к первому электроду через первую секцию второго электрода и область испускания света, пропускание тока к первому электроду через вторую секцию второго электрода и область испускания света, или не пропускание тока к первому электроду через вторую секцию второго электрода и область испускания света, тем самым создавая условия для непрерывной генерации.

15. Способ управления лазерной диодной сборкой, содержащей лазерный диод и внешний резонатор, причем лазерный диод включает в себя

(а) тело кристалла многослойной структуры, сформированное путем наслоения в следующем порядке: первый слой полупроводникового соединения первого типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, третий слой полупроводникового соединения, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN и включающий в себя область испускания света, и второй слой полупроводникового соединения второго типа проводимости, выполненный из полупроводникового соединения на основе GaN, второй тип проводимости отличается от первого типа проводимости,

(б) второй электрод, сформированный на втором слое полупроводникового соединения, и

(с) первый электрод, электрически соединенный с первым слоем полупроводникового соединения,

третий слой полупроводникового соединения дополнительно включает область насыщаемого поглощения,

при этом второй электрод содержит первую секцию и вторую секцию, первая секция выполнена с возможностью создания состояния смещения в прямом направлении путем пропускания тока к первому электроду через область испускания света, вторая секция выполнена с возможностью приложения электрического поля к области насыщаемого поглощения,

первая секция и вторая секция второго электрода разделены разделительным пазом, причем тело кристалла многослойной структуры включает в себя гребневую полосовую структуру,

лазерный свет излучается из первой торцевой поверхности гребневой полосовой структуры, и лазерный свет отражается внешним резонатором обратно в лазерный диод,

лазерный свет, излучаемый из первой торцевой поверхности или второй торцевой поверхности гребневой полосовой структуры, выходит наружу,

минимальная ширина  $W_{\min}$  и максимальная ширина  $W_{\max}$  гребневой полосовой структуры удовлетворяют условию  $1 < W_{\max}/W_{\min} < 3,3$  или  $6 \leq W_{\max}/W_{\min} \leq 13,3$ ,

способ включает:

пропускание тока к первому электроду через первую секцию второго электрода и область испускания света, пропускание тока ко второй секции второго электрода через

первый электрод и область насыщаемого поглощения, тем самым создавая условия для импульсной генерации; и

пропускание тока к первому электроду через первую секцию второго электрода и область испускания света, пропускание тока к первому электроду через вторую секцию второго электрода и область испускания света, или не пропускание тока к первому электроду через вторую секцию второго электрода и область испускания света, тем самым создавая условия для непрерывной генерации.

16. Способ управления лазерной диодной сборкой по п.13, в котором область насыщаемого поглощения находится в части тела кристалла многослойной структуры, причем указанная часть расположена ближе к торцевой поверхности, противоположной торцевой поверхности, из которой лазерный свет выходит наружу.

RU 2012108891 A

RU 2012108891 A