

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0214U008165

Державний реєстраційний номер: 0109U004885

Відкрита

Дата реєстрації: 26-09-2014



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розроблення методів вимірювання просторового мікророзподілу світла і температури потужних світлодіодних структур в екстремальних умовах

Початок етапу: 02-2009

Закінчення етапу: 12-2013

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05416952

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: пр. Науки 41, 03028, м. Київ-28

Телефон: 525-40-20

Телефон: 525-83-42

E-mail: info@isp.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрямок фінансування: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 670 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розроблення методів вимірювання просторового мікророзподілу світла і температури потужних світлодіодних структур в екстремальних умовах

Назва роботи (англ)

Experimental technique design for measuring micro-pattern of light and temperature in high-power light emitting structures operated in extreme conditions

Реферат (укр)

Теоретично обґрунтований і практично реалізований новий підхід для оцінки якості і ключових параметрів світлодіодів і світлодіодних ламп. Зокрема, експериментально доведено, що класичний одновимірний підхід, заснований на аналізі інтегральних параметрів приладів, не в повній мірі надає інформацію про деталі просторового розподілу струму і випромінювання в активній зоні і, отже, не є справедливим в режимах екстремального живлення. Створено експериментальний стенд для дослідження двовимірного поля локальних характеристик випромінювання і температури світлодіодів з високою просторовою (<20 мікрон) і часовою (<20 мікросекунд) роздільною здатністю у видимому та близькому і середньому інфрачервоних діапазонах спектру. Вивчені параметри продукції провідних фірм (Cree, Osram, Seoul semiconductor, Lumiled) і вітчизняної продукції, встановлені недоліки їх технології. Експериментально встановлено, що причиною низької ефективності і деградації світлодіодів є формування неоднорідного розподілу струму, випромінювання і температури, виникнення значних температурних градієнтів в активній зоні. Надано рекомендації по корекції існуючої технології. Доведено, що головним і неочікуваним резервом підвищення ефективності світлодіодів є низька (80%) електрична ефективність. Надано рекомендації щодо корекції існуючої технології.

Реферат (англ)

New approach to estimate the quality and key figures of merit of light emitting diodes (LEDs) and emitting structure has been developed. We experimentally have shown that classic one-dimensional integral approach cannot be used in epy extreme power mode as it is unable to supply with the details of spatial distribution of current and temperature in the active device region. Experimental test system able to visualize two-dimensional light and heat patterns (spatial and temporal resolution of <20 ?m and <20 ?s, correspondingly, spectral range-visible, near- and middle infrared bands) was developed and tested. By examining LEDs from brand companies (Cree, Osram, Seoul semiconductor, Lumiled) and UA suppliers we have mentioned some negative aspects of technology, which are responsible for low efficiency of the devices. We have shown experimentally that non-uniform current distribution (current crowding) followed light crowding and large temperature gradients inside a structure, is responsible for low LED performance and their dynamic and static degradation. It was proved that performance and stability of LEDs could be remarkably improved provided more attention is paid to electrical efficiency of devices. The details and recommendations on how to improve LED technology was proposed.

Індекс УДК: 621.38.01, 621:382

Коди тематичних рубрик НТІ: 47.03

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Метод вимірювання та спосіб обробки результатів тестування просторового (двовимірного) мікророзподілу світловипромінювання і температури потужних світлодіодних структур в екстремальних

Назва продукції (англ): Method and apparatus for testing two-dimensional micro-distribution of light and heat in high-power

light emitting structures at extreme conditions

Очікувані результати:

Галузь застосування: світлотехніка

Опис продукції (укр): Тест-система для безконтактного динамічного вимірювання з високою часовою і просторовою роздільною здатністю випромінювальних і теплових параметрів потужних світлодіодів в екстремальних умовах навантаження. Складові компоненти тест-системи: А) Тепловізійний комплекс основними елементом якого є дві тепловізійні камери з діапазоном чутливості 3-5 мкм і 8-12 мкм поєднані з інфрачервоним мікроскопом і програмним комп'ютером для автоматичної обробки результатів. Комплекс забезпечує вимірювання температури з точністю до 0.1 0С, просторовою роздільною здатністю <20 мкм, часовою роздільною здатністю <20 мксек. В) Автоматизований вимірювальний комплекс на базі оптичного мікроскопу і CCD камери для вимірювання і комп'ютерної обробки мікророзподілу потужності світла видимого діапазону. Спектральний діапазон чутливості комплексу 380-1000 нм, просторова роздільна <5 мкм, розмір перегляду відео 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1600x1200, 2048x1536, чутливість 0,90 v/lux.sec при 550 нм, активний діапазон 70 dB, коло з

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 2013

Виробник продукції: ІФН НАН У

Споживачі продукції: ІФН НАН У

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Чотири англійсько-мовні публікації. На кінець 2013 р. в закордонній літературі пошуковими системами Web of Science, Scopus, Google встановлено 30 посилань на ці публікації, що свідчить про актуальність роботи і її науковий рівень. 1. Title: Research on Electrical Efficiency Degradation Influenced by Current Crowding in Vertical Blue InGaN-on-SiC Light-Emitting Diodes Author(s): Malyutenko, Volodymyr K.; Bolgov, Sergey S.; Tykhonov, Andrey N. Source: IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, Volume: 24 Issue: 13 Pages: 1124-1126, JUL 1 2012 Times Cited: 2 2. Title: Research on Performance of Red Vertical AlGaInP/GaAs Light-Emitting Diodes Influenced by Current Crowding Author(s): Malyutenko, V. K.; Bolgov, S. S.; Tykhonov, A. N.; et al. Source: IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS, Volume: 23 Issue: 23 Pages: 1745-1747, DEC 1 2011 Times Cited: 2 3. Title: Current crowding effect on the ideality factor and efficiency droop in blue lateral InGaN/GaN light emitting diodes Author(s): Malyutenko, V. K.; Bolgov, S. S.; Podoltsev, A. D. Source: APPLIED PHYSICS LETTERS Volume: 97 Issue: 25 Article Number: 251110, DEC 20 2010 Times Cited: 20 4. Title: Effect of current crowding on the ideality factor in MQW InGaN/GaN LEDs on sapphire substrates Author(s): Malyutenko, V. K.; Bolgov, S. S. Source: Proceedings of SPIE Volume: 7617 Article Number: 76171K, 2010 Times Cited: 5

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 129

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 5

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Болгов С. С.

Кірюша О. І.

Лисенко С.О.

Малютенко О. Ю.

Тихонов А. М.

Керівник організації:

Беляєв Олександр Євгенович

Керівники роботи:

Малютенко Володимир Костянтинович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.