Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0406U000669

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-02-2006

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Богатиренко Вячеслав Валерійович
2. Bogatyrenko Viacheslav Valerijovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.07

Назва наукової спеціальності: Фізика твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-02-2006

Спеціальність за освітою: 7.090803

Місце роботи здобувача: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 26.199.01

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Тема дисертації:

1. Перетворення видимого світла в інфрачервоне випромінювання в монокристалах германію
2. Visible-to-infrared light conversion in germanium monocrystals

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженню впливу випромінювання з області власного поглинання германію на теплове випромінювання германію за краєм власного поглинання при високих температурах (T>300 K). При збільшенні концентрації вільних носіїв заряду світлом з області власного поглинання збільшується потужність теплового випромінювання (ТВ) напівпровідника за краєм власного поглинання, що можна розглядати як перетворення короткохвильового випромінювання в довгохвильове. Більша частина потужності ТВ приходиться на область довжин хвиль більше 3 мкм, в тому числі актуальні для теплобачення діапазони 3-5 та 8-12 мкм. Показано, що для ефективного перетворення світла є придатним монокристалічний германій. Встановлено, що температурна залежність потужності надлишкового ТВ є немонотонною, а головною причиною немонотонності є збільшення коефіцієнта поглинання рівноважних носіїв внаслідок зростання їх концентрації. При зменшенні товщини кристала і збільшенні концентрації некомпенсованих домішок температурний діапазонактивації процесу перетворення розширюється.

Визначено концентрацію домішок, необхідну для досягнення максимальної потужності надлишкового ТВ. Показано, що при застосуванні одношарових просвітлюючих покриттів максимальна потужність надлишкового ТВ в діапазонах 3-5 і 8-12 мкм зростає майже до потужності ТВ абсолютно чорного тіла в цих діапазонах, а спектр надлишкового ТВ реструктурується. Створено експериментальний прототип безконтактного перетворювача видимих зображень в інфрачервоні, який може застосовуватись для динамічної імітації інфрачервоних сцен і тестування систем теплобачення. Показано, що германієвий інфрачервоний випромінювач може ефективно працювати до температури принаймні 300 С, при цьому його потужність складає десятки мВт/см2, а постійна часу знаходиться в мікросекундному діапазоні. Ключові слова: кристалічні напівпровідники, край власного поглинання, поглинання вільними носіями, теплове випромінювання, фотонний випромінювач, інфрачервоні діапазони 3-5 і 8-12 мкм.

2. The work deals with the investigation of nonequilibrium thermal emission (TE) of Ge monocrystals in the spectral band of free carrier absorption induced by band-to-bad light excitation at temperatures above 300 K. Increase of free charge carrier concentration with light from the intrinsic absorption region results in increase of power of TE of semiconductor beyond its intrinsic absorption edge. This process may be considered as conversion of short-wavelength light to long-wavelength one (light down conversion). A lot of the TE power occurs at the 3-5 and 8-12 μm ranges that are of importance for thermal imaging. Monocrystalline germanium is shown to be suitable for the light down conversion. It is shown, that thermal dependence of excess TE power is non-monotone; the main reason for this is that the coefficient of absorption by equilibrium charge carriers increases with temperature due to increase of their concentration. As crystal thickness decreases and concentration of uncompensated impurities increases, the temperature range of activation of the light down conversion becomes wider. The optimal impurity concentration that is required to obtain maximal excess TE power is determined. It is shown that, due to application of single-layer antireflecting coatings, maximal excess TE power in the 3-5 and 8-12 μm ranges increases up to almost the TE power of blackbody in these ranges, and the excess TE spectrum is modified. On the basis of the investigations, a prototype of contactless converter of visible images in IR ones is made. It may be used for dynamic IR scene projection and testing of thermal imaging systems. It is shown that germanium IR emitter can function efficiently up to a temperature of, at least, 300 C; in this case its radiating power is tens of mW/cm2 and the time constant lies in the microsecond region. Key words: crystalline semiconductors, intrinsic absorption edge, absorption by free charge carriers, thermal emission, light down conversion, photonic emitter, 3-5 and 8-12 μm infrared ranges.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Малютенко Володимир Костянтинович

2. Malyutenko Volodymyr Kostiantynovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сальков Євген Андрійович

2. Сальков Євген Андрійович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Медвідь Артур Петрович

2. Медвідь Артур Петрович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.10

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Шейнкман Моісей Ківович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Шейнкман Моісей Ківович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.