

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0212U007438

Державний реєстраційний номер: 0112U005072

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-12-2012

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження аналізу кінетики нагріву, плавлення та супутніх процесів при наносекундному лазерному опроміненні структур метал/CdTe та твердих розчинів CdMeTe з утворенням варізонних шарів. Дослідження та встановлення домінуючих нелінійних надшвидких процесів переносу домішки при лазерноіндукованому легуванні CdTe та CdZnTe і визначення оптимальних умов для легування та контрольованого формування електричних переходів.

Початок етапу: 06.2012

Закінчення етапу: 12.2012

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 044-525-40-20, 044-525-83-42

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державне агентство з питань електронного урядування України

Код за ЄДРПОУ: 37471818

Місцезнаходження: вул. Ділова, 24, м. Київ, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 2071730

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2209020

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 65

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Лазерно-індуковані наносекундними імпульсами процеси масопереносу та формування інверсійних і варізонних шарів в твердих розчинах на основі телуриду кадмію

Назва роботи англійською:

Laser-induced by nanosecond pulses processes of mass-transfer and forming of inversion and vary-band layers in solid solutions based on the cadmium telluride.

Реферат українською:

На сьогодні явище високої рухливості атомів у кристалах при імпульсному лазерному опроміненні (ІЛО) має велике прикладне значення для твердофазного легування CdTe та CdZnTe шляхом опромінення імпульсами лазера структури метал/CdTe (CdZnTe), наприклад, для детекторів рентгенівського та гамма-випромінювання з високими спектрометричними характеристиками. Проаналізовано та розраховано такі механізми масопереносу при ІЛО як термо- баро- та концентраційна дифузія, еволюція лазерноіндукованої ударної хвилі, дифузія при плавленні. Встановлено, що домінуючим механізмом масопереносу при наносекундному лазерному твердофазному легуванні CdTe індієм є бародифузія. Тому доцільним є забезпечення різких градієнтів тиску, а не значних величин тиску та температури. Отримано концентраційний профіль розподілу атомів індію, кадмію та телуру у CdTe після однократного опромінення структури In/CdTe з боку плівки індію товщиною 30 нм імпульсом ексимерного лазера ($\lambda = 248$ нм, $\text{імп} = 20$ нс) при $E_{\text{пад}} = 100$ мДж/см². Виявлено, максимум розподілу індію при 6 нм відповідає мінімуму розподілу кадмію, що вказує на дифузію міжвузлових атомів In по вакансіях Cd. За різними моделями розраховано середню дрейфову швидкість переміщення атомів In в CdTe при наносекундному лазерному опроміненні структури In/CdTe у випадку твердофазної дифузії, що становить 3...24 см/с. Розділено вплив факторів стиску та розтягу кристалічної ґратки при перерозподілі легуючих атомів (In, Cl) та точкових дефектів за рахунок різниці дилатаційних об'ємів. Отримано та проаналізовано спектри низькотемпературної ($T = 20$ К) фотолюмінесценції кристалів CdTe після наносекундного лазерного опромінення KrF-ексимерним лазером та після лазерно-індукованої дифузії атомів індію з плівки. При лазерному опроміненні структури плівка In/p - CdTe утворюється інверсійний шар (n- типу), оскільки на спектрах фотолюмінесценції зникає пік A0X, який пов'язаний з комплексом (VCd - ClTe), а виникає пік при 1,593 eV (D0X)In який пов'язаний з мілким донором In. При цьому зареєстровано зростання інтенсивності фотолюмінесценції в області вільних екситонів (короткохвильова область).

Реферат англійською:

The phenomenon of high mobility of atoms in crystals under pulsed laser irradiation (PLI) is currently of high applied importance for the solid-phase doping of CdTe and CdZnTe by means of the irradiation of metal/CdTe (CdZnTe) structures by laser pulses. For example for X-ray and gamma sensitive detectors with high spectrometric characteristics. Such mass-transfer mechanism at PLI as thermo-, baro- and concentration diffusion, evolution of laser-induced shock wave, diffusion at melting are analyzed and calculated. It is established that the dominant mass transfer mechanism at the nanosecond laser solid-phase doping of CdTe with indium is the barodiffusion. It is appropriate to provide sharp pressure gradients, rather than achievement of high value of pressure and temperature. The concentration profile of indium, cadmium and tellurium atoms in the CdTe after the single irradiation of the In/CdTe structure from the side of the 30-nm thick indium film by an excimer laser pulse ($\lambda = 248$ nm, $p = 20$ ns) at the energy density $E = 100$ mJ/cm² is measured. It is revealed, that maximum of indium profile at 6 nm corresponds to a minimum of cadmium profile that specifies on diffusion of In interstitial atoms on the Cd vacancies. Due to the different models middle drift speed of In atoms in CdTe is calculated at the nanosecond laser irradiation of structure In/CdTe in the case of solid-phase diffusion - 3...24 cm/s. Influence of

factors of compression and tension of crystalline grate parts at the redistribution of doping atoms (In, Cl) and point defects due to the difference of dilatation volumes. Spectrums of low temperature ($T = 20\text{ K}$) photoluminescence of CdTe crystals after nanosecond laser irradiation by KrF-excimer laser and after laser-induced diffusion of In atoms from film measured and analyzed. At laser irradiation of the structure film In/ p - CdTe inverse layer (n-type) is formed, because at photoluminescence spectrums a peak A0X (VCd - ClTe complex) disappears and a peak at 1,593 eV (D0X)In appears (shallow donor In). Growth of photoluminescence intensity in the area of free excitons (short-wave area) is registered.

Індекс УДК: 539.2;538.9-405;548, 535.21 535.37 53.082.5 53.085.332

Коди тематичних рубрик: 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Власенко Олександр Іванович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Лазерно-індуковані наносекундними імпульсами процеси масопереносу та формування інверсійних і варізонних шарів в твердих розчинах на основі телуриду кадмію

Назва НТП англійською: Laser-induced by nanosecond pulses processes of mass-transfer and forming of inversion and vary-band layers in solid solutions based on the cadmium telluride.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Сенсорні і оптоелектронні системи різного призначення

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Встановлено та вивчено домінуючі механізми масопереносу індію в CdTe та твердих розчинах на основі CdTe при їх наносекундному лазерному опроміненні з утворенням інверсійних і варізонних шарів. Отримано концентраційний профіль розподілу атомів індію, кадмію та телуру у CdTe після однократного опромінення структури In/CdTe з боку плівки індію товщиною 30 нм імпульсом ексімерного лазера (248 нм, 20 нс) при Епад = 100 мДж/см². Розраховано середню дрейфову швидкість переміщення атомів In в CdTe при наносекундному лазерному опроміненні структури In/CdTe у випадку твердофазної дифузії. Отримано та проаналізовано спектри низькотемпературної (T = 20 K) фотолюмінесценції кристалів CdTe після наносекундного лазерного опромінення KrF-ексімерним лазером та після лазерно-індукованої дифузії атомів індію з плівки.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: Визначає Замовник

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Визначає Замовник

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мачулін Володимир Федорович

Перелік осіб-виконавців

Бойко М.І.

Велещук В.П.

Власенко З. К.

Власенко О. І.

Гнатюк В.А.

Киселюк М.П.

Левицький С. М.

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

