Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0213U003716

Державний реєстраційний номер: 0110U006228

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-02-2013

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Розробка та експериментальна реалізація методів механічної дії просторово неоднорідних лазерних полів на твердотільні частинки субмікронного розміру. Дослідження дифракційних та нелінійно-оптичних властивостей періодичних структур, визначення умови підсилення нелінійного відгуку.

Початок етапу: 04.2012

Закінчення етапу: 12.2012

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 525-12-20_____

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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)

Напрям фінансування: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 180

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка та дослідження нових механізмів керування механічним рухом атомів, молекул, наночастинок у градієнтних стаціонарних та імпульсних лазерних полях та розробка на їх основі нових технологій наноінженерії.

Назва роботи англійською:

Development and investigation of new techniques to control the mechanical motion of atoms, molecules, nanoparticles in gradient stationary and pulsed laser fields and development of new nanoengineering technologies on their basis.

Реферат українською:

Досліджено властивості запропонованої оптичної пастки для атомів та наночастинок. Вивчено імпульсну дифузію захоплених частинок і показано, що у резонансному полі при оптимальних умовах можна утримувати вільний атом у пастці не менше 0.1 с, а наночастинку значно довше. У нерезонансному полі ансамбль атомів можна охолодити майже до доплерівської межі. Вивчено можливості маніпулювання світлопоглинаючими частинками лазерним пучком. За допомогою пучка з гвинтовою дислокацією першого порядку спостерігалось захоплення агломератів вуглецю розміром 5-6 мкм, які могли переміщатись по двох координатах x, y. З використанням результатів розвинутої теорії дифракції та підсилення світлової хвилі у відбиваючих гратках створено лазер з розподіленим зворотним зв'язком на основі об'ємних ґраток, одержаних методом голографічної фотополімеризації на полімерному нанокомпозиті, що містить наночастинки LaPO4 та лазерний барвник. Лазер має низький поріг збудження генерації та вузьку смугу випромінювання (0.1 нм) в діапазоні енергії збудження 0.25 - 1.25 мкДж/імп, може інтегруватись в оптичні та мікрофлюідні чіпи і використовуватись в біологічних та хімічних сенсорах.

Реферат англійською:

The properties of the proposed optical trap for atoms and nanoparticles were investigated. The pulsed diffusion of the trapped particles was studied and it was shown that the free atom can be kept trapped in resonant field under optimal conditions for at least 0.1 s, and the nanoparticles can be kept trapped much longer. The ensemble of atoms can be cooled almost upto Doppler limit in nonresonant field. The performance capabilities of the manipulation of absorbing particles by the laser beam were studied. The trapping of the carbon agglomerates of the size of 5-6 microns was observed using the beam with a first-order screw dislocation. The agglomerates could be moved along two coordinates x and y. The distributed feedback laser based on volume gratings was created using the results of the developed theory of diffraction and amplification of the light waves in reflective lattices. The gratings were obtained by the holographic photopolymerization on polymer nanocomposites containing nanoparticles LaPO4 and the laser dye. The laser has low generation excitation threshold and narrow emission band (0.1 nm) in the excitation energy J/pulse. It can be integrated into optical and range of 0.25 - 1.25 microfluidic chips and can be used in biological and chemical sensors.

Індекс УДК: 535.3, 535.3; 535:621.373.826:539

Коди тематичних рубрик: 29.31.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Яценко Леонід Петрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Теорія дифракції Брегга другого порядку на товстій відбивній ґратці, що сформована на середовищі з підсиленням або без підсилення. Теорія імпульсної дифузії атома чи наночастинки у пастці, зумовленої спонтанним випромінюванням збуджених атомів та імпульсним характером взаємодії атома з полем. Експериментальний стенд для дослідження керування рухом неону лазерним випромінюванням. Модовий конвертор для формування розподілу інтенсивності, необхідного для маніпуляції мікрооб'єктами.

Назва НТП англійською: The theory of the second-order Bragg diffraction on a thick reflective grating formed on a medium with gain or absorption. The theory of the momentum diffusion due to the spontaneous emission of the excited atoms and the pulsed interaction of the atom with the field on the motion of atoms or nanoparticles in the trap. Experimental facility for the study of traffic neon atoms motion control by the laser. The mode converter for intensity distribution creation required to manipulate microscopic objects.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено нову наближену теорію аналізу дифракції Брегга другого порядку на товстій відбивній ґратці, що сформована на середовищі з підсиленням або без підсилення. Для одержання загальної системи рівнянь, які описують взаємодію оптичної хвилі з ґраткою, використано метод варіації сталих, що дозволило одержати аналітичні вирази для напруженості електричного поля хвилі, яка пройшла крізь ґратку та відбилася від неї. Запропонований підхід було використано для аналізу синусоїдальної ґраткита несинусоїдальної ґратки, утвореної внаслідок нелінійного відгуку середовища на просторово-періодичне поле, що формує ґратку, коли модуляція діелектричної проникності середовища містить, крім першої, вищі гармоніки. За допомогою отриманої теорії одержано аналітичні вирази для коефіцієнтів відбивання від ґратки та підсилення в ґратці. Запропоновано метод для визначення довжин хвиль лазерної генерації у ґратці на середовищі, що підсилює електромагнітні хвилі. Проаналізовано вплив другої гармоніки просторової модуляції діел

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: протягом 6 років.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства та організацій в області діагностики, досліджень та розвитку технологій наноматеріалів.

Перспективні ринки: Україна, СНГ, Східна Азія, Європа

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

V. Fitio, T. Smirnova, "Analysis of light wave diffraction and amplification by reflection grating operating in the second-order Bragg regime. 1. Approxi-mate theory", J. Opt. Soc. Am. B., 29, No. 4, 691-697 (2012); V. Fitio and T. Smirnova "Analysis of light wave diffraction and amplify-cation by reflection grating operating in the second-order Bragg regime; Reflectivity and spectral characteristics of a grating", J. Opt. Soc. Am. B., 29, No. 5, 944-949 (2012); Т.Н. Смирнова, Л.М. Кохтис, П.В. Ежов, О.В. Сахно, И. Штупме. "Эффективные голографические нанокомпозиты для изготовления периодических структур полимер-наночастицы"// 7-я международная коференция "Фундаментальные проблемы оптики", 14-20 октября, 2012, С-Петербург, С. 246-248; В.І. Романенко, О.В. Романенко, О.Г. Удовицька, Л.П. Яценко, "Імпульсная дифузія атомів і наночастинок у оптичній пастці, утвореній послідовностями зустрічних світлових імпульсів", УФЖ , прийнято до друку (2012).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Порошин Володимир Миколайович

Перелік осіб-виконавців

Єжов Павло Валентинович

Бойко Олексій Валентинович

Гнатовський Олександр Володимирович

Кохтич Людмила Михайлівна

Негрійко Анатолій Михайлович

Прядко Лариса Дмитріївна

Романенко Віктор Іванович

Святенко Артем Ігорович

Смірнова Тетяна Миколаївна

Удовицька Олена Григорівна

Ходаковський Володимир Михайлович

Яценко Леонід Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

