Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0211U006042

Державний реєстраційний номер: 0109U005585

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-02-2011

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Міні- і мікрочіп-лазери з полімерними і кристалічними затворами: керування часовими і спектральними характеристиками.

Початок етапу: 05.2009

Закінчення етапу: 12.2010

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): Інститут енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський Політехнічний Інститут"

Код за ЄДРПОУ: 00027677

Місцезнаходження: пр. Перемоги 37, м. Київ, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0442048428

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 5031050

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 88

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Міні- і мікрочіп-лазери з полімерними і кристалічними затворами: керування часовими і спектральними характеристиками.

Назва роботи англійською:

Mini- microchip of lasers with polymeric and crystal gates: management time and spectral characteristics.

Реферат українською:

Об'єкт розробки. При виконанні проекту були закладені основи по створенню полімерних пасивних лазерних затворів на основі органічних барвників для модуляції добротності міні- мікрочіп лазерів. Проект базується на всебічному дослідженні і розробці стабільних високоефективних пасивних лазерних затворів, які будуть використані в імпульсних лазерах для керування тривалістю випромінювання шляхом модуляції добротності резонатора міні- мікрочіп лазера. Проаналізовані полімерні матриці, що використовуються для створення лазерних елементів з застосуванням органічних барвників. Особлива увага приділена полімерним матрицям, які в нормальних нормальних умовах знаходяться в високоеластичному стані, що обумовлює високу променеву міцність. Зокрема, це поліуретанові і поліуретанакрилатні матриці сітчатої структури, яка і забезпечує вказану променеву міцність. Другою важливою складовою частиною полімерного пасивного лазерного затвору є фототропна речовина - органічний барвник, що має резонансне поглинання на робочій довжині хвилі міні- мікрочіп лазерів. Досліджувались органічні барвники поліметинового класу та металоорганічні комплекси нікелю. Мета розробки. Основною метою роботи по проекту було створення міні- мікрочіп лазерів з полімерними пасивними лазерними затворами. Наш проект базувався на всебічному дослідженні та розробці стабільних, і в той же час високоефективних пасивних лазерних затворів, які можуть будуть використані в імпульсних лазерах для керування тривалістю випромінювання шляхом модуляції добротності резонатора міні- мікрочіп лазера. Робота за проектом відбувалась за напрямком: отримання ефективної генерації на довжинах хвиль 1,06мкм, поблизу 1,3мкм та 1,5мкм. Перша довжина хвилі як базова та дві інші, що отримуються з використанням вимушеного комбінаційного розсіювання. Методи дослідження та апаратура. Наш проект базується на всебічному дослідженні причин, що впливають на ефективність модуляції добротності ПІПЛЗ, а також розробці високо стабільних пасивних затворів, що забезпечать довготривалу роботу міні- мікрочіп лазерів, що здатні працювати в безпечному для зору спектральному діапазоні. Детально проаналізована науково-технічна література з питання використання полімерних матриць для лазерних елементів на основі органічних барвників. Досліджено загальний стан органічних барвників, що мають фототропні властивості та резонансно поглинають на основній робочій довжині хвилі неодимових лазерів. Проведена оптимізація твердотільних нелінійних середовищ для ефективного перетворення при вимушеному комбінаційному перетворенні. Використані спектральні, часові та енергетичні методи досліджень. З апаратури використовувались: спектрофотометр (VSU-2P), вимірювач середньої потужності та енергії (ИМО-2Н), осцилограф (С1-104), цифрові вольтметри (В7-16А), лазер ("LASER-KIT" фірми ALFALAS). Робота була спрямована на створення ефективних полімерних пасивних лазерних затворів на основі органічних барвників, що здатні працювати в резонаторах міні- мікрочіп лазерів з діодною накачкою. Це, в свою чергу, забезпечить створення нового покоління лазерів універсального призначення та одночасно використання мініатюрної компоновки всіх елементів лазера (діода накачки, активного елемента, пасивного лазерного затвору, дзеркал резонатора, нелінійного кристалу для збудження вимушеного комбінаційного розсіювання) дозволить збільшити стабільність та довго тривалість всього виробу, а також розширити область застосування. Наприклад, можливе масове використання в розробці локаторів на автомобільному транспорті для уникнення зіткнень, в створенні точних індикаторів висоти для літальних апаратів. Практичні результати. Створені ефективні полімерні пасивні лазерні затвори на основі органічних барвників. Для затворів запропонована і апробована поліуретанова полімерна композиція, що

полімеризується реакцією поліконденсації діола з діізоціанатом. При активації металоорганічним комплексом нікелю створений ефективні полімерні пасивні лазерні затвори. Останні можуть мати досить малі розміри, які сумісні з міні лазерами. Створений та досліджений макет мінілазера з довжиною оптичного резонатора 12мм. Вивчено його основні енергетичні та часові параметри. В порівнянні з відомим пасивним лазерним затвором на основі Cr+4:YAG в міні-лазері з використанням полімерного пасивного лазерного затвору отримано: - зменшення порогу генерації, - збільшення в три рази енергії гігантського моноімпульсу, - зменшення майже в чотири рази тривалості гігантського моно імпульсу, - збільшення на порядок пікової потужності в гігантському імпульсі, - отримано зменшення періоду слідування гігантських імпульсів, - покращала стабільність послідовності імпульсів відносно середнього значення. Сфера використання - приладобудування апаратури на основі лазерних пристроїв. Можливе застосування: наукові дослідження в фізиці, хімії, біології, медицина, геодезія, дальнометрія. Ключові слова : лазер, пасивний лазерний затвор, поліуретан, діодна накачка.

Реферат англійською:

The object of development. The foundations for the creation of polymer passive laser Q-switches based on organic dyes for the Q-switched microchip mini-lasers were established in carrying out this project. The project is based on a comprehensive research and development of stable high-efficient passive laser Q-switches, which can be used in pulsed lasers to control the duration of the radiation by Q-switching the cavity of mini- or microchip lasers. The polymer matrices, used for laser elements with organic dyes were analyzed. Particular attention is given to the polymer matrices, which under normal conditions are in a highly elastic state, resulted in a high radiation resistance. For example, polyurethane and polyurethaneacrylate matrices of a network structure, providing a specific radiation resistance were studied. The second important part of polymer passive laser Q-switchs is a phototropic substance - an organic dye, which has a resonant absorption at the operating wavelength of a mini-chip laser. Organic dyes of a polymethene class and organometallic complexes of nickel were investigated. The aim of development. The main aim of the project was to create mini- or microchip lasers with polymer passive laser Q-switches. Our project was based on a comprehensive research and development of stable and at the same time high-efficient passive laser Q-switches, which can be used in pulsed lasers to control the duration of the radiation by Q-switching the resonator of mini- or microchip lasers. The work on the project was carried out in the directions of obtaining efficient lasing at wavelengths of 1.06, about 1.3 and 1.5 microns. The first wavelength was taken as a base, and two others were got from stimulated Raman scattering. Research methods and equipments. Our project is based on a comprehensive study of the factors, affecting the efficiency of Q-switched PPLZ, as well as the development of highly stable passive Q-switches, provided long-term operation of mini-microchip lasers, which can operate safely in the visible spectral range. The scientific and technical literature on the use of polymer matrices for laser elements based on organic dyes was analyzed in detail. The general state of the organic dyes, which have phototropic properties and resonantly absorb at the fundamental operating wavelength of a neodymium laser was investigated. The optimization of a solid-state nonlinear media for efficient transformation in stimulated Raman transition was made. Spectral, temporal and energy experimental research methods were used. The following techniques were used: a spectrophotometer (VSU-2P), a device for the average power and energy measurement (IMO-2H), an oscilloscope (C1-104), a digital voltmeter (V7-16A), a laser ("LASER-KIT", ALFALAS firm). This work was aimed on the development of efficient polymer passive laser Q-switches based on organic dyes that are able of working in the cavities of mini-chip diode-pumped lasers. This, in turn, will provide a new generation of lasers for general purposes with the use of a miniature layout of all elements of a laser (diode pumping of the active element, passive laser Q-switches, nonlinear crystals for the excitation of stimulated Raman scattering) and will increase the stability and continuity of the whole product, as well as expand the fields of applications. For example, they can be used in the development of radars for road transport, in order to avoid collisions, in the creation of height precise indicators for the aircrafts. Practical results. Effective polymer passive laser Q-switches based on organic dyes were developed. For Q-switches, a polyurethane polymer composition, produced by a polycondensation reaction of diol with diisocyanate was proposed and tested. The efficient polymer

passive laser Q-switches were developed by activation with organometallic complexes of nickel. These elements can be quite small, which are compatible with mini lasers. The mini-lasers with the optical cavity length of 12 mm were created and investigated. Their main energy and time parameters were studied. Compared with the known passive laser Q-switches based on Cr+4:YAG, mini-lasers using a polymer passive laser Q-switches have the following advantages: -a reduction of the lasing threshold, -a tripling the energy giant monopulse, -a decrease in almost four times of the length of the giant single pulse, -an increase of the order of peak power in a giant, -a reducing in the repetition period of the giant pulses, -improved stability of the pulse train relative to the average value. The field of use is instrumentation equipment based on laser devices. Possible applications are scientific research in physics, chemistry, biology, medicine, geodesy, ranging. Key words: laser, passive Q-switch, polyurethane, diode-pumping.

Індекс УДК: 535:628.373.8]:62-50, 535:628.373.8:62-50

Коди тематичних рубрик: 29.33.17

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Безродний Володимир Іванович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Ефективні полімерні пасивні лазерні затвори на основі органічних барвників.

Назва НТП англійською: Effective polymer passive laser Q-switches based on organic dyes.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування:

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створені ефективні полімерні пасивні лазерні затвори на основі органічних барвників. Для затворів запропонована і апробована поліуретанова полімерна композиція, що полімеризується реакцією поліконденсації діола з діізоціанатом. При активації металоорганічним комплексом нікелю створені ефективні полімерні пасивні лазерні затвори. Останні можуть мати досить малі розміри, які сумісні з міні лазерами.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2,5 роки.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства, які виробляють лазерні пристрої для наукових досліджень в фізиці, хімії, біології, медицині, геодезії, дальнометрії.

Перспективні ринки: Україна, країни СНД та зарубіжні країни.

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

Безродний В.І., Дерев'янко Н.О., Іщенко О.О., Кропачов А.В. "Високоефективні пасивні модулятори добротності для неодимового лазера на основі тіопірилотрикарбоціанінових барвників" Квантова електроніка, Т.39, №11, С.79, 2009; V.I.Bezrodnyi, V.N.Khodakovskiy, A.M.Negriyko, Z.V.Pot'omkina, I.S.Rogutskii, O.G.Udovitska "Oxide Materials for Electronic Engineering - fabricaton, properties and application" Ukraine, Lviv,

2009; V.I.Bezrodnyi, A.M.Negriyko, Z.V.Pot'omkina, O.G.Udovitska "SiO2 nanoparticles effect on the photostability of organic dyes in polymer matrix" Ukaine, Beregove, The Crimea, 2010.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Яценко Леонід Петрович

Перелік осіб-виконавців

Безродний Володимир Іванович

Негрійко Анатолій Михайлович

Потьомкіна Жанна В'ячеславівна

Удовицька Олена Григорівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

