Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U003165

Державний реєстраційний номер: 0113U005548

Відкрита

Дата реєстрації: 23-01-2015

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження впливу граничних умов і селективного опромінення на характеристики генерації домішкових холестеричних рідких кристалів.

Початок етапу: 07-2013

Закінчення етапу: 12-2014

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут фізики НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417302

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 03680, МСП, м.Київ, проспект Науки, 46

Телефон: 525-12-20

E-mail: fizyka@iop.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут фізики Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417302

Адреса: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380445251220

Телефон: 380445251589

E-mail: fizyka@iop.kiev.ua

WWW: http://www.iop.kiev.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

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 24 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження впливу граничних умов і селективного опромінення на характеристики генерації домішкових холестеричних рідких кристалів.

Назва роботи (англ)

The influence of boundary conditions and selective irradiation on the characteristics of generations doped cholesteric liquid crystals.

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження- індуковані, які створені введенням закручуючих домішок в нематик, і стероїдні, що є сумішами ефірів холестерину холестеричні рідкі кристали (ХРК) активовані органічними барвниками, мета дослідження - оптимізація порогових і спектральних характеристик лазерної генерації домішкових індукованих ХРК при реверсивному перестроюванні її частоти шляхом селективного опромінення світлом вузького спектрального діапазону; вдосконалення методу реверсивного фотоперестроювання частоти лазерної генерації в індукованих ХРК для отримання мінімального часу перестроювання в обох напрямках; дослідження відмінностей в спектральних і просторових характеристиках лазерної генерації в стероїдних ХРК в залежності від взаємної орієнтації директорів рідкого кристалу на підкладках. методи дослідження та апаратура - оптична спектроскопія, включаючи поляризаційну, лазерна спектроскопія, теоретичні і практичні результати - Застосовано нові рідкокристалічні матеріали і методи селективного збудження фотоізомерних форм молекул холестеричних рідких кристалів, які зумовили поліпшення їх планарної текстури. Це в свою чергу привело до пониження порогу лазерної генерації. Модифіковано спосіб опромінення індукованих ХРК при реверсивному фотоперестроюванню частоти лазерної генерації, шляхом використання світла з вузьким спектральним діапазоном для кращого збудження фотоізомерних форм молекул рідкого кристалу. Встановлені оптимальні умови для реалізації, мінімального часу перестроювання частоти лазерної генерації індукованих ХРК і мінімального її порогу; Розроблено новий метод ефективного фотоперестроювання частоти лазерної генерації в домішкових ХРК, утворених на основі сумішей азокси- і азо-фоточутливих компонент рідкого кристалу, шляхом зміни їх кроку спіралі при опроміненні світлом різної довжини хвилі. Встановлено, що для більшості генеруючих барвників в таких матеріалах різко падає їх квантовий вихід флуоресценції при вагових концентраціях 0,3-0,5%, що перешкоджає отриманню в них лазерної генерації; Показано, що при відсутності значного переносу енергії збудження від молекул барвника до молекул хіральної домішки в ХРК на основі високо фоточутливої закручуючої азо-домішки Li -7 досягаються досить низькі пороги лазерної генерації. При застосуванні цієї домішки в індукованому ХРК поліпшено часові характеристики фотоперестроювання лазерної генерації і отримано реверсивне перестроювання її частоти в діапазоні 30 нм. Отримано зменшення на 3 порядки (до 148 мс) часу фотоперестроювання лазерної генерації на 21 нм; Досліджено характеристики генерації в ХРК-лазерах з паралельною і перпендикулярною орієнтацією директорів на орієнтуючих підкладках і показано можливість поліпшення спектральних характеристик лазера при взаємно-перпендикулярній орієнтації директорів на орієнтуючих підкладках. Новизна - розроблено новий метод ефективного фотоперестроювання частоти лазерної генерації в домішкових ХРК, утворених на основі сумішей азокси- і азо-фоточутливих компонент рідкого кристалу, шляхом зміни їх кроку спіралі при опроміненні світлом різної довжини хвилі, ефективність впровадження - ще не впроваджено, сфера (галузь) використання - лазерна і оптоелектронна техніка.

Реферат (англ)

An object of the researches are cholesteric liquid crystals (CLC) which are activated by organic dyes. They can be induced CLC made by twisting admixture introduction into nematic, and steroid that is a mixture of cholesterol esters, a research purpose is the optimization of threshold and spectral characteristics of lasing impurity induced CLC at reversing rebuild its frequency by selective irradiation with light of a narrow spectral range; improvement of reversible photo-tuning frequency lasing method in induced CLC for minimum rebuild time production in both directions; study the differences in spectral and spatial characteristics of lasing in steroid CLC depending on the relative orientation of the directors of the liquid crystal on the

substrate, methods of researches and apparatus are optical spectroscopy, including polarization, laser spectroscopy, theoretical and practical results are: Have been applied new liquid crystal materials and methods of selective excitation photo-isomer forms of cholesteric liquid crystal molecules which led to the improvement in their planar texture. By-turn this is led to a reduction of the lasing threshold. Modified method of CLC irradiation induced with reciprocating photo-tuning frequency lasing light by using a narrow spectral range for the best excitation photo-isomer forms of liquid crystal molecules. Have been set up the optimal conditions for the implementation of the minimum time frequency tuning lasing of induced CLC and its minimum threshold; The new method of effectively photo-tuning frequency lasing in doped CLC which are formed on the base of mixtures of azo- and azoxy-photosensitive components of the liquid crystal by changing the pitch of the helix upon irradiation with light of different wavelengths. It has been established that in such materials sharply falls fluorescence quantum yield for the generation of most dyes in concentrations of 0.3-0.5% by weight. It prevents from obtaining lasing in them; It is shown that in the absence of a significant transfer of excitation energy from the dye molecules to molecules of chiral impurity in CLC based on the highly photosensitive swirl azo-impurity Li -7 have been achieved fairly low lasing threshold. In the application of this impurity induced in CLC have been improved temporal characteristics photo-tuning lasing and have been received reverse rebuild of its frequency in the range of ~ 30 nm. Have been obtained the reduction of 3 orders of magnitude (up to 148 ms) time of photo-tuning lasing at 21 nm; Have been researched the characteristics of generation in CLC lasers with parallel and perpendicular orientation of the director at the orienting substrates and the possibility of improving the spectral characteristics of the laser at a mutually perpendicular orientation of the directors on the orienting substrates. Novelty - a new method of efficient frequency photo-tuning lasing in doped CLC based on the mixtures of azo- and azoxy-photosensitive components of the liquid crystal by changing the pitch of the helix upon irradiation with light of different wavelength. Effectiveness of implementation - has not been implemented yet; sphere (industry) of application - Laser and Optoelectronics.

Індекс УДК: 532.738;548-14, 532.738; 548-14; 535:621.373.8; 535:621.375.8

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.17.25

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Новий метод ефективного фотоперестроювання частоти лазерної генерації в домішкових ХРК, утворених на основі сумішей азокси- і азо-фоточутливих компонент рідкого кристалу, шляхом зміни їх кроку спіралі при опроміненні світлом різної довжини хвилі.

Назва продукції (англ): The new method of efficient photo-tuning frequency lasing in doped CLC based on the mixtures of azoxy- and azo-photosensitive components of the liquid crystal by changing their pitch of the helix in the process of irradiation with light of different wavelengths.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 72.19

Опис продукції (укр): Розроблено новий метод ефективного перестроювання частоти лазерної генерації в домішкових холестеричних рідких кристалів (ХРК) утворених на основі сумішей азокси- і азо-фоточутливих компонент індукованих ХРК, шляхом зміни їх кроку спіралі при опроміненні світлом різної довжини хвилі. Встановлено, що для більшості генеруючих барвників в таких матеріалах різко падає квантовий вихід флуоресценції при вагових концентраціях 0,3-0,5%, що перешкоджає отриманню в них лазерної генерації. Показано, що завдяки відсутності переносу енергії збудження від молекул барвника до молекул хіральної домішки в ХРК на основі високо фоточутливої закручуючої азо-домішки Li -7 досягаються низькі пороги лазерної генерації. Поліпшено характеристики лазерної генерації і отримано реверсивне перестроювання частоти генерації в такому ХРК в діапазоні 30 нм. Отримано зменшення на 4 порядки (до сотень мс) часу фотоперестроювання лазерної генерації. Досліджено характеристики генерації в ХРК-лазерах з паралельною і перпендикулярною орієнта

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 3-5 р.

Виробник продукції: Інститут фізики НАН України

Споживачі продукції: науково-дослідні інститути.

Перспективні ринки: Україна, країни СНД, зарубіжні країни.

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

I.P. Ilchishin, and T. V. Mykytiuk. Lasing spectra of dye doped cholesteric liquid crystals under reversible phototuning of its frequency. Mol. Cryst. Liq. Cryst. Vol. 589, pp. 105-110, 2014; 2). I. Ilchishin , E. Tikhonov, V. Belyakov , and T. Mykytiuk. Manifestation of the chiral liquid crystal boundary conditions in lasing features. Mol. Cryst. Liq. Cryst. Vol. 596, pp. 128-134, 2014; 3). T. V. Mykytiuk, I. P. Ilchishin, O. V. Yaroshchuk, R. M. Kravchuk, Y. Li, and Q. Li. Rapid reversible phototuning of lasing frequency in dye-doped cholesteric liquid crystal. OPTICS LETTERS. Vol. 39, No. 22, pp. 6490-6493, 2014.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 20

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Микитюк Тарас Володимирович

Керівник організації:

Яценко Леонід Петрович

Керівники роботи:

Микитюк Тарас Володимирович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.