

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U003084

Державний реєстраційний номер: 0121U109804

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-03-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Аналіз поширення пучків Бесселя в кристалах під дією неоднорідних механічних напружень. Дослідження спектрів поглинання і дихроїзму в монокристалах під дією механічних напружень і електричного поля. Дослідження векторно-вихрових пучків генерованих крученням і згином в кристалах. Генерація векторно-вихрових пучків в дихроїчних рідкокристалічних комірках.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізичної оптики імені О. Г. Влоха Міністерства освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 19173602

Місцезнаходження: вул. Драгоманова, буд. 23, м. Львів, Львівська обл., 79005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322611488, 380322611483

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 220 1040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 933.660
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Генерація сингулярних векторно-вихрових пучків методами параметричної оптики

Назва роботи англійською:

Generation of singular vector-vortex beams by parametric optics methods

Реферат українською:

Проаналізовано виникнення векторних сингулярностей акустичного поля, індукованих неоднорідними напруженнями. Показано, що механічне напруження згину може спричинити появу топологічного дефекту орієнтації власних векторів тензора Крістофеля з силою $\frac{1}{2}$ та генерацію однозарядного акустичного вихору для поперечних акустичних хвиль. На прикладі кристалів, що належать до точкової групи симетрії $3m$, розглянуто процес зворотної колінеарної акустооптичної дифракції для випадку взаємодії оптичних та акустичних хвиль, які переносять генеровані згином топологічні дефекти їхніх фазових фронтів. Вбудований топологічний дефект фазового фронту, пов'язаний з вихором, має силу, яка визначається сумою сил топологічних дефектів падаючої оптичної хвилі та акустичної хвилі. Розглянуто пружноакустичний ефект, викликаний торсійними напруженнями в кристалах LiNbO_3 . Показано, що механічне кручення може спричинити акустичну сингулярність власних векторів тензора Крістоффеля, а індуковане крученням «акустичне двопротизаломлення» конічно розподілене в просторі, з еліптичним поперечним перерізом. Це приводить до появи однозарядного акустичного вихрового пучка, який поширюється всередині кристала. На основі аналізу поширення пучків Бесселя в кристалах під дією неоднорідних механічних напружень запропонований спосіб модуляції інтенсивності оптичних пучків, які переносять орбітальний момент імпульсу з коефіцієнтом модуляції рівним 100%, який базується на використанні падаючого бесселівського пучка вищого порядку та індукованого крученням вихрового бесселівського пучка. Він дозволяє додатково змінювати заряд вихора падаючого пучка та створює нові можливості для квантового кодування інформації для передачі інформації зі збільшенням об'ємів закодованої і переданої інформації. Експериментально досліджено оптичні сингулярності векторного поля в рідкокристалічних нематичних комірках із циркулярним планарним і циркулярним гібридним упорядкуванням.

Реферат англійською:

The occurrence of vector singularities of the acoustic field induced by inhomogeneous stresses is analyzed. It is shown that the mechanical bending stress can cause the appearance of a topological defect in the orientation of the eigenvectors of the Christoffel tensor with a force of $\frac{1}{2}$ and the generation of a single-charged acoustic vortex for transverse acoustic waves. On the example of $3m$ symmetry group crystals the process of inverse collinear acousto-optical diffraction is considered for the case of the interaction of optical and acoustic waves, which transfer topological defects of their phase fronts generated by bending. The built-in topological defect of the phase front associated with the vortex has a strength determined by the sum of the topological defect strengths of the incident optical wave and the acoustic wave. The elastoacoustic effect caused by torsional stresses in LiNbO_3 crystals is considered. It is shown that mechanical torsion can cause the acoustic singularity of the eigenvectors of the Christoffel tensor, and the torsion-induced "acoustic birefringence" is conically distributed in space, with an elliptical cross-section. This leads to the appearance of a single-charged acoustic vortex beam inside the crystal. A method of modulating the intensity of optical beams carrying the orbital moment with a modulation factor equal to 100% is proposed, which is based on the use of an incident Bessel beam of a higher order and a torsion-induced Bessel beam. It allows you to additionally change the charge of the vortex of the incident beam and creates new opportunities for quantum coding of information for information transmission with an increase in the volumes of encoded and transmitted information. The optical singularities of the vector field in liquid crystal nematic cells with circular planar and circular hybrid arrangements were experimentally investigated.

Індекс УДК:535.3, 535.343.2 , 535.14, 535.5

Коди тематичних рубрик: 29.31.27, 29.31.21

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Скаб Ігор Петрович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Метод модуляції інтенсивності вихрових оптичних пучків зі сто відсотковим коефіцієнтом модуляції

Назва НТП англійською: The method of the intensity of vortex optical beams modulation with a hundred percent modulation coefficient

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: оптичний зв'язок

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Метод модуляції інтенсивності оптичних пучків, які переносять орбітальний момент імпульсу з коефіцієнтом модуляції рівним 100% базується на використанні падаючого пучка Бесселя вищого порядку та індукованою деформацією кручення, яка виступає в ролі керуючого сигналу, вихрового пучка Бесселя, що дозволяє додатково змінювати заряд вихора падаючого оптичного пучка та створює нові можливості квантового кодування інформації для її передачі зі збільшенням об'ємів закодованої і переданої інформації.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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

Mys O, Kostyrko M, Adamenko D, Skab I and Vlokh R, 2022. Acoustic polarization singularities arising under torsion and orbital angular momentum exchange at the backward collinear acousto-optic diffraction: a case of crystals

with point symmetry 3m. Ukr. J. Phys. Opt. 23: 107–115.

Mys O., Kostyrko M., Adamenko D., Skab I. and Vlokh R. Generation of acoustic and optical vortices in the course of mechanical bending and collinear acousto-optic diffraction. 2022. Ukr.J.Phys.Opt. 23: 166 – 179.

Mys O, Kostyrko M, Adamenko D, Skab I and Vlokh R, 2022. Acoustic polarization singularities arising under torsion and orbital angular momentum exchange at the backward collinear acousto-optic diffraction: a case of crystals with point symmetry 3m. Errata. Ukr. J. Phys. Opt. 23: 150–154.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Влох Ростислав Орестович
д. ф.-м. н., 01.04.05, 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Васильків Юрій Васильович
(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Влох Ростислав Орестович
(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Костирко Мирослав Євгенійович
(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Крупич Олег Миколайович
(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Скаб Ігор Петрович
(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Костирко М.Є.

Телефон

+38 (032) 261-14-88

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

