Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002533

Державний реєстраційний номер: 0117U000744

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фундаментальні основи нових оптичних методів і засобів прецизійних вимірювань фізичних характеристик об'єктів

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міжнародний центр "Інститут прикладної оптики" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 21609024

Місцезнаходження: вул. Кудрявська, буд. 10-г, м. Київ, 04053, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442722158

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, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 4100.776

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фундаментальні основи нових оптичних методів і засобів прецизійних вимірювань фізичиних характеристик об'єктів

Назва роботи англійською:

Fundamentals of new optical methods and tools for precision measurement of physical characteristics of objects

Реферат українською:

Проект присвячений фундаментальним дослідженням в області лазерної динаміки, фізики фотонних кристалів і цифровий оптики, які спрямовані на розробку і розвиток оптичних методів і засобів для прецизійних вимірювань фізичних характеристик об'єктів. Запропонована нова багатошарова метал-діелектрична наноструктура, що характеризується вузьким кутовим відгуком коефіцієнта відбивання. Знайдено умови існування вузьких спектрально-кутових резонансів, оптичні поля яких локалізовані в останньому діелектричному шарі, і відносно широких резонансів Тамма, поля яких локалізовані на межі метал-діелектрик. Розраховані і виготовлені одномірні резонансні структури для створення високочутливих рефрактивних сенсорів. Вивчена поперечна динаміка оптичного поля, створюваного в одночастотному лазері з помірним числом Френеля. Існування вихрових кластерів, що постійно обертаються спонтанно в лазері з виродженим за частотою резонатором чисельно та експериментально показано в лазероподібному двохвильовому змішувальному фоторефракційному осциляторі з плоским дзеркалом порожнина та контрольована апертура. Спостережувана обертальна динаміка двох-, трьох- та чотирьох-вихрових кластерів пояснюється в рамках загальної моделі нелінійного формування структури. Розроблено алгоритм синтезу внутрішньо-резонаторних двовимірних фазових дифракційних елементів для формування лазерних пучків із заданим просторовим розподілом інтенсивності.

Реферат англійською:

The project is dedicated to fundamental research in the field of laser dynamics, physics of photonic crystals and digital optics, which are devoted to development of optical methods for precise measurements of the physical characteristics of objects. A new multilayer metal-dielectric nanostructure characterized by a narrow angular response of the reflection coefficient is proposed. Conditions for the existence of narrow spectral-angular resonances, the optical fields of which are localized in the last dielectric layer, and relatively wide Tamm resonances, the fields of which are localized at the metal-dielectric interface, have been found. One-dimensional resonant structures for the creation of highly sensitive refractive sensors were calculated and manufactured. The transverse dynamics of the optical field created in a single-frequency laser with a moderate Fresnel number was studied. The existence of vortex clusters that constantly rotate spontaneously in a laser with a frequency-degenerate cavity is numerically and experimentally demonstrated in a laser-like two-wave mixing photorefractive oscillator with a cavity and controlled aperture flat mirror. The observed rotational dynamics of two-, three-, and four-vortex clusters is explained within the general model of nonlinear structure formation. An algorithm for the synthesis of intra-resonator two-dimensional phase diffraction elements for the formation of laser beams with a given spatial distribution of intensity has been developed.

Індекс УДК: 535;539.183/.184;681.7;77, 535.3;681.7

Коди тематичних рубрик: 29.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Тараненко Віктор Борисович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Багатошарова метал-діелектрична резонансна структура для підвищення чутливості сенсорів.

Назва НТП англійською: Multilayer metal-dielectric resonance structure for increasing the sensitivity of sensors.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Методи, теорії

Галузь застосування: Виробництво рефрактивних сенсорів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропонована нова багатошарова метал-діелектрична наноструктура, що характеризується вузьким кутовим відгуком коефіцієнта відбивання. Знайдено умови існування вузьких спектрально-кутових резонансів, оптичні поля яких локалізовані в останньому діелектричному шарі, і відносно широких резонансів Тамма, поля яких локалізовані на межі метал-діелектрик. Розраховані і виготовлені одномірні резонансні структури для створення високочутливих рефрактивних сенсорів.

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: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Підприємства України

Перспективні ринки: Підприємства України

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

S.G. Ilchenko, R.A. Lymarenko, V.B. Taranenko, «Using metal-multilayer-dielectric structure to increase sensitivity of surface plasmon resonance sensor», Nanoscale Res Lett., 2017, 12, 295, IF 3.064. doi: 10.1186/s11671-017-2073-1

Krasnoshchekov Y A, Yaparov V V and Taranenko V B 2019 Controlled generation of rotating vector beams in quasi-isotropic laser Ukr. J. Phys. Opt. 20 1–9

Ye.A. Krasnoshchekov, V.V. Yaparov, V.B. Taranenko, “Generation of rotating multi-vortex laser beams”, Journal of Optics. – Vol. 22, 2020. doi: 10.1088/2040-8986/abc317

Lymarenko R.A., Ilchenko S.G., Taranenko V.B. Topological vortices on dispersion maps of resonant metal-dielectric coatings. 8th International Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials" NANO-2020 26 - 29 August 2020, p. 424.

Ilchenko S.G., Lymarenko R.A., Taranenko V.B. Reflection from nonlinear resonant multilayer structure. 8th International Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials" NANO-2020 26 - 29 August 2020, p. 425.

Ilchenko, S. G., Lymarenko, R. A., Taranenko, V. B., Kyzas, N., Belosludtsev, Types of angular resonances for multilayer structures under illumination in total internal reflection. Proceedings of the International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers, CAOL 2019-September,9019534, pp. 157-160

Ostroukh, O. P., Lymarenko, R. A., Taranenko, V. B. Model of wide-aperture laser with intracavity diffractive element. Proceedings of the International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers, CAOL 2019-September,9019567, pp. 188-191

Ilchenko, S.G., Lymarenko, R.A., Taranenko, V.B., Kyzas, N., Belosludtsev, A. Multilayer dielectric structure for mode selection of wide-aperture laser Proceedings of the International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers, CAOL 2019-September,9019492, pp. 184-187.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Тараненко Віктор Борисович
д. ф.-м. н., 01.04.05

Перелік осіб-виконавців

Ільченко Світлана Григорівна
(к. ф.-м. н.)

Кузьменко Олександр Васильович
(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Лимаренко Руслан Анатолійович
(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Остроух Олександр Петрович

Фролов Сергій Володимирович

Япаров Володимир Володимирович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Лимаренко Р.А.

Телефон

+38 (044) 272-41-19

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

