

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U032924

Державний реєстраційний номер: 0124U002581

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Створення гнучких бінарних та гібридних композитів.

Початок етапу: 03.2024

Закінчення етапу: 11.2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442393333, 380442393230

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2864.854

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Екологічно безпечні п'єзо/сегнетоелектричні гнучкі нанокомпозити для перетворення механічного навантаження в світлову та електричну енергію

Назва роботи англійською:

Environmentally safe piezo/ferroelectric flexible nanocomposites for converting mechanical load into light and electrical energy

Реферат українською:

Об'єкт дослідження: п'єзо/сегнетоелектричні гнучкі нанокомпозити. Мета роботи: Розробка п'єзоелектричних гнучких екологічно безпечних («зелених») гібридних композитів, які реагують на зовнішні механічні навантаження двома різними типами сигналів: п'єзоелектричний (PzE) та механолюмінесцентний (ML). Методи дослідження: структурні, оптичні, електричні, механічні та теплофізичні дослідження. Визначено характеристики виготовлених серій бінарних композитів із різним співвідношенням вмісту компонентів (целюлоза - оксид; целюлоза - вуглецеві нанотрубки), гібридних композитів (целюлоза - оксид - ВНТ) та серії папероподібних (на основі целюлози та наноцелюлози) гнучких бінарних та гібридних композитів в кількості. З'ясовано залежності оптико-люмінесцентних, діелектричних характеристик і міцності на розрив від вмісту компонентів. З'ясовано позитивний вплив зростання вмісту: оксиду - до 23 мас.% - на інтенсивність фотолюмінесценції, наноцелюлози - до 5 мас. %, і ВНТ - до 3 об. % - на міцність таких композитів. Міцність композитів, однак, падає при концентраціях оксиду вище 23 мас. %, а інтенсивність ФЛ падає при додаванні ВНТ. Склад композиту (0,5 мас.% НЦ, 0,5 мас.% ВНТ, 20 мас.% Оксид) було визначено як оптимальний. Експериментальним шляхом визначено діелектричні - діелектрична проникливість - та п'єзоелектричні (PzE) - п'єзомодуль (d_{11}) і коефіцієнт електро механічного зв'язку (k_{11}) характеристики виготовлених оксидних компонентів, 3 серій композитів та 2 типів еталонів: порошок BaTiO₃-тетрагональний та полімерна плівка полівініліденфториду (PVDF). З'ясовано, що оптимальними за PzE відгуком є склади: 1) в серіях різних люмінесцентних оксидних компонентів: Bi_{3.96}Pr_{0.04}Ti₃O₁₂; PbZr_{0.4}Ti_{0.6}O₃:1 ат% Pr та Bi_{2.985}Pr_{0.015}TiNbO₉; 2) в серії папероподібних композитів: 0,5 мас.% НЦ +30 мас.% SAOED + 0,3 мас.% ВНТ; 3) в серії папероподібних композитів із вмонтованими стрічками PVDF: 0,5 мас.% НЦ +30 мас.% SAOED + 0,3 мас.% ВНТ;

Реферат англійською:

Object of study: piezo/ferroelectric flexible nanocomposites. Aim of work: Elaboration of piezoelectric flexible environmentally safe ("green") hybrid composites that respond to external mechanical loads with two different types of signals: piezoelectric (PzE) and mechanoluminescent (ML). Research methods: structural, optical, electrical, mechanical and thermophysical research. Characteristics of the produced series of binary composites with different component content ratios (cellulose - oxide; cellulose - carbon nanotubes), hybrid composites (cellulose - oxide - CNTs), and a series of paper-like (based on cellulose and nanocellulose) flexible binary and hybrid composites were determined. Dependence of the photoluminescence, dielectric characteristics and tensile strength on content of the components was determined. The positive effect of increasing the content of: oxide - up to 23 wt. % - on the intensity of photoluminescence, nanocellulose - up to 5 wt. %, and CNTs - up to 3 vol. % - on the strength of such composites was found. The strength of the composites, however, decreases at oxide concentrations above 23 wt. %, and PL intensity decreases with addition of CNTs. The composition of the composite (0.5 wt. % NC, 0.5 wt. % CNT, 20 wt. % oxide) was determined to be optimal. The dielectric (dielectric constant) and piezoelectric characteristics (piezoelectric modulus d_{11} and electromechanical coupling coefficient k_{11}) of the produced oxide components, 3 series of composites and 2 types of standards (powder of tetragonal BaTiO₃ and polyvinylidene fluoride PVDF polymer film) were determined experimentally. It was found that the

compositions optimal for PzE response are: 1) in a series of different luminescent oxide components: $\text{Bi}_{3.96}\text{Pr}_{0.04}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$; $\text{PbZr}_{0.4}\text{Ti}_{0.6}\text{O}_3$:1 at% Pr and $\text{Bi}_{2.985}\text{Pr}_{0.015}\text{TiNbO}_9$; 2) in a series of paper-like composites: Paper cellulose + 0.5 wt.% NC + 30 wt.% SAOED + 0.3 wt. % CNT;

Індекс УДК: 539.2; 538.9Ф405;548

Коди тематичних рубрик: 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Лазаренко Максим Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Оксидні компоненти, 3 серії композитів та 2 типа еталонів

Назва НТП англійською: Oxide components, 3 series of composites and 2 types of standards

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Композити за основними п'єзоелектричними показниками

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Визначено характеристики виготовлених серій бінарних композитів із різним співвідношенням вмісту компонентів (целюлоза – оксид; целюлоза – вуглецеві нанотрубки), гібридних композитів (целюлоза – оксид –ВНТ) та серії папероподібних (на основі целюлози та наноцелюлози) гнучких бінарних та гібридних композитів в кількості. З'ясовано залежності оптико-люмінесцентних, діелектричних характеристик і міцності на розрив від вмісту компонентів. З'ясовано позитивний вплив зростання вмісту: оксиду – до 23 мас.% – на інтенсивність фотолюмінесценції, наноцелюлози – до 5 мас. %, і ВНТ – до 3 об. % – на міцність таких композитів. Міцність композитів, однак, падає при концентраціях оксиду вище 23 мас. %, а інтенсивність ФЛ падає при додаванні ВНТ. Склад композиту (0,5 мас.% НЦ, 0,5 мас.% ВНТ, 20 мас.% Оксид) було визначено як оптимальний. З'ясовано, що оптимальними за PzE відгуком є склади: 1) в серіях різних люмінесцентних оксидних компонентів: $\text{Bi}_{3.96}\text{Pr}_{0.04}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$; $\text{PbZr}_{0.4}\text{Ti}_{0.6}\text{O}_{3:1}$ ат% Pr та $\text{Bi}_{2.985}\text{Pr}_{0.015}\text{TiNbO}_9$; 2) в серії папероподібних композитів: 0,5 мас.% НЦ +30 мас.% SAOED + 0,3 мас.% ВНТ; 3) в серії папероподібних композитів із вмонтованими стрічками PVDF: 0,5 мас.% НЦ +30 мас.% SAOED + 0,3 мас.% ВНТ; 4) в серії бінарних композитів на основі наноцелюлозних плівок: NC+30% $\text{PbZr}_{0.4}\text{Ti}_{0.6}\text{O}_{3:1}$ ат% Pr; 5) в серії гібридних композитів на основі наноцелюлозних плівок: NC+30% $\text{PbZr}_{0.4}\text{Ti}_{0.6}\text{O}_{3:1}$ ат% Pr +10%SAOED.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

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:

ІХ. Бібліографічний опис

Наукові праці -12

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Толстанова Ганна Миколаївна

д. б. н., 03.00.04

Перелік осіб-виконавців

Єщенко Дмитро Альбертович

Алексеев Сергій Олександрович

(д. х. н.)

Андрусенко Дмитро Анатолійович

(к. ф.-м. н.)

Барбаш Валерій Анатолійович

(к. х. н.)

Борисюк Віктор Іванович

(к. ф.-м. н.)

Гнатюк Катерина Іванівна

Зозуля Валерія Олександрівна

Неділько Сергій Герасимович

(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Сосновська Марія Олександрівна

Струтинська Наталія Юріївна

(д. х. н., 02.00.01)

Теребіленко Катерина Володимирівна

(д. х. н., 02.00.01)

Хижний Юрій Анатолійович

(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Чорній Віталій Петрович

(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Ященко Ольга Василівна

(к. х. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Бурих А.А.

Телефон

+38 (044) 239-31-88

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

