Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0623U000073

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0122U001228

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: немає

Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 02066747

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

2 - англійською мовою

Oles Honchar Dnipro National University

2358. Скорочене найменування юридичної особи: ДНУ

2655. Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

2934. Телефон / Факс: 380563749800; 380563749850

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: cdep@dnu.dp.ua; https://www.dnu.dp.ua

1333. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 02066747

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

3 - англійською мовою

Oles Honchar Dnipro National University

2360. Скорочене найменування юридичної особи: ДНУ

2656. Місцезнаходження: проспект Гагаріна, буд. 72, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

2935. Телефон / Факс: 380563749800; 380563749850

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: cdep@dnu.dp.ua; https://www.dnu.dp.ua

1332. Форма власності, сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 2201040

7201. Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	793,93
7713	793,93

Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2022

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2023

Відомості про технологію

9027. Назва технології

1 - українською мовою

Технологія отримання монокристалів методом подвійного тигля

3 - англійською мовою

The technology of obtaining single crystals by the double crucible method

9125.Опис технології

1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Мета розробленої технології полягає у підвищені оптичної якості вирощуваних діелектричних кристалів та збільшенні їх габаритів для потреб функціональної електроніки.

2. Основна суть технології

Для виготовлення шихти оксиди вісмуту та телуру марки ОСЧ зважуються у наступному співвідношенні, г: Bi2O3 – 200,362; TeO2 – 90,971. Потім суміш перемішується у агатовому кульковому млині протягом 2 год, пресується під тиском 3 МПа і відпалюється при температурі 480°С протягом 6±0,5 годин. Після охолодження суміш розмелюється у агатовому кульковому млині протягом 4 год, пресується під тиском 4 МПа і відпалюється при температурі 650°С протягом 6±0,5 годин. З отриманої шихти, яку завантажують у платиновий тигель, на монокристалічну затравку, вирізану у кристалографічному напрямку [001] вирощують монокристал за методом Чохральського зі швидкістю витягування від 0,8 мм/год до 1,0 мм/год та швидкістю обертання від 12 об/хв до 15 об/хв. Вирощені за цим прикладом кристали мають діаметр від 20 мм до 30 мм та довжину від 35 мм до 45 мм, прозорі зі світло-жовтим кольором без макроскопічних дефектів.

3. Анотований зміст

Готується шихта із хімічних сполук. Суміш синтезується двостадійно. З отриманої шихти, яку завантажують у внутрішній тигель, на монокристалічну затравку. Після чого два конічні тиглі розміщують один в одному. Внутрішній тигель заповнюють вихідною шихтою, а простір між внутрішнім тиглем та стінкою зовнішнього заповнюється сполукою з нижчою температурою плавлення. Монокристал вирощують за методом Чохральського.

4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Розроблена технологія дозволяє знизити корозію матеріалу тигля для шихти, отримати кристали без макроскопічних дефектів і тим самим підвищити їх оптичну якість, що важливо для практичного застосування в приладах функціональної електроніки, окрім того при використанні цієї технології вдається виростити кристали значно більших розмірів.

5. Ознаки новизни технології

Головним недоліком існуючих технологій вирощування кристалів методом подвійного тигля є підсилена корозія платини, особливо внутрішньої частини подвійного тиглю через постійний контакт з компонентами розплаву. Розроблена технологія дозволяє уникнути цю проблему і отримати об’ємні кристали з високою оптичною якістю.

6. Складові технології

Підготовка тиглів, зважування хімічних сполук та їх диспергування, двостадійний синтез порошків, вирощування кристалу з розплаву, охолодження кристалу.

Опис технології англійською мовою

The technology was developed for the purpose of synthesis of single crystals of dielectric compounds promising for use in functional electronics. The technology is based on the task of reducing the corrosion of the crucible material and obtaining bulk crystals. The problem is solved by the fact that in the method, which includes the synthesis of a charge from a mixture of oxides, crystal growth is carried out by the Czochralsky method from a double crucible. The inner crucible is filled with the initial charge, and the space between the inner crucible and the outer wall is filled with a compound with a lower melting point. The proposed method of obtaining single crystals by the double crucible method takes into account the fact that as a result of the two-stage synthesis of the charge, an almost stoichiometric system is formed. The selected parameters of the extraction and rotation speeds allow obtaining large single crystals.

9127. Технічні характеристики

Експериментальні зразки матеріалу для функціональної електроніки готуються з суміші оксидів Bi2O3 та TeO2 і вирощування кристалів методом Чохральського з подвійного тигля; вирощування кристалів здійснюють витягуванням кристалу зі швидкістю витягування 0,2 - 0,4 мм/год та швидкістю обертання 8 - 10 об/хв.

9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Розроблена технологія дозволяє отримати великогабаритні діелектричні кристали, які використовують на приладобудівних підприємствах у пристроях для техніки оборонного, космічного та спеціального призначення. Ефективні вітчизняні функціональні матеріали допоможуть зберегти кошти на закупівлю аналогів за кордоном. Дозволить підвищити вихід бездефектних кристалів на 20 %

5490. Об'єкти інтелектуальної власності

Агарков К., Трубіцин М. Спосіб отримання монокристалів методом подвійного тигля. Заявка на корисну модель № u 2022 03048, Україна C30B 15/00, C30B 29/00. Заявл. 22.08.2022. Заявник та власник – ДНУ. Країни, на які поширюється дія патенту: Україна.

9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

Розроблена технологія враховує те, що в результаті двостадійного процесу приготування шихти здійснюється повна реакція між вихідними компонентами та утворюється майже стехіометрична система, а також випаровування оксиду телуру із зовнішньої частини тигля, яке є набагато інтенсивнішим, утворює насичену пару TeO2 поблизу поверхні розділу кристал–рідина у внутрішній частині тигля. Підібрані параметри швидкостей витягування та обертання дозволяють отримувати об’ємні монокристали.

9155. Галузь застосування

Функціональна електроніка подвійного призначення, приладобудування на підприємствах Укроборонпрому і космічної галузі.

9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології

Україна

9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології

Україна

9157. Ступінь відпрацювання технології

– якщо технологічну документацію розроблено за результатами лабораторних випробувань дослідного зразка - 9157/Л

– 9157/TRL4 - перевірено прототип в лабораторії, технологію перевірено в лабораторії

5535. Умови поширення в Україні

53 - за договірною ціною

5211. Умови передачі зарубіжним країнам

63 - за договірною ціною

6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження: 120 тис. дол.

6013. Особливі умови впровадження технології

Дотримання протипожежного режиму під час синтезу хімічних сполук, підготовки розплаву та вирощування кристалів

Підсумкові відомості

5634. Індекс УДК: 548.571; 548.4 , 537.226; 537.311.32; 538.956 , 537.226.4; 538.956 , 548.571; 548.4 , 537.226; 537.311.32; 538.956 , 537.226.4; 538.956

5616. Коди тематичних рубрик НТІ: 29.19.11, 29.19.33, 29.19.35

6111. Керівник юридичної особи: Оковитий Сергій Іванович

6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи: (д. х. н., професор)

6120. Керівник НДДКР

1 - українською мовою

Трубіцин Михайло Павлович

2 - англійською мовою

Trubitsyn Mykhailo

6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР: (д.ф.-м.н., професор)

6140. Керівник структурного підрозділу МОН України: Чайка Дар'я Юріївна

Тел.: +38 (044) 287-82-55
Email.: chayka@mon.gov.ua

6142. Реєстратор: Іванов Олексій Васильович