Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U002493

Державний реєстраційний номер: 0120U101777

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фізико-хімічні основи кристалізації та модифікація складу і структури похідних стільбазолу та складних халькогенідів для створення високоефективних нелінійно-оптичних матеріалів терагерцового та ІЧ діапазонів спектру

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут монокристалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00210217

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573410314, 380573410229, 380573410210

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.): 15668.395

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізико-хімічні основи кристалізації та модифікація складу і структури похідних стільбазолу та складних халькогенідів для створення високоефективних нелінійно-оптичних матеріалів терагерцового та ІЧ діапазонів спектру

Назва роботи англійською:

Physico-chemical basic principles of crystallization and modification of composition and structure of stilbazole derivatives and complex chalcogenides for creation of highly efficient nonlinear optical materials of terahertz and IR spectral ranges.

Реферат українською:

Визначені умови вирощування кристалів DSTMS, встановлено, що наявність сульфонової групи в структурі DSTMS призводить до появи сильного нелінійно-оптичного ефекту. Розроблено фізико-технологічні основи отримання прозорих золь-гель SiO2-матриць з інкорпорованими органічними молекулами DAST, які активні в області ІЧ та терагерцового випромінювання. Досліджено оптичні та лазерні властивості твердих розчинів Zn1-xMgxSe:Cr2+ та Cd1-xMnxTe:Fe2+ в залежності від концентрації їх катіонного складу. Показано, що поріг лазерного руйнування PbGa2GeSe6 приблизно в 3,7 рази перевищує значення порогу руйнування для кристалів AgGaS2, таким чином сполука PbGa2GeSe6 має величезний потенціал у високопотужному перетворенні частоти в області середнього інфрачервоного діапазону спектра.

Реферат англійською:

The conditions for growing DSTMS crystals were determined, and it was established that the presence of a sulfonic group in the DSTMS structure leads to the appearance of a strong nonlinear optical effect. The physico-technological basis for obtaining transparent sol-gel SiO2 matrices with incorporated DAST organic molecules, which are active in the IR and terahertz radiation, has been developed. The optical and laser properties of Zn1-xMgxSe:Cr2+ and Cd1-xMnxTe:Fe2+ solid solutions were studied depending on the concentration of their cation composition. It is shown that the laser destruction threshold of PbGa2GeSe6 is approximately 3.7 times higher than the destruction threshold for AgGaS2 crystals, thus the PbGa2GeSe6 compound has a huge potential in high-power frequency conversion in the mid-infrared range of the spectrum.

Індекс УДК: 620.22

Коди тематичних рубрик: 81.09

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Притула Ігор Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Дослідні зразки органічних кристалів DAST, DSTMS, SiO2-матриці з інкорпорованими органічними молекулами DAST, кристалів на основі твердих розчинів Zn1-xMgxSe:Cr2+ , Cd1-xMnxTe:Fe2+ та PbGa2GeSe6

Назва НТП англійською: Experimental samples of DAST organic crystals, DSTMS, SiO2 matrix with incorporated DAST organic molecules, crystals based Zn1-xMgxSe:Cr2+, Cd1-xMnxTe:Fe2and PbGa2GeSe6 solid solutions

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: лазерне приладобудування

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Визначені умови вирощування кристалів DAST та DSTMS; синтезовано композити SiO2II:DAST на основі SiO2-матриць; досліджено оптичні та лазерні властивості твердих розчинів Zn1-xMgxSe:Cr2+ та Cd1-xMnxTe:Fe2+ в залежності від концентрації їх катіонного складу; встановлено, що для кристалів PbGa2GeS6 виконуються умови фазового синхронізму типу I в ІЧ області спектру

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: Підприємства, які займаються виробництвом лазерів

Перспективні ринки: Україна, Європа, США

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

1. E. Dolzhenkova, G. Babenko, A. Voronov, I. Pritula , A.G. Fedorov , R. Galbadrakh, L. Enkhtor. Growth, Quality Characterization and Mechanical Hardness of DAST Crystals, Acta Physica Polonica A, 141 (2022) 41-46. Doi: 10.12693/APhysPolA.141.41

2. V.V. Maslov, O.M. Bezkrovna, I.M. Pritula, Environment effect on emitting characteristics of laser dye DCM, Functional Materials, 29 (2022), 488-493. https://doi.org/10.15407/fm29.04.488

3. K. Lamonova, S. Orel, Y .Pashkevich et al. Temperature-induced charge transfer in Fe-doped ZnSe single crystal: mechanism and features. Eur. Phys. J. Plus 137 (2022) 1018. https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-022-03237-x

4. A. Říha, H. Jelínková, M.E. Doroshenko et.al. Mid-Infrared Laser Generation of Zn1−xMnxSe and Zn1−xMgxSe (x ≈ 0.3) Single Crystals Co-Doped by Cr2+ and Fe2+ Ions—Comparison of Different Excitation Wavelengths. Materials 15 (2022) 5277. https://doi.org/10.3390/ma15155277

5. A. Říha, H. Jelínková, M. E. Doroshenko et.al, Excitation of the Cr2+,Fe2+:Zn1_xMgxSe (x ≈ 0.2, 0.3, and 0.4) Single Crystals by ~2.94 μm and ~4.05 μm Radiation Resulting in 4.4-5.1 μm Mid-infrared Laser Generation, Optica High-brightness Sources and Light-driven Interactions Congress 2022, Technical Digest Series (Optica Publishing Group, 2022), paper JW5A.12.

6. A. Říha, H. Jelínková, M.E. Doroshenko et.al. Mid-infrared laser generation at 4.7–5.1 μm of the Cr,Fe:Zn1-xMgxSe (x ≈ 0.4) single crystal under various excitation wavelengths, Proc. SPIE 11980, Solid State Lasers XXIX: Technology and Devices, 119800P (4 March 2022); https://doi.org/10.1117/12.2624405

7. Y.V.Taranets, I.M. Pritula, O.N. Bezkrovnaya, Biomimetic crystallization of calcium oxalate monohydrate in the presence of group B vitamins, Functional Materials, 28 (2021).308. https://doi.org/10.15407/fm28.02.308

8. A. Říha, H. Jelínková, M.E. Doroshenko et.al. Gain-switched laser operation of Cr2+, Fe2+: Zn1-xMgxSe (x ≈ 0.2; x ≈ 0.3) single crystals under Cr2+ ▫ Fe2+ energy transfer at ~1.73 μm and direct Fe2+ ions excitation at ~2.94 μm, Journal of Luminescence, 240 (2021) 118375. https://DOI: 10.1016/j.jlumin.2021.118375

9. V.V. Maslov, O.M. Bezkrovna, I.M. Pritula, Spectral and emission characteristics of DCM and oxazine laser dyes in annealed silica xerogel. Applied Physics B, 127 (2021). https://doi.org/10.1007/s00340-021-07706-6/.

10. A.P.Voronov, V.S. Zadorozhnii, I.M. Prytula et.al. Study of temperature conditions of organic DAST single crystals growth from solution, Functional Materials. 28 (2021) 556-563. https://doi.org/10.15407/fm 28.03.556

Adam Říha, Maxim E. Doroshenko, Helena Jelínková, Michal Jelínek, Michal Němec, Václav Kubeček, Miroslav Čech, Nazar O. Kovalenko, Igor S. Terzin, "Tunable Cr2+,Fe2+:Zn1-xMnxSe (x = 0.05) and (x = 0.3) lasers around 4.4 μm at 78 K pumped by a 1.94 μm Tm:fiber laser via Cr2+ ▫ Fe2+ energy transfer," Proc. SPIE 11259, Solid State Lasers XXIX: Technology and Devices, 1125919 (21 February 2020); https://doi.org/10.1117/12.2542819

Helena Jelínková, Maxim E. Doroshenko, Michal Jelínek, Jan Šulc, David Vyhlídal, Adam Říha, Nazar O. Kovalenko, Igor S. Terzin, "Fe:ZnMnTe laser generating around 5 um at 78 K," Proc. SPIE 11259, Solid State Lasers XXIX: Technology and Devices, 1125923 (21 February 2020); https://doi.org/10.1117/12.2544753

13. O.N. Bezkrovnaya, G.N. Babenko, D. Roshal et.al. Composite materials based on SiO2-matrices saturated with DAST, Journal of Non-Crystalline Solids, 535 (2020) 119957. 10.1016/j.jnoncrysol.2020.119957

14. G.N. Babenko, A.P. Voronov, E.F. Dolzhenkova et.al. Solution growth and characterization of high-quality organic 4-1,1' dimethylamino-1-methyl-4-stilbazolium tosylate crystals, Functional Materials, 27 (2020) 19-25.

15. A.K.Kapustnik, N.O.Kovalenko, I.S.Terzin, D.S.Sofronov, V.S.Zadorozhnii. Mechanical properties of GaSe:Cr2+ crystals, Funct. Mater. 27 (2020) 454-457. https://doi.org/10.15407/fm27.03.454

16. Adam Říha, Helena Jelínková, Maxim E. Doroshenko, Michal Jelínek, Michal němec, Nazar O. Kovalenko, and Igor S. Terzin, "Mid-IR lasing of Fe2+ ions via Cr2+ ▫ Fe2+ energy transfer process with YLF:Er or laser diode pumping at 1.7 μm," Opt. Mater. Express, 10 (2020) 662-673. https://doi.org/10.1364/OME.384392

17. A. Říha, M.E. Doroshenko, H. Jelínková et al. 2.3- and 4.4-μm Lasing in Cr, Fe:Zn1 –xMnxSe (x = 0.3) Single Crystal Pumped by Q-Switched Er:YLF Laser at 1.73 μm. Phys. Wave Phen. 28, 231–235 (2020). https://doi.org/10.3103/S1541308X20030176

18. Maxim E. Doroshenko, Helena Jelínková, Michal Jelínek, Adam Říha, Jan Šulc, Nazar O. Kovalenko, Igor S. Terzin, Comparison of novel Fe2+:Zn1-xMnxTe (x ≈ 0.3) laser crystal operating near 5 μm at 78 K with other known Mn co-doped A II-BVI solid solutions, Optical Materials, Volume 108 (2020) 110392. https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.110392

19. S.V. Naydenov, V.D. Ryzhikov, G.M. Onyshchenko, C.F. Smith, Advanced multi-layer composite structures for fast neutron detection and shielding protection applications / In book Micro And Nanostructured Composite Materials For Neutron Shielding Application (Editors: T.A. Sajith, T. Sabu, A. Zakiah), Chapter No. 12. - Elsevier Ltd., United Kingdom. - 2020. - P. 317-354. ISBN: 978-1-53618-716-8

20. S.V. Naydenov, V.D. Ryzhikov, C.F. Smith, Single Crystal and Multi-Layer Composite Heavy-Oxide Scintillators for Efficient Fast Neutron Detection / In book Advances in Materials Science Research (Ed. Maryann C. Wythers). Chapter 4. P. 103-142. - Nova Science Publishers, Inc., NY, USA.- 2020. ISBN: 978-1-53618-716-8

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи — Притула Ігор Михайлович
д. ф.-м. н., 01.04.10

Перелік осіб-виконавців

Бабенко Галина Миколаївна

Безкровна Ольга Миколаївна
(д. т. н., 05.02.01)

Воронов Олексій Петрович
(д. т. н.)

Долженкова Олена Федорівна
(д. т. н.)

Капустник Олексій Костянтинович
(к. ф.-м. н.)

Коваленко Назар Олегович
(к. ф.-м. н.)

Костенюкова Олена Ігорівна
(к. т. н., 05.02.01)

Найдьонов Сергій Вячеславович
(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Притула Ігор Михайлович
(д. ф.-м. н.)

Софронов Дмитро Семенович
(к. х. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів — Голубнича Т.С.

Телефон — +38 (057) 341-04-49

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

