МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ СИЛЬНОТОЧНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ СО РАН
ИНСТИТУТ ОПТИКИ АТМОСФЕРЫ СО РАН
ООО «ЛАБОРАТОРИЯ ОПТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ»
ООО «ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ АЛМАЗНЫЕ УСТРОЙСТВА»

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ФОТОНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И НЕЛИНЕЙНОЙ ОПТИКИ

Материалы
всероссийской конференции
с международным участием
10–13 сентября 2024 г.

Ответственный редактор Е. И. Липатов

Томск
Издательство Томского государственного университета
2024

УДК 535, 537.9, 538.9, 548
ББК 22.34, 22.37, 24.12, 24.5
М341

Редакционная коллегия выпуска:
Г.В. Майер, профессор, президент НИ ТГУ, Томск
В.В. Дёмин, доцент, первый проректор НИ ТГУ, Томск
А.Б. Ворожцов, профессор, проректор по НИД НИ ТГУ, Томск
А.Г. Коротаев, декан РФФ НИ ТГУ, Томск
В.В. Винс, директор ООО «ВЕЛМАН», Новосибирск
В.П. Попов, заведующий лабораторией ИФП СО РАН, Новосибирск
М.А. Головатов, начальник УИСНТТ НИ ТГУ, Томск
А.И. Грибенюков, с.н.с. ИМКЭС СО РАН, Томск
С.Н. Ульянов, Директор ООО «ЛОК», Томск
Е.И. Липатов, заведующий ЛКИТ РФФ НИ ТГУ, ИСЭ СО РАН, Томск
Н.Н. Юдин, директор НОЦ ОФТ НИ ТГУ, Томск
А.В. Тяжев, заведующий ЛДСИ ЦПТМ НИТГУ, Томск
М.В. Тригуб, заместитель директора НР ИОА СО РАН, Томск

М341 **Материалы и технологии фотоники, электроники и нелинейной оптики:** материалы Всероссийской конференции с международным участием, 10–13 сентября 2024 г. / отв. ред. Е.И. Липатов. – Томск : Издательство Томского государственного университета, 2024. – 88 с.

ISBN 978-5-907890-18-3

Всероссийская конференция с международным участием «Материалы и технологии фотоники, электроники и нелинейной оптики» была проведена в Томском государственном университете с 10 по 13 сентября 2024 г.

Сборник содержит материалы тезисов докладов, посвященных новейшим достижениям в фотонике, электронике, нелинейной оптике и квантовых технологиях на основе современных и перспективных материалов. Круг рассматриваемых вопросов простирается от синтеза оптических и полупроводниковых материалов до создания оптоэлектронных и полупроводниковых приборов и систем.

УДК 535, 537.9, 538.9, 548
ББК 22.34, 22.37, 24.12, 24.5

ISBN 978-5-907890-18-3

© Томский государственный университет, 2024
© Авторы статей, 2024

С-0013

ВЫРАЩИВАНИЕ МОНОКРИСТАЛЛА ДИФОСФИДА ЦИНКА-ГЕРМАНИЯ СИЛЬНОЛЕГИРОВАННОГО Te С ПОМОЩЬЮ ОРИГИНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГИРОВАНИЯ

А. Б. Лысенко, Н. Н. Юдин, С. Н. Подзывалов, Е. С. Слюнько, А. Ю. Кальсин, А. Ш. Габдрахманов

Томский государственный университет, Томск, Россия

Дифосфид цинка-германия относится к тройным полупроводниковым соединениям со структурой кристаллической решетки типа халькопирит. Монокристаллы дифосфида цинка-германия ($ZnGeP_2$ или ZGP) представляют собой уникальную нелинейную среду для параметрического преобразования частоты оптического излучения в среднем инфракрасном (ИК) диапазоне, обладающую высоким нелинейно-оптическим качеством [1]. В качестве легирующей примеси для эксперимента по объемному легированию был выбран теллур [2]. Навеска теллура составляла 3% масс. от общей массы синтезируемого вещества. Монокристалл выращивался в трубчатой печи вертикального оформления на затравку по методике Бриджмена [3, 4]. Целью данной работы был подбор оптимальных ростовых параметров для выращивания монокристаллов ZGP сильнолегированных Te.

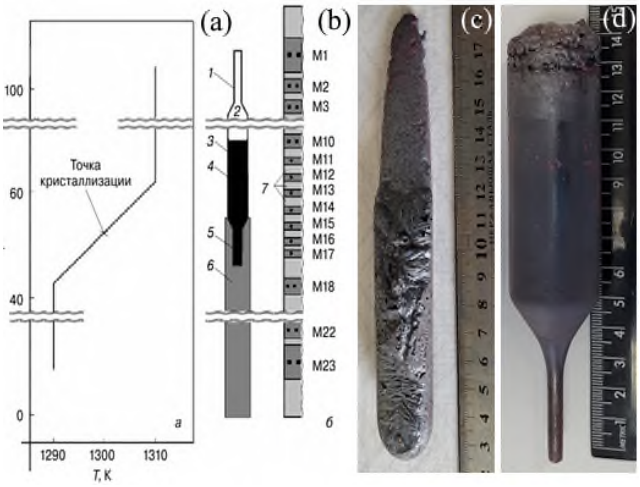

Рис. 1. a – схематическое изображение температурного градиента внутри ростовой печи, b – схематическое изображение печи с загруженной ростовой ампулой внутри печи, а также расположение секций с нагревателями, c – внешний вид синтезированного поликристаллического слитка дифосфида цинка-германия с добавкой 3% масс. Te, d – внешний вид выращенного на затравку монокристалла дифосфида цинка-германия легированного 3% масс. Te

В данной работе был получен объемный монокристалл дифосфида цинка-германия выращенного на затравку с ориентацией роста (100). Были определены оптимальные параметры для выращивания монокристалла сильнолегированного Te.

Литература

1. Yudin, N., Antipov, O., Eranov, I., Gribenyukov, A., Verozubova, G., Lei, Z., Zinoviev, M.; Podzvalov, S., Slyunko, E., Voevodin, V., Laser-Induced Damage Threshold of Single Crystal $ZnGeP_2$ at 2.1 μm: The Effect of Crystal Lattice Quality at Various Pulse Widths and Repetition Rates // Crystals . 2022. V 12. P. 652.
2. Грудинкин С.А., Бахарев В.И., Егоров В.М., Мелех Б.Т., Голубев В.Г. Кристаллизационная способность, оптические и электрические свойства халькогенидных стеклообразных полупроводников $Ge_{10}(Se{-}Te)_{90}$ и $Ge_{30}(Se{-}Te)_{70}$ // Физика и техника полупроводников. 2011. Т. 45, № 11. С. 1520–1524.
3. Verozubova G.A.; Gribenyukov A.I.; Korotkova V.V., Ruzaikin M.P. $ZnGeP_2$ synthesis and growth from melt// Materials Science and Engineering: B. 1997. V. B48. P. l9l–197.
4. Верозубова Г.А., Грибенюков А.И. Рост кристаллов ZnGeP2 из расплава // Кристал-лография. 2008. Т.53, № 1. С. 160–165.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-79-10193, https://rscf.ru/project/23-79-10193.%22