



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского»**

295007 Республика Крым, г. Симферополь,
проспект Академика Вернадского, 4

**Отдел интеллектуальной собственности,
стандартизации и метрологического
обеспечения**

Начальник отдела:
Чвелёва Людмила Ивановна
Тел. раб. +7(3652)51 08 69
Тел. моб. +7(978)72 44 681
E-mail: chvelyova@mail.ru

г. Симферополь, ул. Ялтинская, 20, каб. 308

**КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО**



*Отдел интеллектуальной
собственности,
стандартизации и метрологического
обеспечения*

**ФИЗИКА
ТВЕРДОГО ТЕЛА
№ 2**

2022 г.

Авторы:

Ягупов Сергей Владимирович

Могиленец Юлия Александровна

Снегирёв Никита Игоревич

Стругацкий Марк Борисович

Селезнева Кира Андреевна

Любутин Игорь Савельевич

Любутина Марина Владимировна

**СПОСОБ МНОГОКРАТНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТВОРА-РАСПЛАВА
ПРИ СИНТЕЗЕ $^{57}\text{FeBO}_3$**

Изобретение относится к области получения высокосовершенных монокристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$. В качестве прототипа используется Патент на изобретение №2740126 от 11.01.2021 г. Ягупов С.В., Могиленец Ю.А., Снегирев Н.И., Селезнева К.А., Стругацкий М.Б., Любутин И.С., Любутина М.В. Способ выращивания монокристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$ высокого структурного совершенства. Разработанный технологический режим синтеза «с переворотом» позволяет слить высокотемпературный раствор-расплав и извлечь образцы до его остывания и затвердевания. В результате такого приема минимизируется разрушающее влияние застывающего раствор-расплава на синтезированные монокристаллы. Среди синтезированных монокристаллов единичные образцы имеют структурное совершенство, требуемое для высокотехнологичных применений, а остальные кристаллы неудовлетворительного качества и/или малых размеров не находят применения. При этом в использованном раствор-расплаве остается дорогостоящий реактив $^{57}\text{FeBO}_3$.

В основу изобретения поставлена задача разработать способ многократного использования раствор-расплава, который остается после синтеза

монокристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$ методом «с переворотом». Предложено восстанавливать исходную концентрацию кристаллообразующих компонентов в раствор-расплаве путем добавления кристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$, имеющих видимые дефекты и/или размеры менее 5 мм в поперечнике. Многократное использование раствор-расплава позволит повысить количество высокосовершенных монокристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$ при ограниченном количестве $^{57}\text{FeBO}_3$, что существенно удешевит процесс синтеза.

Отличительные признаки заявленного решения:

- отбор монокристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$, не имеющих видимых дефектов, размером не менее 5 мм в поперечнике,
- растворение кристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$, имеющих видимые дефекты и/или размеры менее 5 мм в поперечнике, в разогретом до 900°C раствор-расплаве порциями до 0,5 гр через каждые 30 мин,
- гомогенизация восстановленного раствор-расплава по заданному температурному режиму,
- многократное использование раствор-расплава, при синтезе монокристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$ методом «с переворотом» в закрытом тигле.

Разработанный способ позволяет многократно использовать раствор-расплав, слитый в процессе синтеза $^{57}\text{FeBO}_3$ методом «с переворотом», путем восстановления исходного содержания кристаллообразующих компонент и обеспечивает снижение стоимости получения высокосовершенных кристаллов и увеличение количества полученных кристаллов.

Формула изобретения

Способ многократного использования раствора-расплава при синтезе $^{57}\text{FeBO}_3$,

включающий в том, что после синтеза $^{57}\text{FeBO}_3$ раствор-расплав сливают, среди синтезированных кристаллов отбирают высокосовершенные монокристаллы $^{57}\text{FeBO}_3$ с размерами более 5 мм в поперечнике без видимых дефектов поверхности и кристаллы $^{57}\text{FeBO}_3$ размерами менее 5 мм в поперечнике и с видимыми дефектами поверхности, далее восстанавливают раствор-расплав путем растворения в нем дефектных кристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$ при температуре до 900°C и гомогенизации путем выдержки при 900°C в течение 20 ч, снижения температуры до 800°C за 15 мин, выдержки 3 ч, нагрева до 900°C за 15 мин, выдержки в течение 30 ч, снижения температуры до 800°C за 15 мин, выдержки 3 ч, нагрева до 900°C за 15 мин, выдержки в течение 40 ч, затем рентгенофлуоресцентным анализом определяют концентрацию железа W(57Fe) и свинца W(Pb) в восстановленном растворе-расплаве для вычисления параметра состояния раствора-расплава Увеличенное изображение (открывается в отдельном окне) и при величине параметра $0,05 \leq n \leq 0,1$ многократно используют раствор-расплав как пригодный для последующего роста кристаллов $^{57}\text{FeBO}_3$.