



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНСТВО  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(19) **KG** (11) **55** (13) **C1**  
(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**  
(51) **Предварительному патенту Кыргызской Республики**

(21) 940037.1

(22) 31.05.1994

(46) 01.02.1995, Бюл. №2, 1996

(76) Яхонтов А.Г., Яхонтов В.А. (KG)

(56) Патент СССР №1820925, кл. C30B 11/10, 1993

(54) **Способ выращивания монокристаллов на затравке и устройство для его осуществления**

(57) Изобретение относится к выращиванию монокристаллов и может применяться в электронной промышленности, лазерной технике. Предложен способ выращивания путем подачи на затравку шихты, расплавлении шихты и поверхностного слоя затравки лазерным нагревом, кристаллизации и наращивания монокристалла до требуемых размеров повторением указанного цикла, а также устройство, содержащее дозатор с бункером для шихты, герметичный корпус с прозрачной крышкой, держателем затравки с механизмом его перемещения и лазером, размещенным над корпусом. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к способу и устройству для выращивания монокристаллов разнообразных геометрических форм из различных веществ и может найти применение в электронной промышленности, лазерной технике и пр.

Известен способ выращивания кристаллов методом Вернейля и установка для его осуществления, включающий подачу шихты в камеру кристаллизации, плавление шихты и рост кристалла в установке, содержащей камеру кристаллизации, подвижный кристаллодержатель, нагреватель, бункер с шихтой, дозатор и два коаксиальных муфеля.

Недостатком этого способа является возможность воздействия продуктов горения нагреваемого муфеля, а также кислорода и водорода на химический состав выращиваемого монокристалла, сложность контроля геометрических параметров выращиваемого кристалла, высокая энергоемкость процесса. Недостатком устройства для осуществления этого способа является сложность конструкции камеры кристаллизации,

механизма подачи и контроля расхода шихты, сложность контроля и стабилизации температурного поля в зоне плавления и кристаллизации.

Задача изобретения - разработка способа получения высокочистых монокристаллов из любых материалов различной геометрической формы сечения и произвольной длины и поперечных размеров выращиваемого монокристалла.

Поставленная задача решается так, что на выбранную заданной формы и размером затравку (монокристалл) из требуемого материала наносится слой шихты с добавками (или без них) лигатуры, после чего шихта и тонкий слой затравки расплавляются кратковременным лазерным способом нагрева, затем нагрев расплава прекращается и происходит кристаллизация расплавленного слоя затравки и шихты с наращиванием монокристалла затравки до требуемой длины монокристалла путем повторения указанного цикла необходимое число раз.

Высокая чистота выращиваемого монокристалла обеспечивается:

- стерильностью лазерного нагрева и расплавления при отсутствии в зоне кристаллизации посторонних веществ;
- сокращением времени нахождения шихты и поверхностного слоя затравки в расплавленном состоянии до доли секунды за счет интенсивности лазерного излучения.

Сущность способа наращивания монокристаллов поясняется рисунком (фиг.1), где схематично изображены технологические этапы процесса; на фиг.2 - устройство для выращивания монокристаллов.

Реализация предложенного способа наращивания монокристаллов может быть выполнена на устройстве, состоящем из основания 1, механизма опускания 2, держателя 3, затравки 4, корпуса 5, бункера с дозатором 6 для шихты, выравнивателя 7 и лазера 8 (фиг.2). Бункеров с дозаторными устройствами может быть два или больше с различными составами шихты.

На основании 1 жестко закреплен герметичный корпус 4 с прозрачной для лазерного луча крышкой. Внутри корпуса 4 расположен держатель 3 с затравкой, который с помощью механизма опускания 2 перемещается после каждой плавки и кристаллизации на толщину наращенного слоя монокристалла. Бункер 6 с дозатором обеспечивает дозированное поступление шихты на поверхность монокристалла, а выравниватель 7 выполняет равномерное распределение слоя шихты по поверхности монокристалла. Если требуется получение многослойных кристаллов, то шихта разного состава подается в требуемом количестве и порядке из различных бункеров. Лазер 8 производит периодическое расплавление шихты и верхнего слоя монокристалла 4. Внутренняя полость корпуса может быть в случае необходимости заполнена специальной газовой средой или наоборот произведена откачка газа или атмосферного воздуха до требуемого разряжения.

Устройство для наращивания монокристалла работает следующим образом.5

На закрепленную в держателе 3 затравку (монокристалл) 4 с помощью бункера с дозатором 6 наносится слой шихты и разравнивается с помощью выравнивателя 7. Включается лазер и производится расплавление шихты и верхнего тонкого слоя затравки 4 до жидкого состояния. Отключается лазер и дается выдержка для кристаллизации расплава. Затем с помощью механизма опускания производится опускание держателя на толщину наращенного слоя монокристалла. После этого цикл повторяется требуемое число раз до получения необходимой длины монокристалла. Высокое качество получаемого продукта достигается за счет исключения взаимодействия расплава с другими веществами, а при кристаллизации отсутствуют механические, химические и другие воздействия на выращиваемый кристалл.

Применение предлагаемого способа выращивания монокристаллов позволит получать монокристаллы высокой степени чистоты и качества монокристалла. Предлагаемый способ и устройство обеспечивают выращивание монокристаллов любой геометрической формы сечения и произвольной длины и поперечных размеров. Способ и устройство предназначены для выращивания монокристаллов, применяемых в различных областях народного хозяйства.

### Формула изобретения

1. Способ выращивания монокристаллов на затравке, заключающийся в подаче на затравку шихты, расплавлении шихты и поверхностного слоя затравки, кристаллизации и наращивании монокристаллов до требуемых размеров путем повторения указанного цикла, отличающийся тем, что расплавление шихты и поверхностного слоя затравки выполняют лазерным нагревом.

2. Устройство для выращивания монокристаллов, содержащее бункер с дозатором для шихты, корпус, внутри которого расположен держатель затравки с механизмом его перемещения, отличающееся тем, что устройство снабжено лазером, размещенным над корпусом, при этом корпус выполнен герметичным с прозрачной крышкой.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что оно снабжено двумя и более бункерами с дозаторными устройствами для различной по составу шихты, размещенными по периметру корпуса.

1. нанесение шихты      2. расплавление      3. кристаллизация

Фиг. 1

4. 5. 6. 7.

Фиг. 2

Составитель описания  
Ответственный за выпуск

Никифорова М.Д.  
Ногай С.А.