РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2012 113 230** (13) **A**

(51) МПК
C30B 11/02 (2006.01)
C30B 29/20 (2006.01)

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: **2012113230/05, 26.08.2010**

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
05.09.2009 KR 10-2009-0083722

(43) Дата публикации заявки: **20.10.2013** Бюл. № **29**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **05.04.2012**

(86) Заявка PCT:
KR 2010/005731 (26.08.2010)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2011/027992 (10.03.2011)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО "Союзпатент"

(71) Заявитель(и):
КРИСТЕК КО., ЛТД. (KR)

(72) Автор(ы):
АН Чон Тхэ (KR)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ САПФИРА

(57) Формула изобретения

1. Устройство для выращивания монокристаллов сапфира, содержащее: печь, выполненную с возможностью нагрева и термоизоляции от окружающего воздуха таким образом, чтобы температура внутри печи поднималась до температуры, превышающей температуру плавления обломков сапфира; тигель, расположенный в печи таким образом, что обеспечивает расплавление обломков сапфира в тигле и обеспечивает рост монокристалла в длину из затравочного кристалла в тигле; нагреватель, расположенный снаружи тигля, таким образом, чтобы расплавлять обломки сапфира; и охлаждающие средства, расположенные на нижней части тигля таким образом, чтобы предотвращать полное расплавление затравочного кристалла,

причем, нагреватель, расположенный снаружи тигля выполнен в виде нескольких отдельных нагревателей, которые работают независимо друг от друга таким образом, что он равномерно поддерживает температуру внутри тигля в горизонтальном направлении.

2. Устройство по п.1, в котором длина каждого из отдельных нагревателей составляет от 5 см до 25 см.

3. Устройство по п.1, в котором нагреватель содержит несколько боковых нагревательных элементов, которые расположены с обеих сторон тигля рядом с наружными стенками тигля, каждый из них соединен с соответствующим электродом, а также содержит соединительный нагревательный элемент, расположенный на верхних

RU 2012113230 A

RU 2012113230 A

частях боковых нагревательных элементов для соединения боковых нагревательных элементов друг с другом таким образом, чтобы создать вертикальный градиент температуры и сократить количество электродов.

4. Устройство по п.1, в котором нижняя часть тигля, на которую помещают затравочный кристалл, сформирована вогнутой внутрь или выгнутой наружу таким образом, чтобы предотвращать неполное расплавление обломков сапфира и полное расплавление затравочного кристалла.

5. Способ выращивания монокристаллов сапфира с использованием устройства по любому из пп.1-4, который включает стадию расплавления обломков сапфира и стадию выращивания монокристалла из затравочного кристалла, при этом температуру внутри тигля регулируют несколькими нагревателями, расположенными снаружи тигля.

6. Способ по п.5, дополнительно включающий стадию, на которой после завершения роста кристалла осуществляют отжиг путем прерывания процесса охлаждения, проводимого с использованием охлаждающих средств, до того, как тигль будет охлажден до комнатной температуры.

7. Устройство для выращивания монокристаллов сапфира, содержащее: печь, выполненную с возможностью нагрева и термоизоляции от окружающего воздуха таким образом, чтобы температура внутри печи поднималась до температуры, превышающей температуру плавления обломков сапфира; тигель, расположенный в печи таким образом, что обеспечивает расплавление обломков сапфира в тигле и обеспечивает рост монокристалла в длину из затравочного кристалла в тигле; нагреватель, расположенный снаружи тигля, таким образом, чтобы расплавлять обломки сапфира; и охлаждающие средства, расположенные на нижней части тигля таким образом, чтобы предотвращать полное расплавление затравочного кристалла, причем, нижняя часть тигля, на которую помещен затравочный кристалл, сформирована вогнутой внутрь или выгнутой наружу таким образом, чтобы предотвращать неполное расплавление обломков сапфира и полное расплавление затравочного кристалла.

8. Устройство по п.7, в котором нижняя часть тигля сформирована вогнутой внутрь или выгнутой наружу и имеет поперечное сечение в виде буквы W или V.

9. Устройство по п.7, в котором нагреватель, расположенный снаружи тигля выполнен в виде нескольких отдельных нагревателей, которые работают независимо друг от друга таким образом, что он равномерно поддерживает температуру внутри тигля в горизонтальном направлении.

10. Устройство по п.7, в котором нагреватель содержит несколько боковых нагревательных элементов, которые расположены с обеих сторон тигля рядом с наружными стенками тигля, каждый из них соединен с соответствующим электродом, а также содержит соединительный нагревательный элемент, расположенный на верхних частях боковых нагревательных элементов для соединения боковых нагревательных элементов друг с другом таким образом, чтобы создать вертикальный градиент температуры и сократить количество электродов.

11. Способ выращивания монокристаллов сапфира с использованием устройства по любому из пп.7-10, который включает стадию расплавления обломков сапфира и стадию выращивания монокристалла из затравочного кристалла.

12. Способ по п.11, дополнительно включающий стадию, на которой после завершения роста кристалла осуществляют отжиг путем прерывания процесса охлаждения, проводимого с использованием охлаждающих средств, до того, как тигль будет охлажден до комнатной температуры.

13. Устройство для выращивания монокристаллов сапфира, содержащее: печь, выполненную с возможностью нагрева и термоизоляции от окружающего воздуха таким образом, чтобы температура внутри печи поднималась до температуры,

RU 2012113230 A

RU 2012113230 A

превышающей температуру плавления обломков сапфира; тигель, расположенный в печи таким образом, что обеспечивает расплавление обломков сапфира в тигле и обеспечивает рост монокристалла в длину из затравочного кристалла в тигле; нагреватель, расположенный снаружи тигля, таким образом, чтобы расплавлять обломки сапфира; и охлаждающие средства, расположенные на нижней части тигля таким образом, чтобы предотвращать полное расплавление затравочного кристалла, причем, нагреватель содержит пару боковых нагревательных элементов, которые расположены с обеих сторон тигля рядом с наружными стенками тигля, каждый из них соединен с соответствующим электродом, а также содержит соединительный нагревательный элемент, расположенный на верхних частях боковых нагревательных элементов для соединения пары боковых нагревательных элементов друг с другом таким образом, чтобы создать вертикальный градиент температуры и сократить количество электродов.

14. Устройство по п.13, в котором нижняя часть тигля, на которую помещен затравочный кристалл, сформирована вогнутой внутрь или выгнутой наружу таким образом, чтобы предотвращать неполное расплавление обломков сапфира и полное расплавление затравочного кристалла.

15. Способ выращивания монокристаллов сапфира с использованием устройства по п.13 или 14, который включает стадию расплавления обломков сапфира и стадию выращивания монокристалла из затравочного кристалла.

16. Способ выращивания монокристаллов сапфира, включающий: стадию, на которой после размещения затравочного кристалла на нижней части тигля и заполнения тигля измельченными обломками сапфира, указанные обломки сапфира расплавляют с получением расплава путем повышения температуры внутри тигля от комнатной температуры до температуры, превышающей температуру плавления обломков сапфира посредством электрического нагревателя, при этом нижнюю часть тигля охлаждают с использованием охлаждающих средств, установленных па нижней стороне тигля таким образом, чтобы предотвращать полное расплавление затравочного кристалла; а также стадию, на которой монокристалл сапфира выращивают из затравочного кристалла путем постепенного снижения температуры нагревателя при охлаждении нижней части тигля с использованием охлаждающих средств, причем, способ дополнительно включает стадию, на которой после завершения роста кристалла осуществляют отжиг путем прерывания процесса охлаждения, проводимого с использованием охлаждающих средств, до того, как тигль будет охлажден до комнатной температуры.

17. Способ по п.16, в котором стадию отжига выполняют при поддержании температуры внутри тигля в диапазоне от 1700°С до 2000°С в течение от 1 до 50 ч.

18. Способ по п.16, в котором в качестве охлаждающего средства используют охлаждающую плиту и для прерывания процесса охлаждения охлаждающую плиту отделяют от тигля путем вертикального перемещения охлаждающей плиты или тигля.

RU 2012113230 A

RU 2012113230 A