



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 811887

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Устройство для выращивания монокристаллов из расплава"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Любалин Марк Дмитриевич, Третьяков Вячеслав Николаевич и Федоров Владимир Львович

Заявка № 2719367 Приоритет изобретения 15 декабря 1978г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

6 ноября 1980г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 811887

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 15.12.78 (21) 2719367/22-26

(51) М. Кл. 3

с присоединением заявки № —

G30B 15/20

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано в Бюллетень №

(53) УДК

621.315.592(088.8)

(45) Дата опубликования описания

2) Авторы
изобретения

М.Д.Любалин, В.Н.Третьяков и В.Л.Федоров

1) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской
Революции и ордена Трудового Красного Знамени
горный институт им.Г.В.Плеханова

(54) Устройство для выращивания монокристаллов
из расплава

Изобретение относится к области выращивания монокристаллов, конкретно к устройствам для вытягивания кристаллов из расплава.

Известно устройство для вытягивания монокристаллов кремния, состоящее из рабочей камеры с нагревателем, механизмов подъема и вращения затравки и тигля [1].

Недостатком указанного устройства является невозможность загрузки камеры без нарушения юстировки и центрировки штока затравки относительно штока тигля и затравки относительно штока затравки, что приводит к нарушению механической и тепловой симметрии, косому положению затравки и не позволяет выращивать

кристаллы в строго заданном кристаллографическом направлении.

Наиболее близким техническим решением является устройство для выращивания монокристаллов, включающее камеру выращивания с расположенными внутри нее тиглем для расплава и затравкодержателем [2]. Доступ внутрь камеры для ее загрузки и установки патрона с центрировочно-юстировочным механизмом затравки осуществляют через дверцу на боковой стороне камеры.

Недостатком этого устройства является невозможность проконтролировать положение затравки непосредственно в пространстве камеры и точно совместить заданное кристаллографическое направление с осью вытягивания, что не позволяет вырастить кристалл в строго заданном кристаллографическом направлении.

Целью изобретения является повышение точности ориентации кристаллографического направления затравки.

Указанная цель достигается тем, что устройство снабжено угломерными кругами, установленными снаружи камеры выращивания, ^{установлен} один из которых коаксиально со штоком затравки, а второй расположен на стойке перед смотровым окном и снабжен автоколлиматором, оптическая ось которого проходит через центр второго угломерного круга и ось камеры.

Изобретение иллюстрируется чертежом, на котором представлена схема устройства для выращивания кристаллов.

Устройство состоит из печи 1, расположенной в камере 2, внутри которой закреплена затравка 3 на центрировочно-юстировочном механизме 4, смонтированном на конце штока 5. Горизонтальный угломерный круг 6 установлен на камере коаксиально со штоком затравки, а на стойке 7, параллельной оси вращения штока затравки, укреплен вертикальный угломерный круг 8 с автоколлиматором 9, оптическая ось которого параллельна радиусу вертикаль-

ного круга. Каретка 10, скрепленная с вертикальным угломерным кругом и автоколлиматором, установлена у прозрачной стенки камеры 11 на стойке с возможностью перемещения вдоль нее. Устройство снабжено также штоком тигля и дверцей камеры (на чертеже не показаны).

Устройство работает следующим образом.

В тигель печи I загружают исходную шихту и устанавливают затравку 3 на центрировочно-юстировочном механизме 4. Затравочный шток 5 перемещают по вертикали и медленно вращают. Одновременно в трубу автоколлиматора 9 наблюдают за положением затравки в пространстве камеры и останавливают шток затравки, когда в поле зрения оказываются ее естественные или искусственно приготовленные грани. Затем определяют положение затравки в пространстве камеры по отражениям (сигналам) от граней затравки. Эти грани могут быть параллельными или наклонными к оси вращения штока и могут быть расположены на разной высоте относительно печи I. Для получения световых отражений (сигналов) от этих граней трубу автоколлиматора 9 поворачивают вокруг оси круга 8 до совмещения оптической оси трубы с нормально к измеряемой грани. При этом с помощью каретки 10 трубу с кругом 8 перемещают по стойке 7 на нужную высоту, а затравку 3 поворачивают на необходимый угол вокруг оси штока 5, контролируя заданные отсчеты угловых величин по лимбам и нониусам кругов 6 и 8. По результатам измерений вносят все необходимые корректировки с помощью центрировочно-юстировочного механизма до тех пор, пока заданное кристаллографическое направление затравки точно совпадет с осью вращения штока 5. Закрывают дверцу камеры печи и производят

выращивание кристалла. В случае необходимости измеряют углы между гранями формируемого монокристалла непосредственно в процессе его выращивания.

Устройство может быть использовано при выращивании кристаллов методами Чохральского, Степанова, бестигельной зоной плавки и их разновидностями.

Применение устройства существенно повышает точность кристаллографической ориентировки кристаллов при выращивании, что позволяет примерно вдвое увеличить равномерность распределения легирующей примеси в кристаллах германия и кремния, выращиваемых по Чохральскому, повысить выход монокристаллов, выращиваемых бестигельной зонной плавкой за счет симметризации формы кристаллов, улучшить качество поверхности и совершенство структуры плоских кристаллов, вытягиваемых из расплава по способу Степанова. Применяемое устройство представляет также новые возможности в исследовании некоторых закономерностей формирования монокристаллов.

Формула изобретения

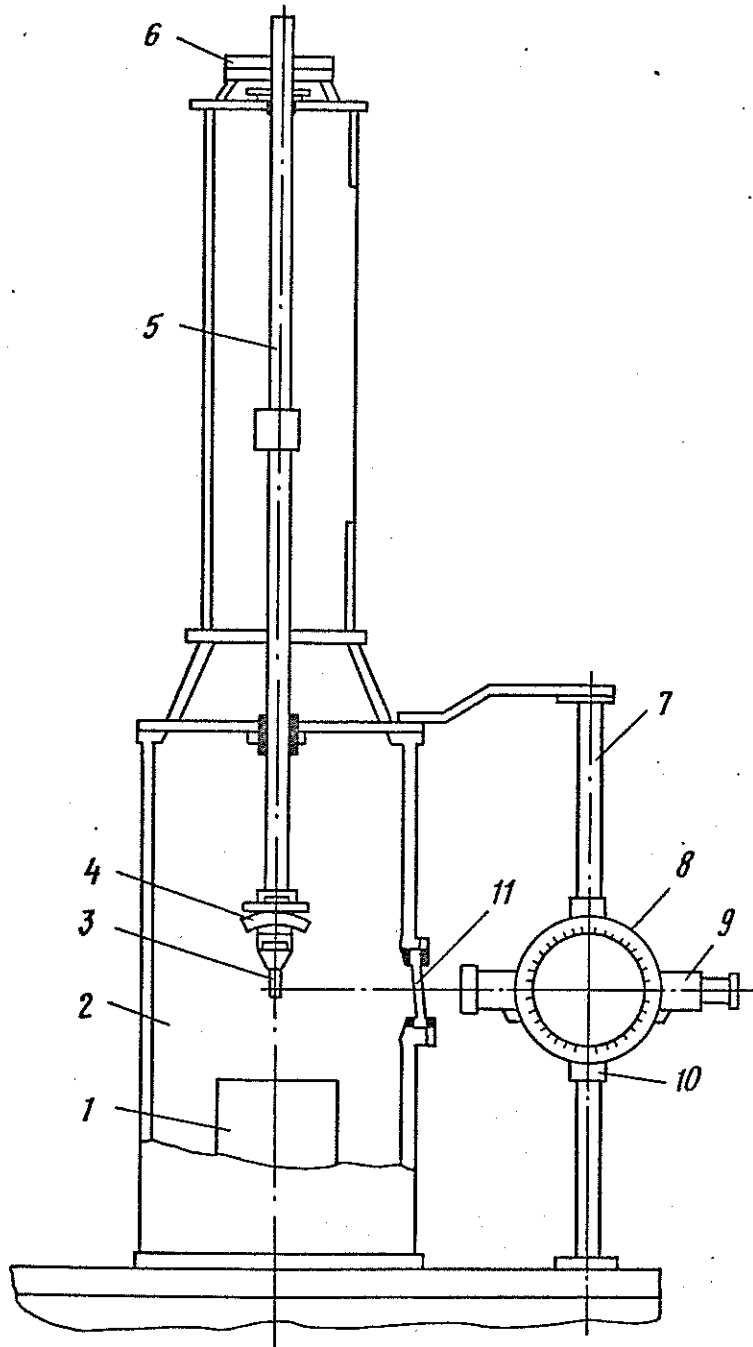
Устройство для выращивания монокристаллов из расплава, включающее камеру выращивания со смотровым окном, расположенные внутри нее тигель для расплава и затравкодержатель с центрировочно-костировочным механизмом, укрепленные на штоке привода перемещения и вращения затравки, отличающееся тем, что, с целью повышения точности ориентации кристаллографического направления затравки, устройство снабжено угломерными кругами, установленными снаружи камеры выращивания, один из которых установлен коаксиально вращению со штоком затравки, а второй расположен на стойке перед смотровым окном и снабжен автоколлиматором,

оптическая ось которого проходит через центр второго угломерного круга и ось камеры.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Ю. М. Шашков. Металлургия полупроводников, М., 1960, стр. 81.

2. К. Маршал и др. Новое в получении монокристаллов полупроводников, М., ИЛ., 1962, стр. 89-105 - прототип.



Редактор *Головнин*
 дано к печати *14.01.81* Зак. № *3264/п* Тираж *4* экз.

водственно- полиграфическое предприятие "Патент", Бережковская наб. 24