



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4750628/26
(22) 18.09.89
(46) 07.02.92. Бюл. № 5
(71) Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности "Гиредмет"
(72) И.Н.Воронов, Н.В.Ганина и Д.А.Зейналов
(53) 621.315.592(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1251594, кл. С 30 В 33/00, 1984.

(54) СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СТРУКТУРЫ В МОНОКРИСТАЛЛАХ ГЕРМАНИЯ

(57) Изобретение относится к области металлографических методов выявления дефектов структуры и может быть ис-

2

пользовано для контроля структурного совершенства монокристаллов германия. Обеспечивает одновременно и воспроизводимое выявление дислокаций и микродефектов и уменьшение загрязнений. Способ включает обработку сначала в полирующем растворе, содержащем HF и HNO₃, а затем в селективном травителе следующего состава, об.ч.: HF (48%-ная) 4,5-5,5; HNO₃ (70%-ная) 4,5-5,5; CH₃COOH (99,8%-ная) 4,0-6,0; KBr 0,019-0,037. Обработку травителем ведут поэтапно в течение 120-180 с и не более 30 с на каждом этапе с промежуточной промывкой водой. Картины травления дают дислокационные ямки конусообразной формы, а микродефекты - в виде четких огранных и круглых ямок с плоским дном. 1 табл.

Изобретение относится к области металлографических методов выявления дефектов структуры и может быть использовано для контроля структурного совершенства монокристаллов германия.

Цель изобретения - одновременное и воспроизводимое выявление дислокаций и микродефектов в монокристаллах и уменьшение их загрязнений медью, что позволяет в дальнейшем использовать протравленные монокристаллы в полупроводниковых приборах.

Пример 1. Образец (пластина) нелегированного монокристаллического германия толщиной 5 мм и диаметром 40 мм, ориентированный по плоскости (100), шлифуют механически на порошке М-14, про-

мывают водой и сушат фильтром. Затем образец погружают при помощи фторопластового держателя в полирующий травитель состава

HF (ОСЧ 48%)	25 мл (1 об.ч.)
HNO ₃ (ОСЧ 70%)	75 мл (3 об.ч.)

Травитель находится во фторопластовом сосуде диаметром 100 мм.

Полировку проводят при перемешивании раствора до получения зеркальной поверхности. По окончании полировки образец промывают водой и оставляют в емкости с водой.

Готовят селективный травитель, для чего берут 225 мл HF (ОСЧ 48%) (4,5 об.ч.), приливают к ней 225 мл HNO₃ (ОСЧ 70%) (4,5 об.ч.) и 200 мл CH₃COOH (ОСЧ 99,8%) (4 об.ч.). В полученный раствор засыпают

2,6 г порошка KBr (ТУ 6-09-476-76) (0,019 об.ч.). Выдерживают раствор 30 мин.

Извлеченный из сосуда с водой образец погружают в селективный травитель. После 30 с выдержки в травителе (при перемешивании) образец извлекают и промывают в проточной воде. Затем образец погружают вновь в тот же травитель, опять выдерживают 30 с при перемешивании, извлекают образец и промывают водой. Этапы "травление - промывка" повторяют 5 раз. Общее время травления составляет 150 с. На картине травления образца дислокационные ямки четкой конусообразной формы, микродефекты в виде четких ограниченных и круглых ямок с плоским дном. На спектре поверхности образца, полученном методом лазерной микросондовой масс-спектрометрии, линии ионов меди отсутствуют.

Пример 2. Образец (пластину) легированного монокристаллического германия толщиной 5 мм и диаметром 40 мм, ориентированный по плоскости (100), обрабатывают как в примере 1, за исключением того, что селективный травитель содержит 275 мл HF (ОСЧ 48%) (5,5 об.ч.), 275 мл HNO₃ (ОСЧ 70%) (5,5 об.ч.), 300 мл CH₃COOH (ОСЧ 99,8%) (6 об.ч.) и 5,1 г KBr (ТУ 6-09-476-76) (0,037 об.ч.).

На картине травления образца дислокационные ямки четкой конусообразной фор-

мы, микродефекты в виде четких ограниченных и круглых ямок с плоским дном. На спектре поверхности образца линии ионов меди отсутствуют.

5 В таблице приведены данные, характеризующие выявление структурных дефектов по известному и предложенному способам.

10 Формула изобретения

Способ выявления дефектов структуры в монокристаллах германия, ориентированных по плоскости (100), включающий их обработку сначала в полирующем растворе, содержащем HF и HNO₃, а затем в селективном травителе, содержащем HF и HNO₃ и добавку, отличающийся тем, что, с целью одновременного и воспроизводимого выявления дислокаций и микродефектов и уменьшения загрязнений, в качестве добавки в селективный травитель вводят CH₃COOH и KBr при следующем соотношении компонентов, об.ч.:

25	HF (48%)	4,5-5,5
	HNO ₃ (70%)	4,5-5,5
	CH ₃ COOH (99,8%)	4,0-6,0
	KBr	0,019-0,037

и обработку им ведут поэтапно в течение 120-180 с и не более 30 с на каждом этапе с промежуточной промывкой водой.

Образец	Плотность дислокаций, см ⁻²			Плотность микродефектов, см ⁻²		
	Известный способ	Предложенный способ		Известный способ	Предложенный способ	
		Время травления			Время травления	
		120с	180с		120с	180с
1	$1,6 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^2$
2	$6,0 \cdot 10^2$	$6,5 \cdot 10^2$	$6,2 \cdot 10^2$	$8,0 \cdot 10^1$	$8,0 \cdot 10^1$	$8,6 \cdot 10^1$
3	$2,7 \cdot 10^1$	$3,0 \cdot 10^1$	$3,0 \cdot 10^1$	$2,2 \cdot 10^2$	$2,8 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$
4	< 10	< 10	< 10	$1,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$
5	$2,0 \cdot 10^2$	$2,1 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^2$
6	< 10	< 10	< 10	$5,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^2$

Редактор В.Данко

Составитель И.Воронов
Техред М.Моргентал

Корректор О.Кундрик

Заказ 313

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101