

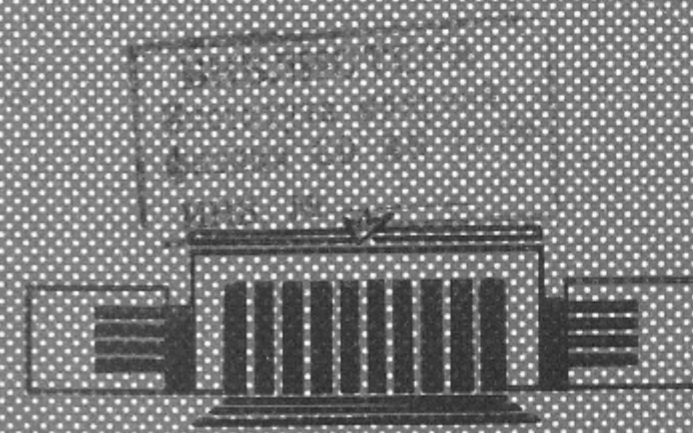
K.62

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ АН СССР
ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

С.Н.Коляденко, В.Е.Панченко

МОНОХРОМАТОР ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ
ТОПОГРАФИИ И ДИФРАКТОМЕТРИИ
НА СИНХРОТРОННОМ ИЗЛУЧЕНИИ

ПРЕПРИНТ 80-189



Новосибирск

С.Н.Коляденко, В.Е.Панченко

МОНОХРОМАТОР ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТОПОГРАФИИ И
ДИФРАКТОМЕТРИИ НА СИНХРОТРОННОМ ИЗЛУЧЕНИИ

АННОТАЦИЯ

Описана конструкция и приведены основные параметры двух-кристальной топографической камеры с вертикально расположенной экваториальной плоскостью для синхротронного излучения (СИ). Приведены характеризующие камеру топограммы кремниевой эпитаксиальной структуры по Бреггу и Лауэ, полученные на СИ накопителя ВЭШ-3.

МОНОХРОМАТОР ДЛЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТОПОГРАФИИ И
ДИФРАКТОМЕТРИИ НА СИНХРОТРОННОМ ИЗЛУЧЕНИИ

С.Н.Коляденко, В.Е.Панченко

Из-за полной линейной поляризации синхротронного излучения (СИ) в плоскости электронной орбиты и большой степени поляризации в пределах вертикальной апертуры пучка СИ во избежание потери светосилы аппаратуры при углах Брэгга, близких к $\frac{\pi}{4}$, предпочтительно, чтобы оси монохроматора были горизонтальными. Стандартные приборы этому не удовлетворяют. Поэтому для использования на СИ выполняются специальные конструкции.

Здесь описан монохроматор с вертикально расположенной плоскостью дифракции для получения рентгеновских топограмм кристаллов со слабо выраженными полями искажений, а также съемок кривых качания. Прибор нацелен на решение задач полупроводниковой промышленности. Наибольший диаметр изучаемых образцов (шайб) 60 мм. Для кристалла-монохроматора используется держатель образцов из комплекта камеры КРС (НПО "Буревестник"). Перемещение кристалла-монохроматора возможно на ± 10 мм перпендикулярно оси вращения. Установка рабочей длины волны осуществляется грубо с угловой погрешностью $\sim 30''$ и с помощью микрометрического винта - толкателя с погрешностью $< 3''$ в диапазоне $\pm 3,5^\circ$.

Рычаг с камерой для образца на одном и с противовесом - на противоположном конце поворачивается соосно с кристаллом-монохроматором (установка двойного угла Брэгга) аналогично - грубо с погрешностью $\sim 30''$ и точно - $< 3''$ в пределах $\pm 3,5^\circ$. В камере изучаемый кристалл поворачивается вокруг оси, параллельной оси вращения кристалла-монохроматора, с помощью электродви-

гателя; соответствующий лимб позволяет устанавливать угол Брэгга образца с погрешностью $< 3''$. При съемке кривой качания электродвигатель обеспечивает угловую скорость $55 \frac{\text{угл.сек}}{\text{мин}}$. Электродвигателями обеспечиваются также сканирование на 60 мм и χ -вращение при работе на прохождение.

Входное окно задает вертикальный размер белого пучка СИ $0,10$ мм. Соответствующий размер монохроматизированного пучка задается окном между кристаллом-монохроматором и изучаемым образцом ($0,10$ мм). Для снижения фона перед этим окном установлена труба с диафрагмами в начале и конце.

Детектор, поворачивающийся соосно с изучаемым кристаллом, устанавливается с погрешностью $\sim 1'$. Перед детектором имеется держатель для фотоматериалов $6 \times 9 \text{ см}^2$.

Монохроматор был апробирован на пучке СИ электронного накопителя ВЭП-3 при энергии электронов $2,2 \text{ ГэВ}$. В качестве кристалла-монохроматора был использован бездислокационный кремний: отражение (400) по Брэггу; использовалось монохроматизированное излучение с длиной волны $1,48 \text{ \AA}$. Снимались топограммы кремниевой эпитаксиальной структуры с плоскостью (100). На рис.1 показана брэгговская топограмма, полученная в максимуме кривой качания ($n, -n$); видно поле напряжений, создаваемых каплей воска на поверхности образца. Изображения дислокаций и их скопления на двух разных участках образца показаны на рис.2; лауэ-топограммы получены в максимуме кривой качания (n_1, n_2). Здесь $\mu t \sim 5$ для $1,48 \text{ \AA}$, т.е. имеет место промежуточный контраст.

В дальнейшем прибор будет использоваться для визуализации микронапряжений в полупроводниковых изделиях на разных этапах

технологического цикла.

В заключение благодарим конструктора В.Г.Корнева за разработку конструкции прибора.

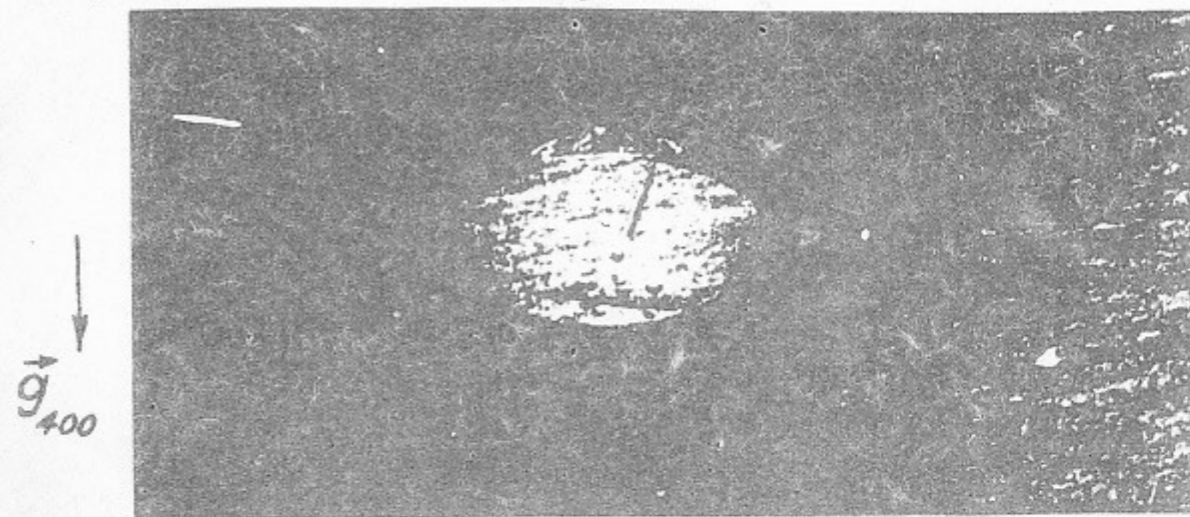


Рис.1.
Увеличение $37\times$. Экспозиция 50 мА.мин, где в мА - ток в накопителе.

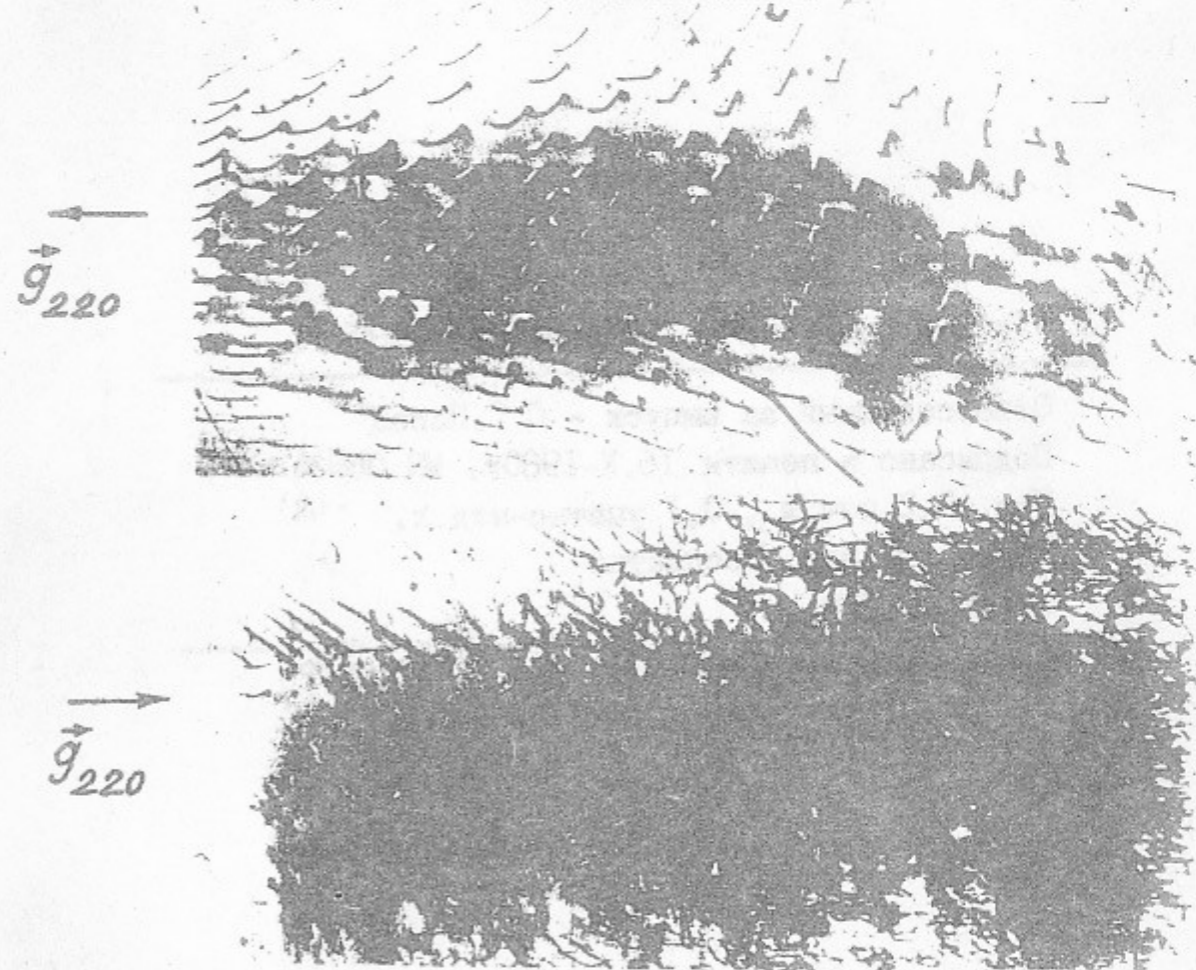


Рис.2.
Увеличение $20\times$. Экспозиция 110 мА.мин.

Работа поступила - 29 сентября 1980 г.

Ответственный за выпуск - С.Г. Попов
Подписано к печати 16.X-1980г. МН 06961
Усл. 0,2 печ.л., 0,1 учетно-изд.л.
Тираж 150 экз. Бесплатно
Заказ № 189.

Отпечатано на ротапинтере ИЯФ СО АН СССР