

УДК 621.382.2

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРЕМНИЕВЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИСКОВ-КРИСТАЛЛОВ МЕТОДОМ СУХОГО ТРАВЛЕНИЯ

Степан Александрович Степанов

*Студент 5 курса,
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: В.В. Жуков,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в
машиностроении»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

В условиях серийного производства полупроводниковых диодов применяют метод сухого травления (пескоструйную резку) полупроводниковых кремниевых пластин через маскирующий трафарет.

Процесс сухого травления (пескоструйной резки) связан с удалением материала между защитными дисками трафарета на глубину, большую толщины пластины. В результате резки полупроводниковой пластины диаметром 76 миллиметров получают от 600 до 1200 дисков-кристаллов в зависимости от заданного диаметра (1.5...3.4 мм).

Маскирующий трафарет, состоящий из набора защитных дисков, закрепляют на обрабатываемой пластине из условия минимальных зазоров между дисками (300...350 микрометров). Учитывая малую толщину пластины (до 500 микрометров) и необходимость ее прорезания насквозь, последнюю наклеивают на стеклянную подложку.

При пескоструйной обработке пластины имеет место копирование (перенос) диаметральных размеров защитных дисков маскирующего покрытия на кристаллы-диски по плоскости их контакта. Форма поверхности резания кристалла имеет вид усеченного конуса.

Требования к точности размеров кристаллов заложены в технологию производства электронных компонентов для современных СВЧ - диодов ведущими производителями этой продукции.

Контролируемым размером в производстве диодов, является контур (диаметр) нижнего основания кристалла-диска. Диски-кристаллы разделяются до минимально возможного диаметра нижнего основания, по которому тестируются с точностью ± 0.025 мм. Например, для кристаллов с условным диаметром 1.5 мм и толщиной 300...350 мкм измеренный диаметр основания должен находиться в диапазоне от 1,475 до 1,525 мм.

Для дисков-кристаллов, полученных при пескоструйной обработке многослойных кремниевых пластин толщиной до 2 мм, соотношение верхнего и нижнего диаметров существенно больше допустимого.

Представленные в докладе результаты НИР по маскированию и резке условно толстых (до 3 мм) кремниевых пластин показывают, что разница значений этих параметров составляют до 250...300 мкм при номинальном диаметре кристалла 3,2 мм, что не удовлетворяет условиям сборки прибора.

Рассмотрен альтернативный способ с двухсторонним симметричным маскированием и резкой многослойной кремниевой пластины, выравнивающий размеры кристалла по основанию и проведены предварительные исследования.

Литература

1. *Жуков В.В.* Опыт создания технологии и оборудования для размерной пескоструйной обработки маскированных полупроводниковых материалов / Материалы международной конференции. М.: МГТУ, 2005. - с.114-118.
2. *Жуков В. В., Дощечкин Е. Д.* Технология изготовления полимерных маскирующих покрытий с использованием клеевых соединений при пескоструйной резке полупроводниковых материалов // Сборка в машиностроении, приборостроении. № 10. - 2005. - с. 20-23.