

- Позволяет разрабатывать маски для "мокрого" травления.
- Позволяет правильно выбрать травитель, его температуру и концентрацию.
- Определяет время травления.
- Дает возможность оценить форму объектов, которые будут получены в процессе травления.

Моделирование процесса анизотропного травления

Анизотропное травление (также известное как "мокрое" травление или объемная микрообработка) кристаллического кремния является одним из наиболее распространенной технологией изготовления MEMS устройств. На данном этапе выполняется погружение заготовок с нанесенной фоторезистивной маской в ванну с раствором травителя (обычно KOH, TMAH или EDP) на определенное время.

Благодаря особенностям внутренней структуры кристаллов кремния (известного также как монокристаллического кремния) скорость травления сильно зависит от ориентации экспонируемой поверхности подложки. Кроме того, окончательная трехмерная геометрия формируемых на подложке объектов в значительной степени определяется концентрацией и температурой травящего раствора, а также временем травления.

Комбинация всех этих факторов делает проблематичным (а иногда и невозможным) заранее предсказать, какая топология маски и какой набор параметров травления потребуется для формирования заданной 3D геометрии объектов на кристалле. В результате инженерам приходится методом проб и ошибок в ходе нескольких итераций технологического цикла подбирать нужные параметры масок и процесса травления.

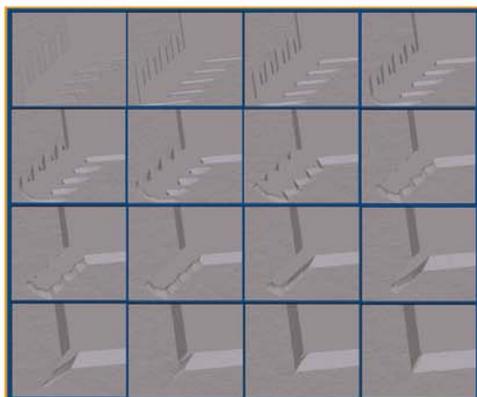
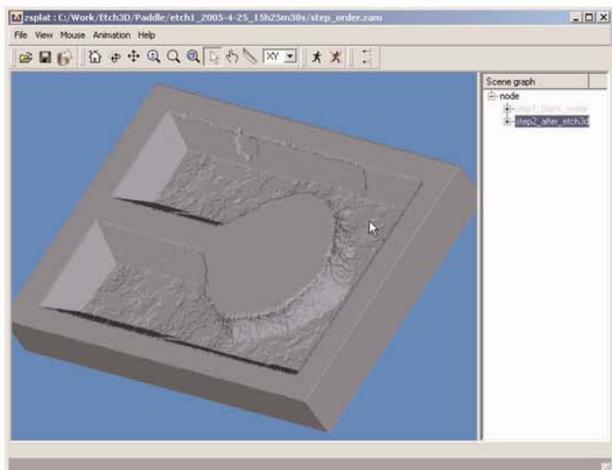
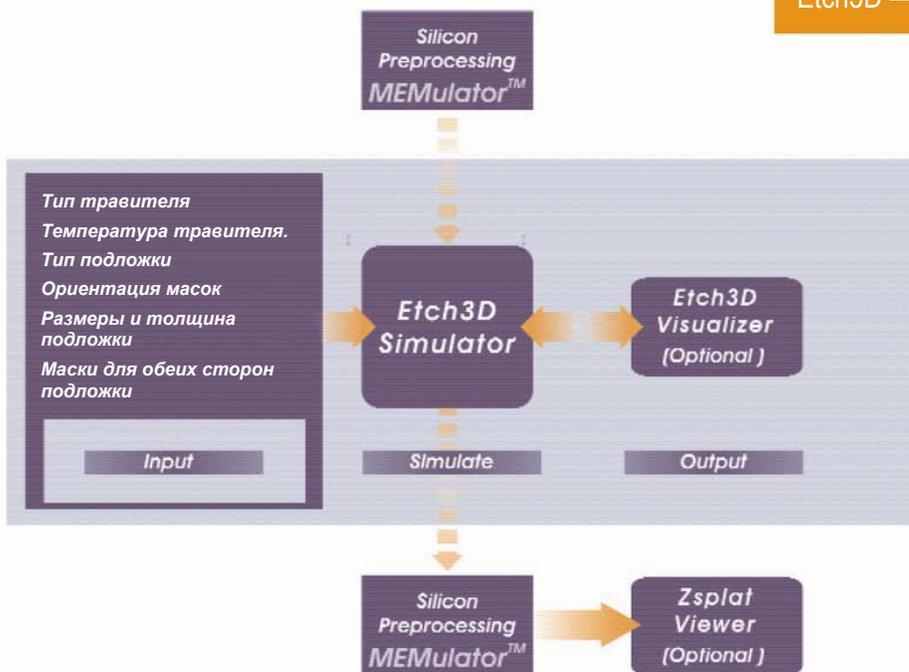
Продукт Etch3D предназначен для компьютерного моделирования процесса "мокрого" травления, что дает возможность оптимизировать все необходимые параметры без обращения к реальному производству, значительно сократить время выхода изделия на рынок и материальные затраты.

Программа Etch3D представляет собой уникальный программный продукт, позволяющий с помощью компьютерного моделирования предсказать форму 3D объектов, получаемых из монокристаллического кремния методом анизотропного травления.

Основные характеристики:

- Продукт не требует наличия базы данных скорости травления или измерений. Основной принцип программы Etch3D: скорость травления различных плоскостей кристалла здесь не входной, а выходной параметр.
- Точность. При моделировании учитываются абсолютно все плоскости кристалла, а не только плоскости низких порядков, как в продуктах ближайших конкурентов.
- Учет различных параметров травителей. В качестве исходных данных моделирования вводятся тип травителя, его температура и концентрация.
- Поддержка различных типов подложек. Продукт работает с различными типами подложек, включая популярные типы (100) и (110).
- Исследование эффектов рассогласования масок. Программа позволяет исследовать эффекты рассогласования плоскостей подложек или масок вплоть до нескольких градусов.
- Простота калибровки. Программа позволяет выполнять калибровку посредством сравнения результатов моделирования, таких как скорость травления в двух плоскостях и размеры окон в масках, с измерениями на реальном образце.
- Автономное использование. Программа Etch3D представляет собой автономное приложение, включающие все необходимые инструменты для оптимизации масок, выбора травителя и его параметров.
- Интеграция с программой MEMulator. Программа тесно интегрируется с продуктом MEMulator, что позволяет моделировать и другие технологические этапы изготовления MEMS устройств, например, изотропное травление с "мокрым" травлением.
- Визуализация и измерения. Продукт включает уникальные средства визуализации объектов и выполнения различных измерений, таких как глубина и скорость травления.
- Связь со средствами анализа. Интеграция с программой MEMulator позволяет получить для разрабатываемых устройств конформные 3D сетки разбиения для моделирования методом конечных элементов в продуктах третьих фирм.





Моделирование топологии, при травлении обеспечивающей получение прямого угла с правильной геометрией

Основные особенности:

- Базируется на основополагающих физических принципах процесса травления.
- Не требует изначального знания скорости травления.
- Моделирует все плоскости травления.
- Поддерживает различные травители (KOH, TMAH).
- Учитывает вариации концентрации и температуры травления.
- Учитывает различную ориентацию кристаллов.
- Возможность калибровки по готовому устройству.
- Обеспечивает высокую скорость моделирования.
- Визуализация моделируемого процесса травления.
- Исследование рассогласования пластин кристалла.
- Исследование рассогласования масок.
- Возможность использования нескольких масок.
- Поддержка комбинации поверхностной микрообработки и реактивного ионного травления.
- Поддержка комбинации с изотропным травлением.
- Поддержка двустороннего травления.
- Связь с системами твердотельного моделирования и FEM анализа.
- Облегченная версия только для просмотра результатов моделирования.

Пакет CoventorWare предлагает законченное решение для проектирования MEMS устройств

Пакет CoventorWare идеально подходит для разработки практически неограниченного набора приложений микроэлектромеханики и микросистем, включая оптические, ВЧ и СВЧ устройства, а также изделия биотехнологии.

- **ARCHITECT** – программа моделирования MEMS устройств на системном уровне.
- **DESIGNER** – пакет топологического проектирования MEMS устройств, на выходе имеющий набор 2D масок для производства и 3D модель для анализа. Включает обширную базу материалов с разными свойствами.
- **ANALYZER** – интегрированная среда моделирования, включающая различные вычислительные модули: термоэлектромеханические, оптические, жидкостные, электромагнитные и др.
- **INTEGRATOR** – программа, позволяющая выполнить экстракцию поведенческой модели из результатов расчета, полученных в программе ANALYZER.
- **MEMULATOR** – программа, позволяющая визуализировать результаты проектирования и смоделировать ход технологического процесса еще до реального производства.
- **EM3DS** – программа, выполняющая электромагнитное моделирование планарных MEMS структур.

Распространение и поддержка в России:

ООО "ЕвроИнТех"
109387, Россия, Москва,
ул. Летняя, д. 6
Телефон/факс: +7-(495)-749-45-78
E-mail: sales@eurointech.ru
<http://www.eurointech.ru/coventor>