

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ И ОСАЖДЕНИЯ  
ТОНКИХ ПЛЕНОК  
**TRION**



# КЛАССИФИКАТОР ОБОРУДОВАНИЯ



## ПРИМЕНЕНИЕ

Модель	MEMS	Светодиодное освещение	Анализ отказов	Научные исследования и разработки	Опытные линии	Производство полупроводников	Полупроводники групп AIII BV, AII BVI, AIV BVI	Фотоника
SIRUS T2								
Phantom III								
Orion III								
Minilock-Orion III								
Minilock-Phantom III								
Oracle III								
Titan								
Appolo								
Gemini								

## ПРОЦЕССЫ

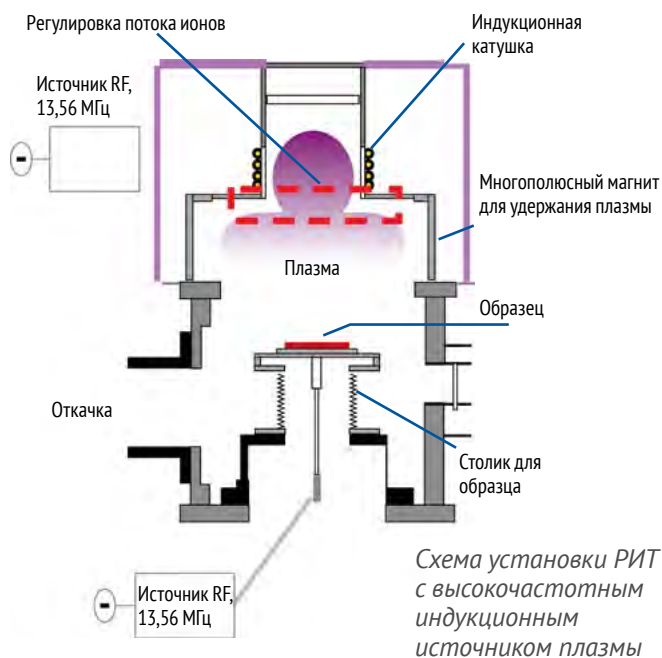
Модель	Назначение		Процессы травления		Осаждение	Очистка резиста			Конструктивные особенности				
	лаб.	пром.	RIE	RIE+ICP/HDICP		ICP	Microwave и RF	SST-Lightning microwave source	вак. шлюз	вак. конвейер	центральный робот для подачи пластин	реакторы	
SIRUS T2	лаб.		RIE										
Phantom III	лаб.		RIE	RIE+ICP									
Minilock-Phantom III	лаб.	пром.	RIE	RIE+ICP					вак. шлюз				
Titan		пром.	RIE	RIE+HDICP*	PECVD**				вак. шлюз	вак. конвейер для кассет			
Oracle III		пром.	RIE	RIE+ICP	PECVD				вак. шлюз	вак. конвейер для кассет	центральный робот для подачи пластин	до 4 реакторов	
Orion III	лаб.				PECVD								
Minilock-Orion III	лаб.	пром.			PECVD				вак. шлюз				
Appolo	лаб.	пром.				ICP***	Microwave и RF***						
Gemini		пром.				ICP***	Microwave RF***	или SST-Lightning microwave source					многокамерный

\*HDICP - индуктивно-связанная плазма (ICP) высокой плотности

\*\*Не рекомендовано в одной системе использовать конфигурации для процессов травления и осаждения

\*\*\*Для очистки может использоваться либо технология ICP, либо Microwave и RF

**RIE** - реактивное ионное травление (Reactive Ion Etch). Технология травления, используемая в микроэлектронике. Химически активная плазма используется для удаления материала с подложки. Плазма создаётся при низком давлении при помощи газового разряда. Поступающие из плазмы ионы ускоряются за счёт разности потенциалов между ней и подложкой. Совместное действие химических реакций, ионного распыления и ионной активации приводит к разрушению материала подложки, образованию летучих соединений и десорбции их с поверхности.

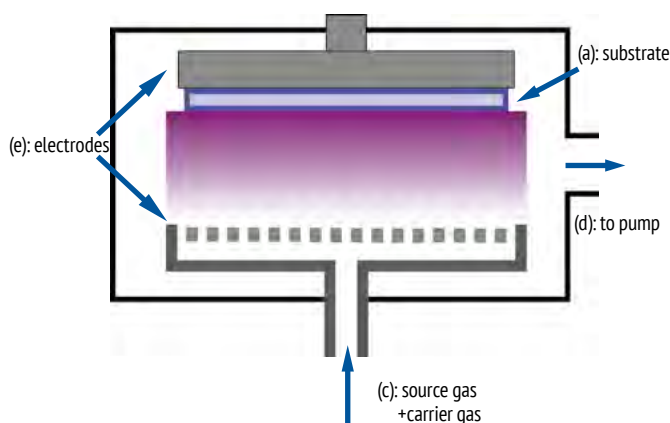


**ICP** - индуктивно-связанная плазма, (inductively coupled plasma). Плазма, образующаяся внутри разрядной камеры или иного плазменного реактора при приложении высокочастотного переменного магнитного поля. Индуктивно-связанная плазма – это тип газового разряда, возбуждаемого переменным магнитным полем при помощи индукционной катушки (индуктора). ИСП зажигается и поддерживается за счёт циклических индуцированных вихрей электрического тока свободных электронов (и ионов) в плазме. Для возбуждения ИСП обычно используется переменное электромагнитное поле на частоте 1 – 100 МГц.

**HDICP** - Индуктивно-связанная плазма высокой плотности (High density inductively coupled plasma).

**CVD** - химическое осаждение из газовой фазы (Chemical vapor deposition). ХОГФ - плазмохимический процесс, используемый для получения высокочистых твёрдых материалов. Процесс часто используется в индустрии полупроводников для создания тонких плёнок. Как правило, при процессе CVD подложка помещается в пары одного или нескольких веществ, которые, вступая в реакцию и/или разлагаясь, производят на поверхности подложки необходимое вещество. Часто образуется также газообразный продукт реакции, выносимый из камеры с потоком газа.

**PECVD** - плазменно-химическое осаждение из газовой фазы (Plasma-enhanced chemical vapor deposition). ПХО - процесс химического осаждения тонких пленок из паровой фазы при низком давлении с использованием высокочастотной плазмы, т.е. усиленной плазмой CVD - процесс, который использует плазму для увеличения скорости реакции прекурсоров. PECVD работает при более низких температурах, что критично при производстве полупроводников.



Схематичное изображение PECVD-системы

## SIRUS T2

### НАСТОЛЬНАЯ СИСТЕМА РЕАКТИВНО-ИОННОГО ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ (RIE)

Базовая модель Sirius T2 – система плазмохимического травления на основе фторсодержащих газов предназначена для травления диэлектриков и тонких пленок. Малые размеры и надежная конструкция делают эту систему незаменимой для лабораторных условий.

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ:

- Реактор с нижним электродом, 200 мм (максимальный размер пластин -200 мм).
- Система управления на основе ПК с сенсорным управлением.
- Два контроллера потока газов (опционально – до 4).
- Автоматическое согласующее устройство с ВЧ генератором 13,56 МГц 600Вт.
- Система аварийного отключения
- Автоматическая система управления давлением.
- Турбомолекулярный насос 170 л/с.
- Форвакуумный насос 660 л/мин.

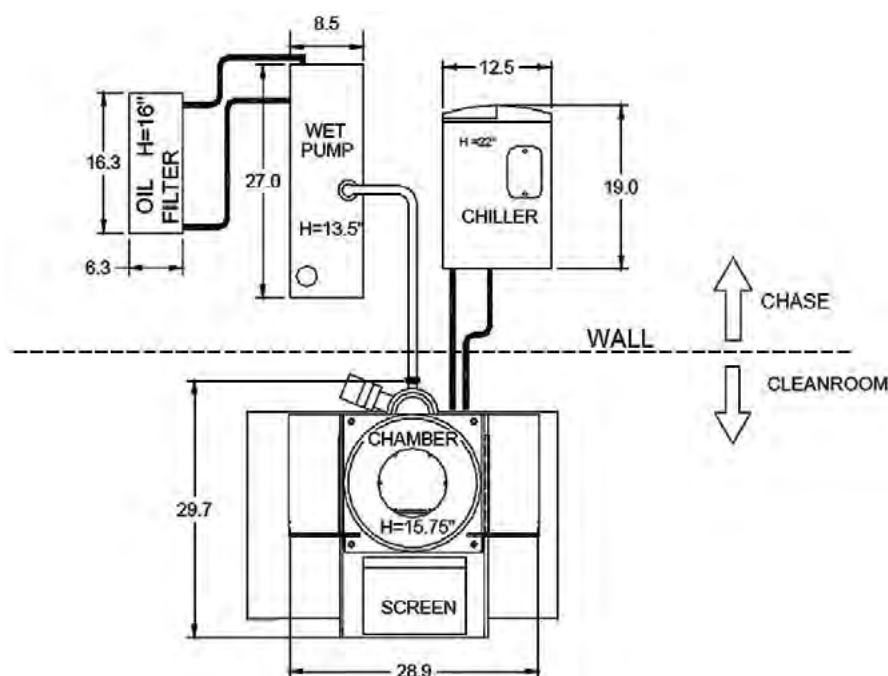
#### ОПЦИИ:

- Рециркуляционные регуляторы температуры.
- Два дополнительных контроллера потока газов.



#### Применение:

Система Sirius T2 может использоваться с применением фторных газов и кислорода для процессов травления кремния, оксида кремния, нитрида кремния, кварца, полиимида, тантала, вольфрама, сплава TiW и других материалов, с требованиями по анизотропии и селективности. Конструкция реактора обеспечивает отличную равномерность травления.



#### Требования к подаче технологических газов:

Пользователь должен обеспечить подачу технологических газов к системе в соответствии с требованиями ТБ РФ.

Количество газов: определяется технологическими процессами. Давление в линии: 1-3 атм. Трубопровод: стальная трубка для чистых газов с электрополировкой. Тип соединения: VCR.

## PHANTOM III

### СИСТЕМА ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ (RIE; RIE+ICP)

Phantom III – небольшая система плазмохимического травления разработанная для научно-исследовательских центров и лабораторий по анализу отказов. Реактор позволяет загружать пластины до 300 мм или небольшие кусочки, микросхемы, чипы. Система очень компактна имеет модульную конструкцию, что существенно экономит место. Оборудование соответствует стандарту безопасности SEMI S2-93

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ:

**Реактор** - катод и анод каждой системы изготавливается из отдельного блока алюминия. После тщательного контроля качества он проходит процедуру анодизации для защиты от химических веществ. Нижний электрод доступен в двух размерах: 200 и 300 мм; на нем могут располагаться подложки размером от 51 до 300 мм (для малых кусочков опционально изготавливаются держатели). Процессные газы вводятся в камеру двумя типами: кольцевая подача или “душевой” коллектор.

**Система автоматического согласования плазмы** - система встроена в нижний электрод и обеспечивает точную настройку, низкие потери при передаче сигнала и минимальное ВЧ излучение. Система состоит из датчика магнитуды и усилителя и обеспечивает мгновенную обратную связь для точного согласования импеданса.

**ВЧ генератор** - система комплектуется ВЧ генератором мощностью

600 Вт с частотой 13,56 МГц. Опционально доступны генераторы с большей мощностью.

**Сенсорный дисплей** - оператор управляет интерфейсом с помощью сенсорного дисплея. Система позволяет создавать автоматические последовательности для загрузки и разгрузки пластин, а также позволяет управлять всеми параметрами плазмохимического процесса.

**Система управления** на базе ОС Windows разработана компанией Trion. Программный пакет представляет собой блок-схему, что значительно упрощает управление системой. Все режимы сохраняются на жестком диске и могут быть скопированы на флеш-карту, что позволяет каждому оператору запоминать технические настройки процессов. ПО может обеспечивать различные режимы доступа для операторов, инженеров и т.д.

**Центральная система питания** распределяет электропитание между всеми периферийными устройствами. Включает в себя систему аварийного отключения, которая отключает ВЧ генератор, перекрывает все вакуумные и газовые клапаны и переходит в режим ожидания в случае сбоя.

**Система контроля давления.** Специальный регулирующий клапан регулируется непосредственно ПО во время процесса и создает возможность независимого контроля давления во время процесса.



Phantom III RIE

#### Применение:

Система может использоваться для любых процессов плазмохимического травления с использованием фторных газов и кислорода. Для данной системы опционально доступен ICP (индуктивно-связанная плазма) реактор.

#### Особенности:

- Модульный дизайн.
- Компактные размеры.
- Доступные конфигурации RIE; RIE+ICP
- Простота управления системой.
- Загрузка пластин до 300 мм.

**Газораспределительная система** - используется для обеспечения максимально безопасности и чистоты процессов. Каждая реакционная камера позволяет установить до 8 контроллеров потока, соединения распределительной системы, для которых используются сварные швы (орбитальная сварка) и VCR – фитинги.

**Вакуумная система.** Каждая вакуумная камера использует свою откачную систему. Компания Trion предоставляет на выбор линейку механических форвакуумных и высоковакуумных насосов в соответствии с требованиями плазмохимических процессов.

### ОПЦИИ:

- **Температурный контроль** - для некоторых процессов требуется охлаждение или нагрев нижнего электрода. Путем регулирования температуры, можно значительно ускорить плазмохимическую реакцию, получить стабильную воспроизводимость и хорошее удаление побочных продуктов реакции.
- **Детектор конечной точки травления (End-Point detector)** - плазмохимические системы Trion могут комплектоваться оптическим спектрометром или лазерным интерферометром для определения конечной

точки травления. Управление обоими типами детекторов интегрировано в ПО систем травления.

- **Источник индуктивно-связанной плазмы (ICP - источник)** - для любой системы доступна опция с реактором высокоплотной индуктивно-связанной плазмы. При использовании данного типа реактора значительно снижаются радиационные повреждения и возможные загрязнения при реактивном ионном травлении (RIE); повышается селективность травления, появляется возможность использовать более низкое давление в реакторе, что увеличивает анизотропию (аспектное соотношение) и уменьшает внутреннее напряжение в микроструктурах.
- **Электростатический прижимной столик** - поддержание невысокой температуры часто играет важную роль в процессах. Электростатический прижимной столик кроме электростатического прижима обеспечивает проток гелия с обратной стороны подложки, что значительно повышает теплообмен.



Phantom III RIE/ICP

### Процессы травления на основе фторсодержащих газов:

- Углерод (C)
- Эпоксидные смолы
- GaAs/AlGaAs
- InSb
- Ir
- Mo
- Nb
- Оксинитриды (SixNyOz)
- Полиимиды
- Органические тонкие пленки
- Кварц
- Si
- Оксиды (SixOy)
- Нитриды (SixNy)
- Карбид кремния (SiC)
- Ta
- TaN
- TiW
- TiN
- W

### Требования к подаче технологических газов:

Пользователь должен обеспечить подачу технологических газов к системе в соответствии с требованиями ТБ РФ.

Количество газов: определяется технологическими процессами. Давление в линии: 1-3 атм. Трубопровод: стальная трубка для чистых газов с электрополировкой. Тип соединения: VCR.

## MINILOCK-PHANTOM III

### СИСТЕМА ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ С ВАКУУМНЫМ ШЛЮЗОМ (RIE; RIE+ICP)

Система плазмохимического травления Minilock-Phantom III Trion предназначена для сложных химических процессов, включая травление материалов с использованием агрессивных веществ. Особенностью данной системы является наличие вакуумного шлюза, который обеспечивает безопасность при работе с химикатами. Помимо этого, он предотвращает разгерметизацию камеры и значительно сокращает рабочие процессы. Разработанная система отвечает всем международным нормам безопасности. Опционально доступен ICP (индуктивно-связанная плазма) реактор.

Оборудование соответствует стандарту безопасности SEMI S2-93

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ:

**Реактор** - нижний электрод доступен в двух размерах: 200 и 300 мм, на котором могут располагаться подложки размером до 300 мм.\*

**Вакуумный шлюз** – включает манипулятор, запорный клапан реактора и камеру вакуумного шлюза. Манипулятор имеет прямой привод для точного захвата и загрузки образцов.

**Система автоматического согласования плазмы** - встроена в нижний электрод, обеспечивает мгновенную обратную связь для точного согласования импеданса.\*

**ВЧ генератор** - система комплектуется ВЧ генератором 600 Вт с частотой 13,56 МГц.\*

**Сенсорный экран для управления** - оператор управляет системой при помощи сенсорного дисплея.\*

**Система управления** – контроллер ПК обеспечивает простое и надежное управление системой.\*

**Центральная система питания** распределяет электропитание между всеми периферийными устройствами. Имеется система аварийного отключения.\*

**Система контроля давления** - специальный клапан регулируется контроллером, возможность независимого контроля давления.\*

**Газораспределительная система** - обеспечивает максимальную безопасность и чистоту процессов; возможность установить до 8 контроллеров потока.\*

**Вакуумная система** - на выбор предлагается линейка механических форвакуумных и высоковакуумных насосов.\*

#### ОПЦИИ:

- Температурный контроль
- Детектор конечной точки
- ICP-источник
- Электростатический прижимной столик



Minilock Phantom III RIE

#### Применение:

Компаундные полупроводники, анализ отказов, научные исследования и разработки, пилотные линии.

#### Особенности:

- Травление опасными, токсичными и самовоспламеняющимися газами (Cl<sub>2</sub>, BCl<sub>3</sub>, SiCl<sub>4</sub>, HBr).
- Автоматическая продувка системы.
- Безопасность при работе с агрессивными химикатами.
- Аналог Bosch процесса глубокого травления.
- Конфигурация RIE; RIE+ICP

#### Травление с использованием агрессивных химических веществ (Cl<sub>2</sub>, BCl<sub>3</sub>, SiCl<sub>4</sub>, HBr, NF<sub>3</sub> и др.):

- |           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| • AlGaAs  | • InP                             |
| • Au      | • LED MQMs                        |
| • C       | • Поликремний                     |
| • Cr      | • Pt                              |
| • Cu      | • Si                              |
| • GaN     | • SiC                             |
| • GaAs    | • Ti                              |
| • InAlGaN | • Pr и др. органические материалы |
| • InGaAs  |                                   |
| • InGaN   |                                   |

\*Подробное описание блоков системы см. в разделе Phantom III

#### Требования к подаче технологических газов:

Пользователь должен обеспечить подачу технологических газов к системе в соответствии с требованиями ТБ РФ.

Количество газов: определяется технологическими процессами. Давление в линии: 1-3 атм. Трубопровод: стальная трубка для чистых газов с электрополировкой. Тип соединения: VCR.

## TITAN

### СИСТЕМА ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ И ОСАЖДЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ (PECVD; RIE+ICP)

Компактная автоматизированная система с вакуумным шлюзом и конвейером для пластин для травления или осаждения материалов при производстве полупроводников. Имеет расширенный набор доступных процессов. Для травления и осаждения используются одиночные пластины, отдельные части пластин, закрепленные в специальном держателе, или кассеты с пластинами. Загрузка пластин в кассетах: 4x76 мм; 3x101 мм; 7x51 мм

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ:

**Реактор** - нижний электрод доступен в двух размерах: 200 и 300 мм, на котором могут располагаться подложки размером до 300 мм.

**Источник индуктивно-связанной плазмы высокой плотности (HDICP)** - опция с реактором высокоплотной индуктивно-связанной плазмы для снижения загрязнения при реактивном ионном травлении (RIE) и повышения селективности травления.

**Вакуумный кассетный загрузчик (VCE)** обладает высокой пропускной способностью и подходит для производственных линий. На систему возможно установить до 2 кассетных загрузчиков и 1 ручной загрузочный шлюз.

**Сенсорный дисплей** - оператор управляет системой при помощи сенсорного дисплея.\*

**Центральная система питания** распределяет электропитание между всеми периферийными устройствами. Имеется система аварийного отключения.\*

**Система автоматического согласования плазмы** - система встроена в нижний электрод, обеспечивает мгновенную обратную связь для точного согласования импеданса.\*

**ВЧ генератор** - мощностью 600 Вт с частотой 13,56 МГц.\*

**Система управления** - контроллер ПК обеспечивает простое и надежное управление системой.\*

**Система контроля давления** - специальный клапан регулируется контроллером, возможность независимого контроля давления.\*

**Газораспределительная система** - обеспечивает максимальную безопасность и чистоту процессов; возможность установить до 8 контроллеров потока.\*

**Вакуумная система** - на выбор предлагается линейка механических форвакуумных и высоковакуумных насосов.\*

#### ОПЦИИ:

- Температурный контроль.
- Детектор конечной точки травления.
- Электростатический прижимной столик.



Titan с опцией ICP

#### Применение:

**Травление материалов:** GaAs, AlGaAs, GaN, InP, Al, силициды, Si и другие материалы, требующие агрессивных и неагрессивных веществ.

**Осаждение материалов:** диоксид кремния SiO<sub>2</sub>, нитрида кремния Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, оксинитриды, и другие материалы.

#### Особенности:

- Доступные конфигурации: RIE, RIE+HDICP; PECVD. Не рекомендовано использовать в одной системе конфигурации RIE+ICP и PECVD.
- HDICP обеспечивает высокую скорость/селективность
- Вакуумный кассетный загрузчик (VCE) обеспечивает высокую пропускную способность
- Конструкция для чистых комнат
- Пластины до 300 мм
- Маппирование пластин

\*Подробное описание блоков системы см. в разделе Phantom III

#### Требования к подаче технологических газов:

Пользователь должен обеспечить подачу технологических газов к системе в соответствии с требованиями ТБ РФ.

Количество газов: определяется технологическими процессами. Давление в линии: 1-3 атм. Трубопровод: стальная трубка для чистых газов с электрополировкой. Тип соединения: VCR.



## ORACLE III

### КЛАСТЕРНАЯ СИСТЕМА ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ И ОСАЖДЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ С ВАКУУМНЫМ КАССЕТНЫМ ЗАГРУЗЧИКОМ (RIE; RIE+ICP; PECVD)

Oracle III – кластерная система плазмохимического травления и осаждения, предназначенная в основном для использования на производстве. Это самая мелкогабаритная система по сравнению со своими аналогами. В отличие от другого оборудования Trion, Oracle III имеет центральный робот для транспорта пластин (CTV) и вакуумный кассетный загрузчик. Имеется возможность подключения до четырех реакторов. Реакторные модули пристыковываются к центральной транспортной системе и работают как в производственном режиме, так и в качестве отдельных реакторов. Oracle III может комплектоваться загрузочной системой для одной подложки и для кассетной загрузки. Благодаря своей модульности, Oracle III может использоваться как на производстве, так и в лаборатории. Оборудование соответствует стандарту безопасности SEMI S2--703.

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ:

**Центральная транспортная система** обеспечивает безопасные изолированные друг от друга процессы. Она состоит из вакуумной камеры, отсекающих вакуумных затворов и роботизированного манипулятора и позволяет подключить до 4-х плазмохимических реакторов и 2-х кассетных загрузчиков.

**Ручной загрузочный шлюз** позволяет загрузить одну пластину или несколько, что подходит для проведения исследования в лаборатории или для пилотных производств.

**Вакуумный кассетный загрузчик (VCE)** обладает высокой пропускной способностью и подходит для производственных линий. На систему возможно установить до двух кассетных загрузчиков и одного ручного загрузочного шлюза

**Сенсорный дисплей** - оператор управляет системой при помощи сенсорного дисплея. Система позволяет создавать автоматические последовательности для загрузки и разгрузки пластин, а также управлять всеми параметрами плазмохимического процесса.

**Центральная система питания** распределяет электропитание между всеми периферийными устройствами. Включает в себя систему аварийного отключения, которая отключает ВЧ генератор, перекрывает все вакуумные и газовые клапаны и переходит в режим ожидания в случае сбоя.

#### ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ:

**Реактор** - катод и анод каждой системы изготавливается из отдельного блока алюминия. После тщательного контроля качества он проходит процедуру анодизации для защиты от химических веществ. Нижний электрод доступен в двух размерах – 200 и 300 мм, на котором могут располагаться подложки размером от 76 до 300 мм (для малых кусочков опционально изготавливаются держатели). Процессные газы вводятся в камеру двумя типами: кольцевая подача или “душевой” коллектор.



На фото показан Oracle III с 1 вакуумным элеватором для кассет и 2-мя процессными модулями

#### Применение:

Благодаря тому, что система имеет несколько отдельных реакторов, в одном цикле можно комбинировать процессы травления хлорных и фторных газов (RIE/ICP) и осаждения (PECVD) без загрязнения реакторов и газовой системы.

#### Особенности:

- Центральная вакуумная транспортная система для большей надежности и безопасности
- Малые размеры
- Конкурентноспособная цена
- ПО для поэтапного создания процессов
- Доступные конфигурации: RIE; RIE+ICP; PECVD
- Подложки размером 300 мм

**Система автоматического согласования плазмы** - система встроена в нижний электрод и обеспечивает точную настройку, низкие потери при передаче сигнала и минимальное ВЧ излучение. Система состоит из датчика магнитуды и усилителя и обеспечивает мгновенную обратную связь для точного согласования импеданса.

**ВЧ генератор** - система комплектуется ВЧ генератором мощностью 600 Вт с частотой 13,56 МГц. Опционально доступны генераторы с большей мощностью.

**Система управления** - контроллер ПК обеспечивает простое и надежное управление системой. Программный пакет представляет собой графическую блок-схему, что значительно упрощает управление системой. Все режимы сохраняются на жестком диске и могут быть скопированы на флеш-карту, что позволяет каждому оператору запоминать свои технические настройки процессов.

**Система контроля давления** - специальный регулирующий клапан регулируется непосредственно из ПО во время процесса и создает возможность независимого контроля давления во время процесса.

**Газораспределительная система** - обеспечивает максимальную безопасность и чистоту процессов.

Каждая реакционная камера позволяет установить до 8 контроллеров потока и соединения распределительной системы, для которых используют сварные швы (орбитальная сварка) и VCR – фитинги.

**Вакуумная система** - каждая вакуумная камера использует свою откачную систему. Компания Trion предоставляет на выбор линейку механических форвакуумных и высоковакуумных насосов в соответствии с требованиями плазмохимических процессов.

## ОПЦИИ:

- **Температурный контроль** – регулирование температуры нижнего электрода для дополнительной настройки плазмохимических процессов.
- **Детектор конечной точки травления** – опция с оптическим спектрометром или лазерным интерферометром для определения конечной точки травления.
- **Источник индуктивно-связанной плазмы** - опция с реактором высокоплотной индуктивно-связанной плазмы для снижения загрязнения камеры при реактивном ионном травлении (RIE) и повышения селективности травления.
- **Электростатический прижимной столик** - обеспечивает электростатический прижим и проток ге-

лия с обратной стороны подложки, что значительно повышает теплообмен.

*Подробнее об опциях см. в разделе Minilock-Phanton.*

## PECVD процессы:

- Оксиды ( $\text{Si}_x\text{O}_y$ )
- Оксинитриды ( $\text{Si}_x\text{NyO}_z$ )
- Нитриды ( $\text{Si}_x\text{Ny}$ )
- Аморфный кремний (Si)
- Карбид кремния (SiC)

## Используемые газы:

- Моносилан ( $\text{SiH}_4$ )
- Смеси на основе моносилана
- Аммиак ( $\text{NH}_3$ )
- TEOS
- Диэтилсилан ( $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{Si}$ )
- Оксид азота  $\text{N}_2\text{O}$
- Азот ( $\text{N}_2$ ), кислород ( $\text{O}_2$ )
- Триметилсилан ( $\text{C}_3\text{H}_{10}\text{Si}$ )
- Метан ( $\text{CH}_4$ )

## Процессы травления на основе фторсодержащих газов:

- Углерод (C)
- Эпоксидные смолы
- GaAs/AlGaAs
- InSb
- Ir
- Mo
- Nb
- Оксинитриды ( $\text{Si}_x\text{NyO}_z$ )
- Органические тонкие пленки
- Полиимиды
- Кварц
- Si
- Оксиды ( $\text{Si}_x\text{O}_y$ )
- Нитриды ( $\text{Si}_x\text{Ny}$ )
- Карбид кремния (SiC)
- Ta
- TaN
- TiW
- TiN
- W

## Процессы травления на основе хлорсодержащих газов:

- AlGaAs
- Au
- Углерод (C)
- Хром (Cr)
- Cu
- Нитрид галлия (GaN)
- GaAs
- InAlGaAs
- InGaAs
- InGaAs
- InP
- LED MQMs
- Поликремний
- Платина (Pt)
- Si
- Карбид кремния (SiC)
- Ti
- Органические тонкие пленки
- MEMC

## Требования к подаче технологических газов:

Пользователь должен обеспечить подачу технологических газов к системе в соответствии с требованиями ТБ РФ.

Количество газов: определяется технологическими процессами. Давление в линии: 1-3 атм. Трубопровод: стальная трубка для чистых газов с электрополировкой. Тип соединения: VCR.

## ORION III

### ЛАБОРАТОРНАЯ СИСТЕМА ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ (PECVD)

Orion III PECVD – это компактная система, предназначенная для нанесения тонких пленок. Уникальный дизайн камеры позволяет наносить пленки с низким внутренним напряжением при низком уровне мощности. Система отвечает всем нормам безопасности для использования в лабораторных условиях и на пилотных линиях.

Orion III PECVD выгодно отличается по цене от аналогичных систем, в связи с этим многие пользователи во всем мире сделали свой выбор именно в пользу этого оборудования.

Оборудование соответствует стандарту безопасности SEMI S2-0310/S8-0308.

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ:

**Реактор** - нижний электрод доступен в двух размерах – 200 и 300 мм, может обрабатывать одиночные подложки или кусочки пластин размером от 51 мм до 300 мм (для малых кусочков опционально изготавливаются держатели).

**Нижний электрод** – система поставляется с электродом мощностью 300 Вт (350-460кГц).

**Сенсорный экран для управления** - цветной дисплей с сенсорным экраном для управления процессом.\*

**Система управления** – контроллер ПК обеспечивает простое и надежное управление системой.\*

**Центральная система питания** распределяет электропитание между всеми периферийными устройствами.\*

**Система контроля давления** - специальный клапан регулируется контроллером, возможность независимого контроля давления.\*

**Газораспределительная система** - обеспечивает максимальную безопасность и чистоту процессов; возможность установить до 8 контроллеров потока.\*

**Вакуумная система** - на выбор предлагается линейка механических форвакуумных и высоковакуумных насосов в соответствии с требованиями плазмохимических процессов.\*

#### ОПЦИИ:

- **Температурный контроль** - температура нижнего электрода может регулироваться от 50 °С до 400 °С с помощью резистивного нагревателя с ИК-термопарой.
- **Дополнительный источник для контроля напряженности пленок** 600 Вт (13.56МГц).



Orion III

#### Применение:

Используется для процессов, где не применяются самовоспламеняющиеся газы.

Пленки для нанесения: оксиды, нитриды, оксинитриды, аморфный кремний.

Процессные газы: <20% силана, аммиак, ТЭОС, диэтилсилан, закись азота, кислород, азот.

#### Особенности:

- Температура столика до 400°C;
- Контроль напряженности пленок (опция);
- Мощная откачная система;
- Размер пластин до 300 мм;
- Доступные конфигурации: PECVD

\*Подробное описание блоков системы см. в разделе Phantom III

#### Требования к подаче технологических газов:

Пользователь должен обеспечить подачу технологических газов к системе в соответствии с требованиями ТБ РФ.

Количество газов: определяется технологическими процессами. Давление в линии: 1-3 атм. Трубопровод: стальная трубка для чистых газов с электрополировкой. Тип соединения: VCR.

## MINILOCK-ORION III

### СИСТЕМА С ВАКУУМНЫМ ШЛЮЗОМ (PECVD)

Minilock-Orion III PECVD – компактная система с вакуумным шлюзом, предназначенная для нанесения тонких пленок. Уникальный дизайн камеры позволяет наносить пленки с низким внутренним напряжением при низком уровне мощности. Система отвечает всем нормам безопасности, предъявляемым к оборудованию для использования в лабораторных и производственных условиях. Выгодно отличается по цене от аналогичных систем, в связи с этим многие пользователи во всем мире сделали свой выбор именно в пользу этого оборудования.

Оборудование соответствует стандарту безопасности SEMI S2-0310/S8-0308.

#### СОСТАВ СИСТЕМЫ:

**Реактор** - нижний электрод доступен в двух размерах – 200 и 300 мм; можно обрабатывать одиночные пластины или кусочки пластин размером от 76 мм до 300 мм (для малых кусочков опционально изготавливаются держатели). Имеется возможность загрузки пластины в пакетном режиме (4x76 мм; 3x102 мм; 7x 51 мм).

**Нижний электрод** – система поставляется с электродом мощностью 300 Вт (350-460 кГц).

**Сенсорный экран для управления** - цветной дисплей с сенсорным экраном для управления процессом.\*

**Система управления** – контроллер ПК обеспечивает простое и надежное управление системой.\*

**Центральная система питания** распределяет электропитание между всеми периферийными устройствами.\*

**Система контроля давления** - специальный клапан регулируется контроллером, возможность независимого контроля давления.\*

**Газораспределительная система** - обеспечивает максимальную безопасность и чистоту процессов; возможность установить до 8 контроллеров потока.\*

**Вакуумный шлюз** – включает манипулятор, запорный клапан реактора и камеру вакуумного шлюза.\*

**Вакуумная система** - на выбор предлагается линейка механических форвакуумных и высоковакуумных насосов в соответствии с требованиями плазмохимических процессов.

#### ОПЦИИ:

- **Температурный контроль** - температура нижнего электрода может регулироваться от 50 °С до 400 °С с помощью резистивного нагревателя с ИК-термопарой.
- **Дополнительный источник для контроля напряженности пленок** 600 Вт (13.56МГц).



Minilock-Orion III

#### Применение:

Используется для процессов, где применяются токсичные вещества или самовоспламеняющиеся газы.

**Пленки для нанесения:** оксиды, нитриды, оксинитриды, аморфный кремний и карбид кремния.

**Процессные газы:** 100% силан, аммиак, ТЭОС, диэтилсилан, закись азота, кислород, азот, триметилсилан и метан.

#### Особенности:

- Температура столика до 400°C;
- Вакуумный шлюз для загрузки;
- Контроль напряженности пленок (опция);
- Система автоматической продувки;
- Размер пластин до 300 мм;
- Доступные конфигурации: PECVD.

\*Подробное описание блоков системы см. в разделе Phantom III

#### Требования к подаче технологических газов:

Пользователь должен обеспечить подачу технологических газов к системе в соответствии с требованиями ТБ РФ.

Количество газов: определяется технологическими процессами. Давление в линии: 1-3 атм. Трубопровод: стальная трубка для чистых газов с электрополировкой. Тип соединения: VCR.

## APOLLO STRIPPER

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ РЕЗИСТА

Как правило, стоимость оборудования для удаления резиста на рынке непомерно высока. Компания Trion предложила свое решение этой проблемы, создав Apollo Stripper. Apollo Stripper – компактная, недорогая универсальная система, которая обрабатывает пластины размером 100-300 мм. Используя технологии ICP или Microwave и ВЧ-генератор в зависимости от необходимости, слои резиста легко удаляются даже при низкой температуре.

В соответствии с требованиями заказчика в систему может входить

SST микроволновый источник (надежный и свободный от типичных проблем, связанных с микроволновой настройкой).

#### Применение:

МЕМС, полупроводниковые соединения, опытное производство.

#### Особенности:

- Скорость травления: до 6 мкм/мин.
- Минимальное повреждение образца плазмой.
- Самоподстройка отраженной мощности.
- Пластины от 100 мм до 300 мм.
- Малые размеры.



## ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## GEMINI STRIPPER

### МНОГОКАМЕРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ РЕЗИСТА

Gemini – наиболее компактная, недорогая и универсальная система, которая обрабатывает пластины размером 100-300 мм. Эта многокамерная, высокопроизводительная система специально разработана для использования на производстве.

Используя технологии ICP или Microwave и ВЧ-генератор в зависимости от необходимости, слои резиста легко удаляются даже при низкой температуре. В соответствии с требованиями заказчика в систему может входить SST микроволновый источник (надежный и свободный от

типичных проблем, связанных с микроволновой настройкой).

#### Применение:

МЕМС, полупроводниковые соединения, опытное производство.

#### Особенности:

- Скорость травления: до 6 мкм/мин.
- Минимальное повреждение образца плазмой.
- Самоподстройка отраженной мощности.
- Пластины от 100 мм до 300 мм.
- Малые размеры.



#### Требования к подаче технологических газов:

Пользователь должен обеспечить подачу технологических газов к системе в соответствии с требованиями ТБ РФ.

Количество газов: определяется технологическими процессами. Давление в линии: 1-3 атм. Трубопровод: стальная трубка для чистых газов с электрополировкой. Тип соединения: VCR.