

### **Ультразвуковая и химическая очистка без повреждения:**

Последние разработки в области ультразвуковой и химической технологий очистки открывают новые возможности для достижения наилучшего результата в очищении пластин и фотошаблонов, используемых в MEMS и производстве полупроводников.

NANO-MASTER предлагает системы по очистке пластины/фотошаблонов и системы по очистке больших подложек, учитывая современный уровень развития техники. Ультразвуковая очистка, химическая очистка, щеточная очистка и сушка в одном процессе производится без повреждения подложек с нанесенными структурными элементами или без них, а также на фотошаблонах.

Чтобы добиться наилучшего результата очистки без повреждения подложки, ультразвуковая удельная энергия должна сохраняться немного ниже порога разрушения в любой точке образца. Запатентованная технология NANO-MASTER гарантирует равномерное распределение акустической энергии по всей поверхности подложки, позволяя таким образом создавать идеальную очистку, и увеличивая распределяемую энергию, которая остается при этом ниже порога разрушения образца.

Технологии SWC и LSC обеспечивают возможность контроля химического распределения. Благодаря этому высвобождение частицы с поверхности усиливается. Технологии SWC и LSC используют источник химической распылительной системы, созданной для применения в химических целях.

Распылительная система учитывает запрограммированные возможности к химическому смешиванию, которое контролируется по всей поверхности подложки.

Используя химическое распыление совместно с ультразвуковой технологией очистки NANO-MASTER, оптимизируется способность системы удалять частицы. Высвобождение частиц из подложки усиливается при помощи прибора химического распыления. После этого высвобожденные частицы удаляются с поверхности подложки вместе с небольшим количеством повторных соединений при помощи радиального потока диализованной воды. Без этого в современных стационарных рециркулирующих ультразвуковых очистительных баках может оставаться большее количество повторных соединений, поэтому для удаления этих частиц беспорядочным движением воды требуется дополнительное время.

К тому же, оба очистителя NANO-MASTER предлагают несколько опций. Щеточная система PVA предусматривает наличие механических средств выведения пятен и резистивных остатков на подложке с ненанесенным структурным элементом. Опция озонирования диализованной водой позволяет удалять органические вещества без использования агрессивных химикатов. Наша система очищения при помощи гидрированной диализованной воды в совокупности с ультразвуковой энергией делает возможным удаление частиц на нано-пленке. В зависимости от целей применения, некоторые опции будут увеличивать способность системы удалять нежелательные частицы и остатки.

Оба метода SWC и LSC способны производить сушку (dry spin) с нагретым азотом или IPA. Поэтому пошаговый процесс сушки "Dry-In-Dry-Out" возможен при минимальных затратах на покупку и установку системы. Время, требуемое NANO-MASTER для очистки, может варьироваться от 1 до 3 минут на одну подложку, и зависит также от размера подложки и используемых дополнительных очистительных опций. Технология NANO-MASTER также применима для очистки задней или боковой сторон фотошаблонов с пелликлами, при этом необходимость лишнего перемещения и удаления пелликлов с фотошаблонов уменьшается. Также данные технологии могут использоваться для удаления тонкой пленки (пелликлов), прикрепленной к рамке фотошаблона связующим материалом, и в подготовке подложки для снятия пелликлов. Кроме того, будут и дальше изучаться ультразвуковая очистка и вращающаяся сушка для всех сторон

подложки/фотошаблона с пленкой (пелликлом) без повреждений и утечки, а также конденсация.

**Система SWC** – это идеальная система для очистки и имеет небольшой размер, и может быть легко установлена в любом чистом помещении с достаточной площадью.

**Система LSC** активно развивается, предоставляя всё новые и новые возможности нынешнему и следующему поколениям пластин и габаритам подложек. Обе системы – это отличная возможность очистки различных подложек.

### Система LSC 4000



#### Применение LSC

- очистка пластин или подложек с нанесенным или не нанесенным структурными элементами
- очистка разделенных пластин на подложке
- очистка покрытия ITO дисплея
- очистка заготовки фотошаблона со слоем фоторезиста
- очистка фотошаблона с покрытием

#### Характеристики LSC

- Вплоть до 21 дюйма круглой формы, 15”x15”дюймов подложки квадратной формы
- большая камера искусственного климата максимум с тремя рычагами для:
  - ультразвука
  - щетки
  - горячей дианализованной воды, высокого давления DI или Piranha
- ПК-контроля через программное обеспечение Lab View
- совмещения с роботизированной загрузкой-выгрузкой (Robotic load unload)

#### Опции

- фотошаблон или пластина
- очистка щеткой
- озонированная дианализованная вода (мг/м3)
- горячая DI
- высокое давление DI
- водородная DI
- Piranha
- автоматическая загрузка-выгрузка
- HEPA мини-оборудование фильтрации

#### Дополнительные отдельно стоящие модули

- модуль подачи химикатов
- озоновый генератор
- гидрированный генератор дианализованной воды
- DI модуль высокого давления
- модуль смешивания серной кислоты и перекиси водорода

- роботизированный модуль загрузки-разгрузки

ООО «ЭНЕРГОАВАНАРД»

e-mail: [info@eavangard-semi.ru](mailto:info@eavangard-semi.ru),

тел. +7 (926) 134-69-15



литография

## Система SWC 4000

### Применение системы SWC

- очистка пластины или подложки с нанесенным или ненанесенными структурным элементами
- очистка пластин германия, арсенида галлия, фосфида индия, кремния
- очистка пластины после CMP
- очистка разделенных пластин на подложке
- очистка после плазменного травления или снятия фоторезиста
- очистка после полировки или после процесса подготовки с бондингу (склеиванию)
- очистка X-гау фотошаблонов, ультрафиолетовых фотошаблонов
- очистка заготовки фотошаблона со слоем фоторезиста
- очистка фотошаблонов с покрытием
- очистка покрытия ITO дисплея
- очистка керамических подложек с отверстиями лазерного сверлильного устройства
- очистка оптической линзы
- ультразвуковая очистка для процесса обратной

### Характеристики SWC 4000

- отдельно стоящая установка
- защита от повреждений, очистка щеткой, ультразвуковая, химическая и вращающаяся сушка
- 12 дюймов - круглые, 9 дюймов - квадратные подложки
- Микропроцессор для управления
- модуль распределения химикатов
- отдельная труба для кислот и растворителей
- нагретый азот

### Опции SWC 4000

- фотошаблон или пластина
- озоновая очистка
- очистка щеткой
- очистка под высоким давлением DI
- ионизатор азота



### Характеристики SWC 3000

- настольная установка
- Очистка фотошаблонов или пластины без повреждений, ультразвуковая очистка и вращающаяся сушка
- 12 дюймов - круглые, 9 дюймов - квадратные подложки
- Микропроцессор для управления
- ИК лампа

### Опции SWC 3000

- фотошаблон или пластина
- очистка щеткой
- Очистка химикатами (CDU)
- ионизатор азота

ООО «ЭНЕРГОАВАНАРД»

e-mail: [info@eavangard-semi.ru](mailto:info@eavangard-semi.ru),

тел. +7 (926) 134-69-15

## Очистка и методы предлагаемые NANO-MASTER

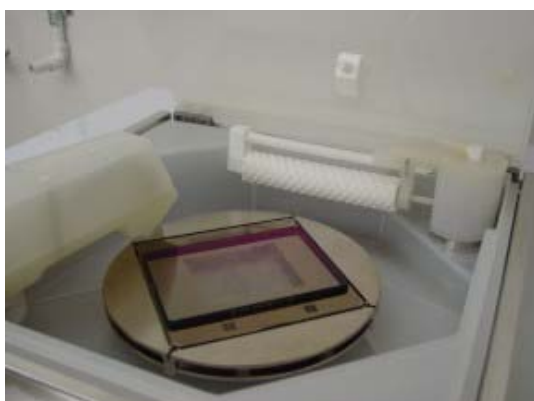
Очистка	Предлагаемое решение
Дефект, повреждение	Запатентованное стандартное ультразвуковое энергетическое воздействие
Тонкие подложки	Ультразвуковая очистка, вакуумная плита
Размер частиц	Ультразвуковая частота
Повторное присоединение частиц	Процесс вращения
Органические загрязнения	Озонированная деионизованная вода, очистка Piranha
Неорганические загрязнения при химическом распределении	Распыление химикатов, Контроль pH
Металлическое загрязнение	Очистители SC1, SC2
Дефект задней стороны подложки	Очистка задней стороны подложки с контактом по кромке 1 мм
Повторное загрязнение	Пошаговый процесс: Dry In Dry Out
Пассивирование	На месте



Очистка щеткой



Очистка разделенной пластины на подложке

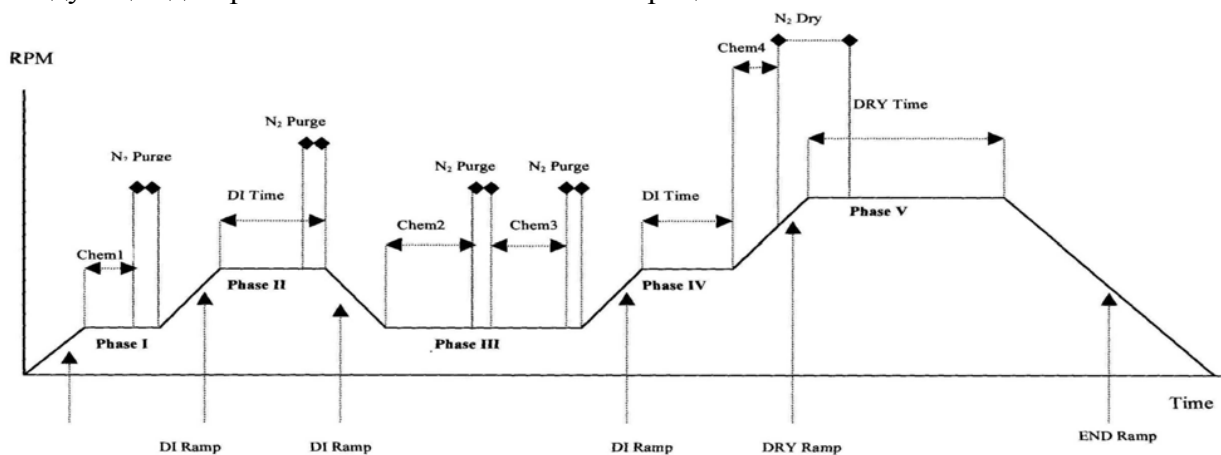


Очистка передней стороны фотошаблона, покрытого плёнкой (пелликлом)



Очистка задней стороны фотошаблона, покрытого плёнкой (пелликлом)

Следующая диаграмма показывает типичный процесс SWC:



Фаза I = хим.1+N2 очистка

Фаза II = DI время

Фаза III = хим.2+ очистка азотом +хим.3+ очистка азотом

Фаза IV = DI время

Фаза V = время сушки

### SWC Очистка пластины германия

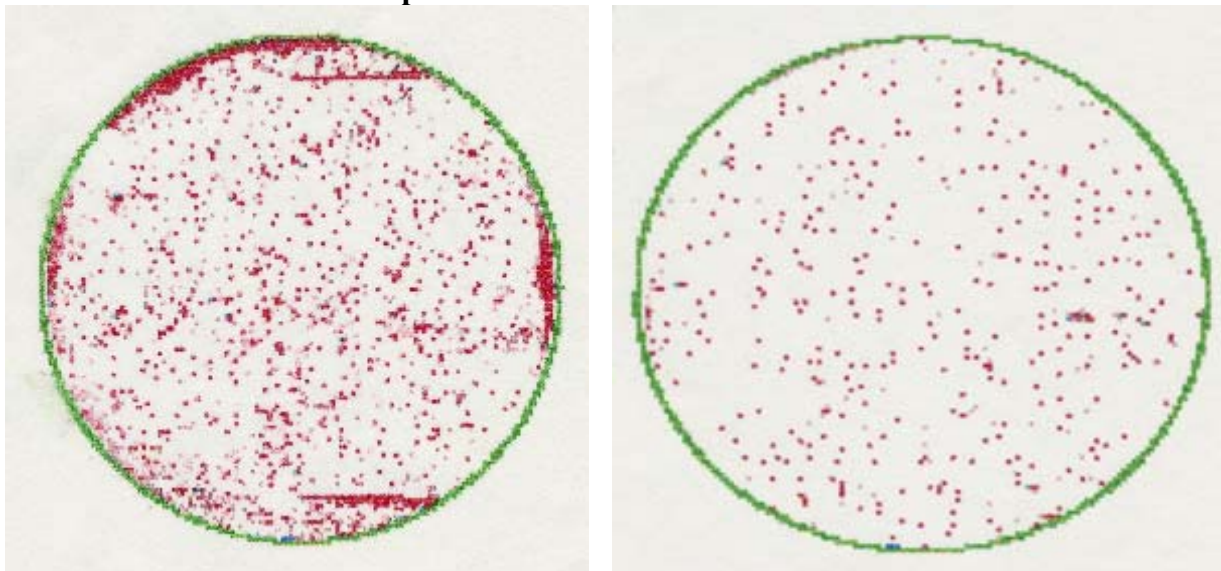
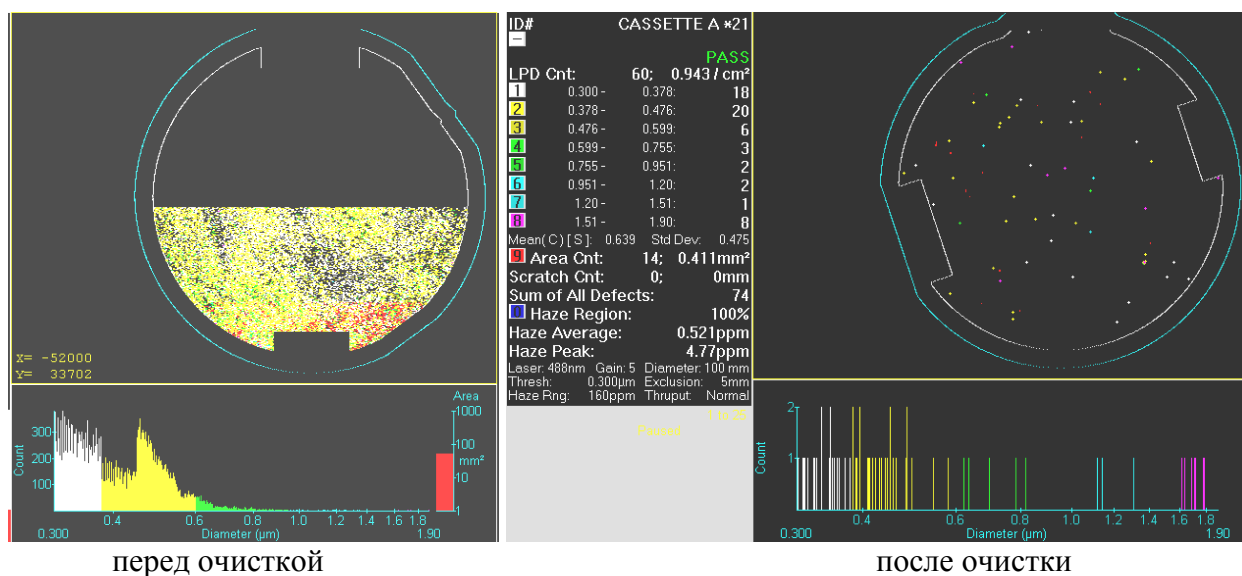


Рисунок выше: подложки двух пластин германия, которые были отполированы и параллельно очищены, представлены в сравнении со стандартной очисткой пластин (слева) и технологией Nano-Master SWC ультразвуковой очистки деионизованной водой (справа).

Стандартная очистка пластин производилась не по стандартам очистки и вызвала поломку от вращающейся суши (нагрузка на фотошаблон очевидна). При проведении других испытаний, например, на керамических подложках, AlTiC пластинах, и проведении ITO очистки ожидания клиента касательно полученных результатов оправдались.

## Демонстрация очистки SWC CMP



Первый рисунок выше сделан с подложки кремниевой пластины после шлифовального станка. Была отсканирована только половина пластины, потому что подложка сканера останавливается после подсчета и достижения общего максимального числа частиц. Второй рисунок сделан после очистки системой SWC, 4 хода ультразвукового рычага (руки), общее время пути, включая сушку – 1 минута 30 секунд. Химикаты не использовались.

### Пример процесса очистки LSC 4000:

Загрузка - Подложка – загрузка – очищение озонированной дианизованной водой – струя горячей дианизованной воды – ультразвуковое очищение дианизованной водой – распыление растворителя – очистка щёткой – струя горячей дианизованной воды – ультразвуковое очищение дианизованной водой – очищение водородом-дианизованной водой – вращающаяся сушка горячим азотом – разгрузка

### SWC общие технические условия:

максимальный размер пластины: 12 дюймов  
максимальный размер фотошаблона: 6 дюймов x 6 дюймов  
обычное время очистки: 1 минута  
стандартная ультразвуковая частота: 1 МГц  
максимальная мощность: 60 Ватт  
минимальный поток дианизованной воды: 1,5 л/мин.  
максимальная скорость центрифуги: 4000 оборотов в минуту  
системный микропроцессор, контролируемый PLC-программированием  
руководство по загрузке и разгрузке  
Нагрев азота (как опция) макс. 200°C

### Технические требования установки

Потребляемая мощность 110 VAC, 15 A  
подача CDA 2.2 куб.ф/мин. при 70 - 80 ф/ кв. дюймов для внутреннего вакуумного насоса  
норма химического распределения  
при 15 ф/кв. дюймов азота, 83 куб.см  
при 20 ф/кв. дюймов азота, 133 куб.см  
дренаж 2 x 1.0" MNPT выход для отвода растворителя и кислот  
азот <20 ф/ кв. дюйм  
выхлоп (система) 1-2 куб.ф/ мин., 1" FNPT

ООО «ЭНЕРГОАВАНАРД»

e-mail: [info@eavangard-semi.ru](mailto:info@eavangard-semi.ru),

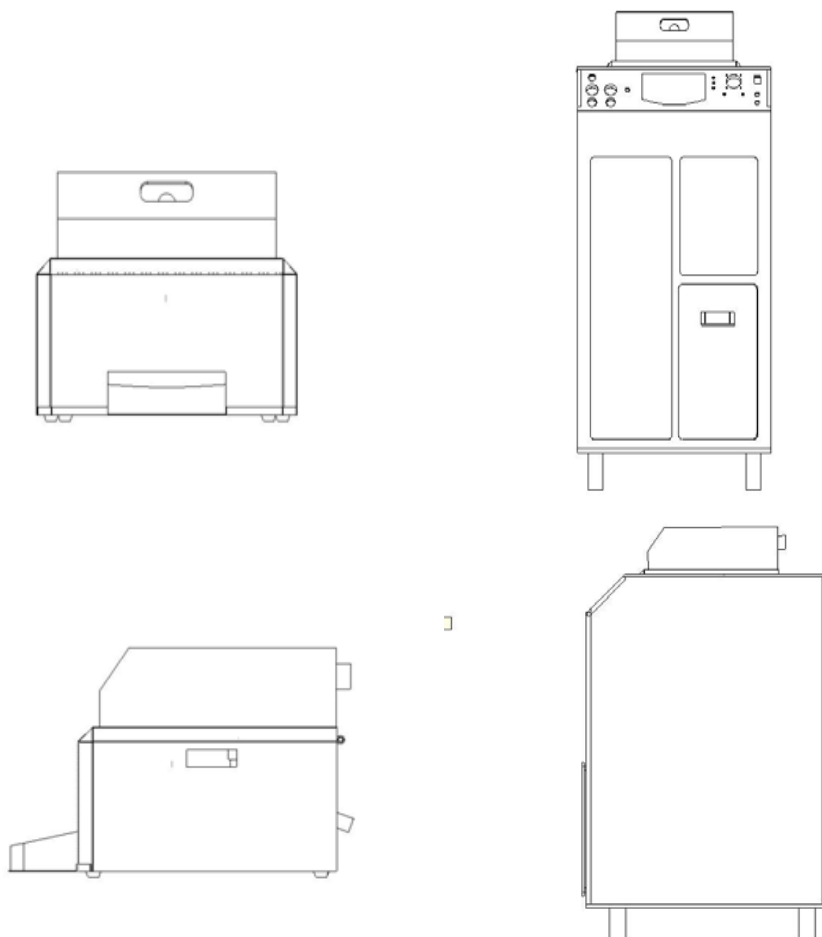
тел. +7 (926) 134-69-15

выхлоп (камера) >1-2 куб. ф/ мин., труба 3/8"  
кислород для озонированной дианизованной воды опция 9-12 ф/ кв. дюйм

## Размеры

SWC 3000 Вид спереди и сбоку

SWC 4000 Вид спереди и сбоку



### SWC 3000:

Ш x Г x В: 18-3/4" (476 mm), 22-1/2" (572 mm), 16-1/4" (413 mm)

### SWC 4000:

Ш x Г x В: 26" (660 mm) 30" (762 mm) 52" (1321 mm)

### LSC 4000:

Ш x Г x В: 26" (660 mm) 30" (762 mm) 65" (1651 mm)

### RF Power Supply (SWC 3000),

Ш x Г x В: 11-1/8 (283 mm) 14-7/8 (378 mm) 5-1/4 (133 mm)

### N2/IPA Supply Box (Standard SWC 3000):

Ш x Г x В: 8-1/4 (210 mm) 10-1/4 (210 mm) 13 (330 mm)

### Chemical Box (Option for SWC 3000):

Ш x Г x В: 8-1/4 (210 mm) 13 (330 mm) 22-1/4 (565 mm)

ООО «ЭНЕРГОАВАНАРД»

e-mail: [info@eavangard-semi.ru](mailto:info@eavangard-semi.ru),

тел. +7 (926) 134-69-15