

Системы NANO-MASTER для индивидуальной очистки пластин и фотошаблонов

Технологии неповреждающей мегазвуковой очистки

Последние разработки в области мегазвуковой обработки открывают новые возможности в очистке без повреждений пластин и фотошаблонов, используемых в производстве MEMS и полупроводников.

NANO-MASTER предлагает системы мегазвуковой обработки пластин и фотошаблонов (модель SWC) и больших подложек (модель LSC) для современной не повреждающей очистки пластин с уже сформированным рисунком или хрупких подложек, а так же фотошаблонов с пелликом. Для достижения максимально оптимизированной очистки без повреждений подложек, мегазвуковое сопровождение должно поддерживаться на уровне немного ниже порога повреждения в любой точке поверхности. Запатентованная технология NANO-MASTER гарантирует равномерное распределение акустической энергии по всей поверхности подложки, это позволяет получить идеальную очистку и увеличить полную распределяемую энергию, которая остается при этом ниже порога разрушения образца.

Установки SWC и LSC обеспечивают возможность точного контроля дозирования реагентов. Благодаря этому улучшает высвобождение частиц с поверхности. Системы SWC и LSC используют точечную систему дозирования химических веществ, которая предназначена для работы с минимальными дозами реагентов. Система дозирования позволяет запрограммировать смешивание реагентов и обеспечивает их контролируемое распределение по всей площади подложки.

Обе модели, SWC и LSC, имеют возможность провести в камере сушку центрифугированием с обдувом горячим азотом или изопропиловым спиртом (IPA). Поэтому процесс сушки по типу “сухая загрузка – сухая выгрузка” возможен при минимальных затратах на приобретение и установку оборудования. Время, требуемое NANO-MASTER для очистки, может варьироваться от 1 до 3 минут на одну подложку, и зависит от размера подложки и используемых дополнительных опций.

Технология NANO-MASTER применима для очистки задней стороны или реперных знаков на лицевой стороне фотошаблонов с пелликами, при этом уменьшается необходимость промежуточного удаления и монтажа пелликов. Также данные технологии могут использоваться для удаления клея с рамки фотошаблона и подготовки повторного монтажа пелликла. Кроме того, мегазвуковая очистка и центрифугирование поверхности фотошаблона с пелликом производиться без повреждений и без проявления конденсации на пелликле.

Модель SWC – это идеальная установка очистки с небольшими габаритами, и может быть легко установлена в любом чистом помещении с достаточной площадью.

Модель LSC активно развивается, предоставляя всё новые и новые возможности нынешнему и следующему поколениям пластин и размерам подложек.

Обе системы – это отличная возможность решения различных задач по очистке.

Системы NANO-MASTER для индивидуальной очистки пластин и фотошаблонов

Модели SWC-4000 и SWC-3000



Применение

- очистка пластин или фотошаблонов с нанесенным рисунком топологии или без него
- очистка пластин Ge, GaAs и InP
- очистка после химико-механического полирования
- очистка отдельных чипов на пьезцах
- очистка после плазменного травления или удаления фоторезиста
- очистка перед повторным монтажом пелликла
- очистка заготовок фотошаблонов со слоем фоторезиста и фотошаблонов для контактной литографии
- очистка X-ray и EUV масок
- очистка дисплеев с ITO покрытием
- процесс взрывной литографии, усиленный мегазвуковым сопровождением

Особенности модели SWC-4000

- мегазвуковая не повреждающая обработка, химическая обработка, очистка щеткой и центрифугирование
- круглые подложки до 12", квадратные подложки до 9x9"
- микропроцессор для управления и контроля
- система дозирования реагентов
- отдельный слив для кислот и растворителей
- горячий азот
- отдельно стоящая установка, площадь 30x26"

Опции SWC-4000

- обработка фотошаблона или пластины
- озоновая очистка
- механическая очистка щеткой
- очистка ДИ водой с высоким давлением
- ионизатор азота



Опции SWC-3000

- обработка фотошаблона или пластины
- механическая очистка щеткой
- химическая очистка (CDU)
- ионизатор азота

Особенности модели SWC-3000

- настольная установка
- неповреждающая мегазвуковая очистка пластин или фотошаблонов и сушка центрифугированием
- круглые подложки до 12", квадратные подложки до 9x9"
- микропроцессор для управления и контроля
- ИК лампа

Системы NANO-MASTER для индивидуальной очистки пластин и фотошаблонов

Модель LSC-4000 для больших подложек



Применение

- очистка пластин кремния и сапфира
- очистка отдельных чипов на пьезцах
- плоские панели дисплеев
- чистка дисплеев с ITO покрытием
- очистка перед повторным монтажом пелликла
- очистка заготовок фотошаблонов со слоем фоторезиста и фотошаблонов для контактной литографии

Особенности модели LSC-4000

- круглые подложки до 21", квадратные подложки до 15x15"
- большая климатическая камера с мегазвуковой очисткой деионизированной водой (ДИ), щеткой, нагревом ДИ, ДИ с высоким давлением, горячим азотом, рукой для дозирования реагентов
- щетка с различными скоростями вращения и дозированием реагентов
- ПК управления с сенсорным экраном
- ручная загрузка и выгрузка
- защитные блокировки и предупреждения
- занимаемая площадь 30x26"

Опции LSC-4000

- система подачи реагентов
- очистка Piranha
- озонированная ДИ вода (содержание O₃ до 20 ppm)
- гидрогенизованная ДИ вода
- ДИ вода с высоким давлением
- горячая ДИ
- отдельный слив для кислот и растворителей
- ИК нагрев
- рециркуляция ДИ воды
- огнестойкий шкаф
- автоматическая загрузка-выгрузка с EFEM и SMIF интерфейсами (модель LSC-5000)

Системы NANO-MASTER для индивидуальной очистки пластин и фотошаблонов

Проблемы процесса очистки и методы решения, предлагаемые NANO-MASTER

Проблемные вопросы при очистке	Предлагаемое решение
Возникновение дефектов и повреждений	Запатентованный метод мегазвуковой обработки
Обработка тонких подложек	Мегазвуковая очистка, вакуумный прижим
Размер отрываемых частиц	Мегазвуковая частота
Повторное присоединение частиц	Центрифугирование
Органические загрязнения	Озонированная ДИ вода, очистка Piranha
Неорганические загрязнения	Дозирование реагентов, контроль pH
Металлическое загрязнение	Методы очистки SC1, SC2
Дефекты задней стороны подложки	Очистка задней стороны с зоной исключения 1 мм
Повторное загрязнение после очистки	Процесс с сушкой в одном цикле
Пассивация	В рабочей камере установки



Очистка щеткой



Очистка отдельной пластины на пальцах



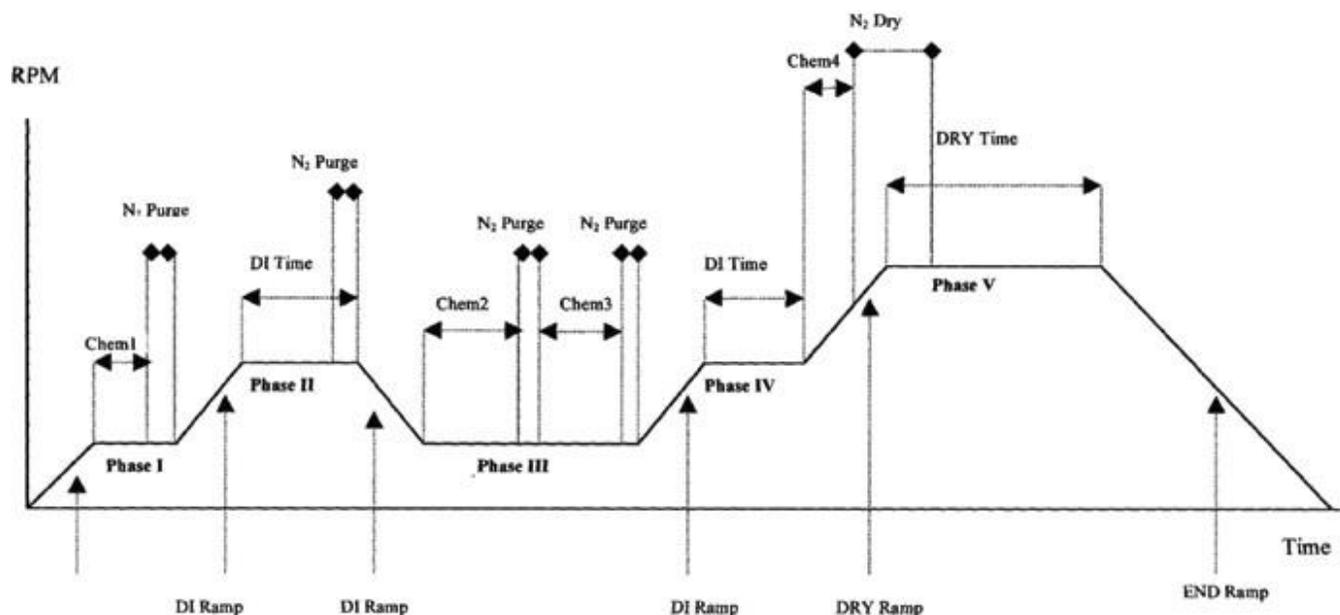
Очистка фотошаблона мегазвуковой насадкой



Фотошаблон с пелликлом перед очисткой

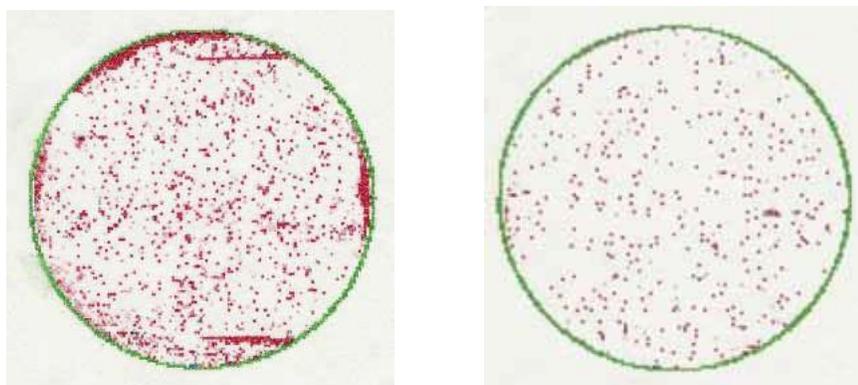
Системы NANO-MASTER для индивидуальной очистки пластин и фотошаблонов

Диаграмма типичного процесса очистки в установке SWC



- Фаза I = реагент 1+N₂ обдув
- Фаза II = ополаскивание в ДИ
- Фаза III = реагент 2+ N₂ обдув +реагент 3+ N₂ обдув
- Фаза IV = ополаскивание в ДИ
- Фаза V = сушка

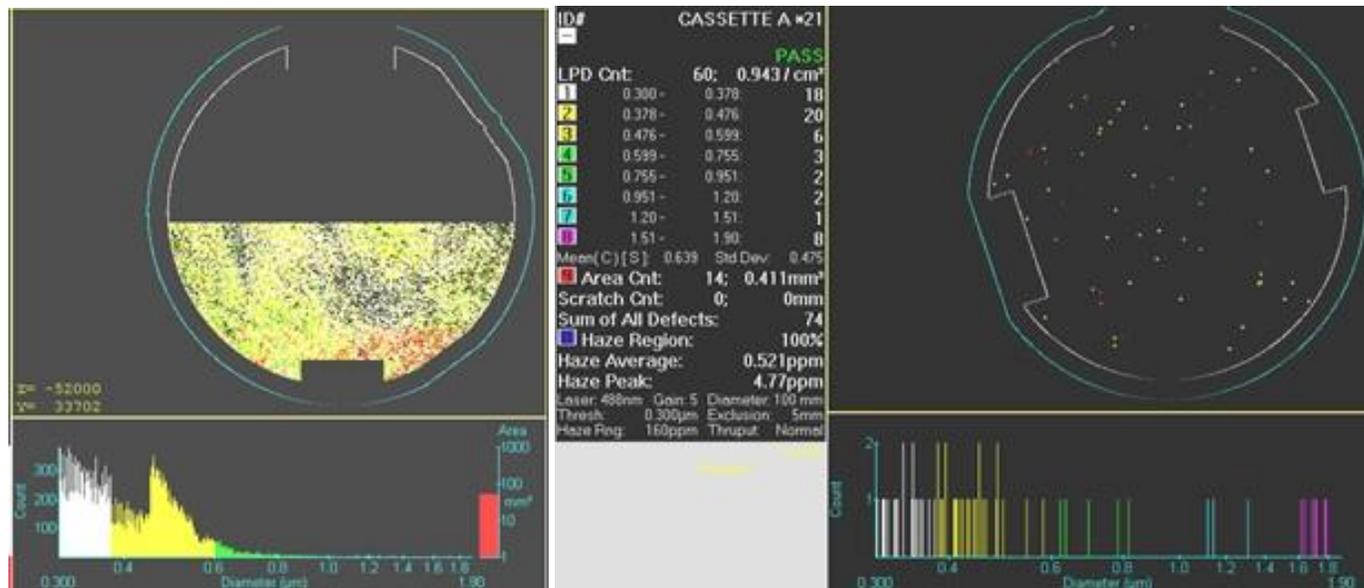
Очистка подложек Ge в установке SWC



Снимки поверхности двух германиевых пластин, которые были отполированы и очищены параллельно, чтобы сравнить стандартную очистку пластин в ультразвуковой ванне (слева) и в системе SWC путем мегазвуковой очистки в ДИ воде (справа). Процесс, реализованный в ванне, произвел неравномерную очистку и привел к повреждению при сушке центрифугированием (видны следы напряжения кассеты).

Системы NANO-MASTER для индивидуальной очистки пластин и фотошаблонов

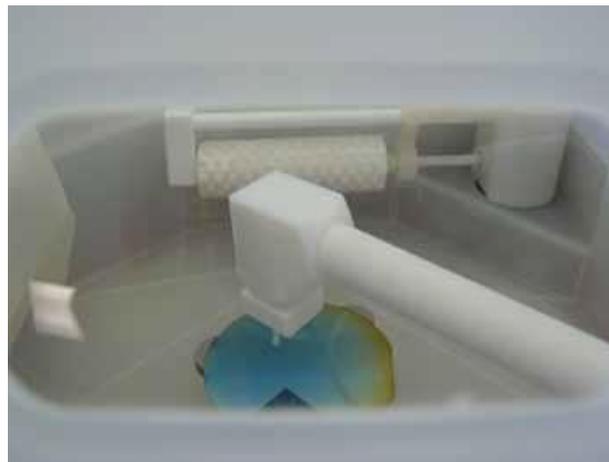
Демонстрация очистки на SWC после химико-механической полировки



Первый рисунок сделан с поверхности кремниевой пластины после шлифовального станка. Была отсканирована только половина пластины, так как работа сканера останавливается после подсчета и достижения общего максимального числа частиц. Второй рисунок сделан после очистки системой SWC, 4 прохода руки с мегазвуковой насадкой, общее время процесса, включая сушку – 90 секунд. Реагенты не использовались.



Очистка щеткой после полировки



Очистка Piranha

Системы NANO-MASTER

для индивидуальной очистки пластин и фотошаблонов

Спецификация систем SWC

максимальный размер пластины	12 дюймов
максимальный размер фотошаблона	7 x 7 дюймов
стандартное время очистки	5 минут
стандартная мегазвуковая частота:	1 МГц
максимальная мощность	60 Ватт
минимальный поток ДИ воды	1,5 л/мин.
максимальная скорость центрифуги	4000 оборотов в минуту
управление	системный микропроцессор, ПЛК
загрузка и выгрузка	ручная
нагрев азота (как опция)	макс. 70°C

Требования к подключениям

потребляемая мощность	230 В, 15 А, 50/60 Гц
подача сжатого воздуха	2.2 cfm при 70-80 psi для вакуумного насоса
скорость дозирования реагентов	при 15 psi N2, 83 ccm при 20 psi N2, 133 ccm
слив	2 x 1.0" MNPT выход для отвода растворителя и кислот
азот	<20 psi
вытяжка (система)	1-2 cfm, 1" FNPT, 400mm Hg
кислород для озонированной ДИ воды	9-12 psi

Размеры

SWC-3000:

Ш x Г x В: 18 3/4" x 22 1/2" x 16 1/4"

SWC-4000:

Ш x Г x В: 28" x 32" x 52"

Источник питания ВЧ (SWC 3000):

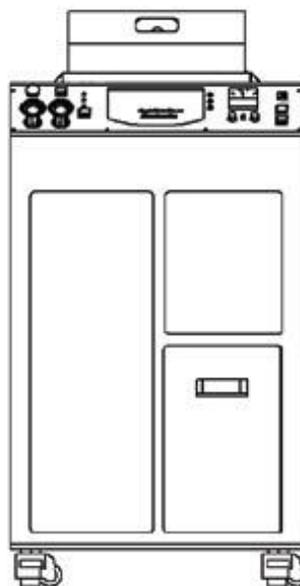
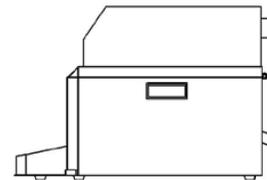
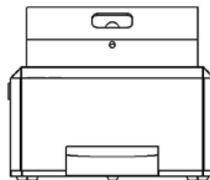
Ш x Г x В: 9 1/4" x 14 7/8" x 5"

Блок подачи N2/IPA (стандарт SWC 3000):

Ш x Г x В: 8 1/4" x 10 1/4" x 13"

Химический блок (опция SWC 3000):

Ш x Г x В: 8 1/4" x 13" x 22 1/4"



Системы NANO-MASTER

для индивидуальной очистки пластин и фотошаблонов

Спецификация систем LSC

максимальный размер пластины	21 дюйм
максимальный размер фотошаблона	15 x 15 дюймов
стандартное время очистки	5 минут
стандартная мегазвуковая частота	1 МГц или 3 МГц
максимальная мощность	60 Ватт
минимальный поток ДИ воды	1,5 л/мин.
максимальная скорость центрифуги	4000 оборотов в минуту
управление	ПК с сенсорным дисплеем
загрузка и выгрузка	ручная или роботизированная (в модели SWC-5000)
нагрев азота (как опция)	макс. 70°C

Требования к подключениям

потребляемая мощность	208 В, 20 А или 400 В, 20А, 50/60 Гц
подача сжатого воздуха	2.2 cfm при 70-80 psi для вакуумного насоса
скорость дозирования реагентов	при 15 psi N2, 83 ccm при 20 psi N2, 133 ccm
слив	2 x 1.0" MNPT выход для отвода растворителя и кислот
азот	<20 psi
вытяжка (система)	1-2 cfm, 1" FNPT, 400mm Hg
кислород для озонированной ДИ воды	9-12 psi

Размеры

LSC-4000:
Ш x Г x В: 28" x 32" x 66 ½"

