

NANOINDUSTRY

124 МРР 124У 000 0078



На двух языках



<http://www.nanoindustry.su/>

НАНОИНДУСТРИЯ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

3-4

2018 №83

СТАНДАРТИЗАЦИЯ В НАНОИНДУСТРИИ

Анализ современного состояния нормативно-методического обеспечения безопасности процессов и продукции наноиндустрии за рубежом

ДИНАМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА ПРАКТИКЕ

Исследование температурно-зависимых механических свойств полимеров, измеренных методом динамического механического анализа

МЕТОДЫ ЛОКАЛЬНОЙ МОДИФИКАЦИИ УГЛЕРОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Методы наноскопии для направленной модификации наноразмерных 2D-структур и определения их физико-химических и электрофизических характеристик

В НОМЕРЕ:

ИННОВАЦИИ

ДОСТИЖЕНИЯ

ДИСКУССИИ

**КЕВИН Т. КРОФТОН, ПРЕЗИДЕНТ
И ГЛАВНЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ ДИРЕКТОР
КОМПАНИИ SPTS TECHNOLOGIES,
ЛИДЕРА В ОБЛАСТИ РЕШЕНИЙ
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИН
ДЛЯ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ**

11 | 3-4(83) | 2018 ISSN 1993-8578

журнал – www.nanoindustry.su
издательство – www.technosphaera.ru





СОЗДАНИЕ СОВЕРШЕННЫХ РЕШЕНИЙ КАК ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП БИЗНЕСА CREATING PERFECT SOLUTIONS AS BASIC PRINCIPLE OF BUSINESS

DOI: 10.22184/1993-8578.2018.83.3.192.196



SPTS (NANOINDUSTRY No. 2 (72), 2017). This interview with Franck Torres-Miguel, Regional Account Manager (on the left in the photo), continues that story.

Компания SPTS – один из мировых лидеров в области решений для осаждения и травления материалов для полупроводниковой и микроэлектронной промышленности. Оборудование компании, входящей в группу Orbotech, уже более 30 лет успешно применяется ведущими предприятиями и научными центрами по всему миру. Около года назад мы уже писали о разработках SPTS (НАНОИНДУСТРИЯ, № 2(72), 2017), в продолжение рассказа – интервью с региональным менеджером Франком Торрес-Мигелем (на фото – слева).

SPTS is one of the world leaders in the field of etch and deposition process solutions for the global semiconductor and microelectronics industry. The equipment and solutions offered by SPTS Technologies, an Orbotech company, has been successfully used by leading semiconductor companies, fabs and research centers around the world for over 30 years. About a year ago we published an article about the developments of

Господин Торрес-Мигель, каких успехов компания добилась в 2017 году?

Наш бизнес продолжает успешно расти во всех регионах мира, включая Восточную Европу и Россию. Мы представили ряд новых разработок, в частности для глубокого травления кремния, и продолжаем развивать наши решения в области осаждения и травления, в том числе CVD, PECVD, PVD, MVD, ICP, DRIE и др.

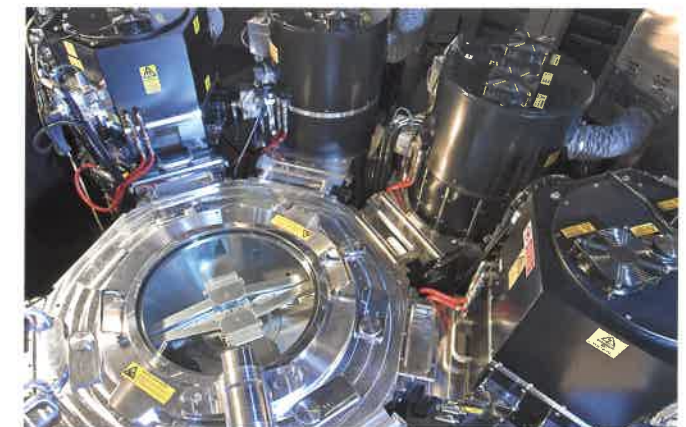
В настоящее время на рынке представлено оборудование для осаждения и травления тонких пленок от большого числа разработчиков и поставщиков. В чем отличия решений SPTS и что позволяет компании занимать лидирующие позиции в данном сегменте?

Действительно, множество компаний предлагает CVD-, PVD-, ICP-установки, но большинство из этих

разработок предназначено исключительно для исследований, пилотного и мелкосерийного производства. Иногда такое оборудование позволяет реализовать специальные режимы, которые представляют интерес для исследователей, но неприменимы в производстве. Принципиальным отличием нашего оборудования является соответствие всему комплексу требований, которые предъявляет промышленность. Речь идет, в первую очередь, о надежности, технических возможностях и гибкости с точки зрения реализации, легкости внедрения и использования машин. Например, осаждение пленок обычно осуществляется путем вакуумного напыления (PVD), но системы PVD различны, и результаты их реализации даже для одних и тех же приложений могут быть совершенно разными. Чтобы они могли использоваться в промышленном производстве, должны обеспечиваться однородность покрытия по всей площади пластины,



Установка CVD
CVD system



Система плазменного травления Omega
Omega plasma etch system

возможность работы с пластинами различных размеров из разных материалов и многие другие качества. Мы умеем оптимизировать технологию, учесть все возможные нюансы – именно за это заказчики ценят наши решения. Поэтому наши машины успешно применяются во всем мире не только научными и исследовательскими центрами, но и промышленными компаниями разного масштаба, включая так называемые мегафабы.

Следует отметить, что мы специализируемся на оборудовании для низкотемпературных процессов, которые востребованы в таких областях, как 3D-интеграция, производство МЭМС,

высокочастотной и СВЧ-электроники, силовых приборов и т.п. При этом каждое наше технологическое решение постоянно совершенствуется для расширения функциональности, повышения производительности, а также решения новых задач. Например, с помощью наших CVD-установок можно получить толстые слои SiO₂, которые, несмотря на толщину порядка 20 мкм, будут характеризоваться исключительной стабильностью свойств. Такие решения необходимы для производства приборов силовой электроники, и очень мало компаний, которые могут поставлять оборудование, подобное нашим CVD-системам Delta. В области глубокого реактивного ионного

Mr. Torres-Miguel, what successes did the company achieve in 2017?

Our business continues to grow successfully in all regions of the world, including Eastern Europe and Russia. We have presented a number of new developments, in particular, for deep silicon etching, and we continue to develop our solutions in the field of deposition and etch technologies, including CVD, PECVD, PVD, MVD, ICP, DRIE and other processes.

Currently, a large number of developers and suppliers offer equipment for thin film deposition and etching. What distinguishes SPTS's solutions, and what allows the company to occupy a leading position in this segment?

Indeed, many companies offer equipment for CVD, PVD, ICP, but most of these developments are exclusively for research, pilot and small-scale production. Sometimes such equipment makes it possible to implement special modes that are of interest to researchers, but are not suitable for production. The principal distinguishing feature of our equipment is the compliance with the whole set of industrial requirements. It is, first of all, about reliability, technical capabilities and flexibility in terms of implementation, ease of adoption and ease of use of machines. For example deposition of films are commonly done by physical vapor deposition (PVD), but not all PVD equipment or systems are equal and the results of their implementation even

within the same application can be completely different. In order to be able to be used in industrial production, uniformity of films over the entire area of the wafer, the ability to work with wafers of different materials and wafer sizes are just a few of the qualities that should be considered. We are able to optimize the technology and process for each customers' application, which is why our customers choose our solutions. Our solutions are successfully used not only by scientific and research centers around the world, but also by industrial companies of different sizes, including the so-called mega fabs.

It should be noted that we specialize in equipment for low-temperature processes, which are in demand



Система молекулярного осаждения из газовой фазы MVD300
MVD300 molecular vapor deposition system

травления мы были первыми, кто получил лицензию на реализацию Bosch-процесса, что позволило освоить технологию формирования вертикальных углублений и отверстий с высотой стенок до сотен микрометров, а также глубоких отверстий и углублений с наклонными стенками. В настоящее время во всем мире эксплуатируется более 1200 наших установок DRIE, то есть примерно в 10 раз больше, чем у ближайших конкурентов. Также разработаны надежные

и гибкие решения для новых областей, связанных с использованием составных полупроводников, например, нитрида галлия. Совершенно новый процесс – молекулярное осаждение из газовой фазы (MVD), которое применяется, например, в производстве МЭМС и 3D-интегрированных приборов. И даже в такой хорошо известной и детально исследованной технологии, как PVD, мы можем предложить решения, которые уникальны по своим эксплуатационным характеристикам и надежности.

Расскажите, пожалуйста, о решениях для 3D-интеграции.

В последние годы значительно – даже не в разы, а на порядки – расширились области применения технологий и оборудования для осаждения и травления пленок. Наши клиенты успешно осваивают технологии 3D-интеграции ИС и высокоплотное (High Density – HD) корпусирование на уровне пластины с разветвлением (Fan-out Wafer Level Packaging – FOWLP), обеспечивающие улучшение производительности, снижение энергопотребления и уменьшение размера приборов. Для 3D-интеграции требуется высокоточное формирование сквозных переходных отверстий (through-silicon via – TSV), и наша система плазменного травления Omega позволяет успешно решать эту задачу, в том числе при высоком аспектном отношении таких элементов. Все ведущие компании в области FOWLP используют PVD-систему Sigma, так как она обеспечивает наилучшую производительность и самые низкие эксплуатационные затраты при

in such areas as advanced packaging, MEMS, RF and microwave electronics, power devices, etc. At the same time, each of our technological solutions are continually undergoing further development to provide advanced features, improve production performance and also to address new applications. For example, by using our CVD systems, it is possible to obtain thick SiO₂ films, which, despite a thickness of about 20 μm, will be characterized by an exceptional stability of properties. Such solutions are necessary for the production of power electronics devices, and there are very few companies who can deliver such quality

films as our Delta CVD systems. In the field of deep reactive-ion etching, we were the first to obtain a license for the Bosch process, which enabled us to master the technology of forming vertical holes with a wall height of up to hundreds of micrometers, as well as deep holes and valleys with tapered walls. Currently, more than 1200 of our DRIE systems are in operation worldwide, that is, about 10 times more than those of the nearest competitors. Also, reliable and flexible solutions have been developed for new areas associated with compound semiconductors, for example, gallium nitride. A completely new process is molecular vapor deposition

(MVD), which is used, for example, in the production of MEMS and in advanced packaging. And even in such a well-known technology as PVD we can offer solutions that are unique in their performance and reliability.

Tell us about your solutions for Advanced Packaging

In recent years, the areas of application of technologies and equipment for deposition and etching have increased significantly – by orders of magnitude. Customers producing higher end devices have adopted 3D IC and High Density (HD) Fan-out Wafer Level Packaging (FOWLP) to improve

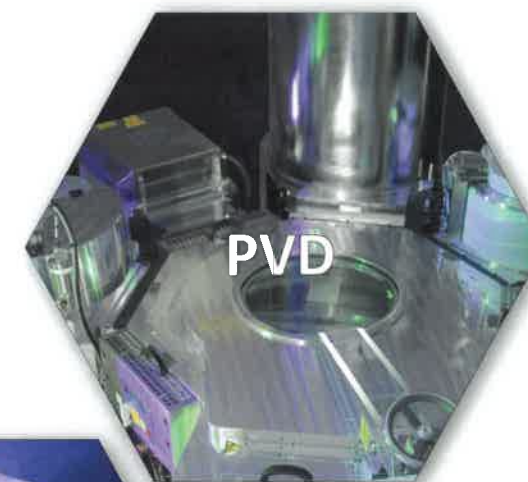
SPTS
An **orbotech** Company

ИКАР-ИМПУЛЬС

www.ikar-impulse.ru

Официальный представитель
в России

Ведущий поставщик решений для обработки пластин для 3D-интеграции и производства MEMS





Установка плазменного разделения пластин Mosaic
Mosaic plasma dicing system

формировании металлизации под бампы и слоев перераспределения.

Каковы достижения SPTS в области разработки систем для плазменного разделения пластин?

Мы являемся одними из пионеров в данной области и единственными, кто разработал установку для обработки 300-мм пластин. Платформа для плазменного разделения Mosaic создана на базе наших DRIE-установок Rapier, которые, как уже было отмечено, являются самым востребованным на рынке решением для реализации Bosch-процесса. О преимуществах плазменной технологии перед механическим и лазерным разделением написано уже достаточно много – это и более эффективное использование площади пластины, и высокая производительность, и возможность получения кристаллов разной формы.

Каковы планы развития бизнеса в России?

За работу на российском рынке отвечают партнеры из компании "Икар-Импульс", которые ежегодно проводят в конце сентября трехдневный семинар для российских заказчиков. В этом мероприятии принимают участие наши ведущие специалисты, представляющие актуальные разработки SPTS для разных сегментов рынка. Уверен, что семинар 2018 года не станет исключением, и участие в нем будет очень полезно как техническим специалистам, так и менеджерам высших звеньев и владельцам предприятий российской полупроводниковой отрасли.

Интервью: Дмитрий Гудилин

device performance, reduce power consumption and shrink device size. 3D IC packaging requires high-precision formation of through-silicon vias (TSVs), and our Omega Plasma Etch solutions are capable of producing excellent high aspect ratio vias. For HD FOWLPL, our Sigma PVD solutions is used by all the top FOWLPL companies because it provides the best performing and lowest cost of ownership solution for under bump metallization and redistributions layers.

What are the achievements of SPTS in the field of solutions for plasma dicing?

We are one of the pioneers in this field and the only ones who have developed a machine for processing 300 mm wafers. The Mosaic plasma dicing platform is based on our Rapier DRIE units, which, as already mentioned, are the most popular solution for the Bosch process on the market. Quite a lot has been written about the advantages of plasma etch technology in comparison with mechanical and laser dicing, and these include more efficient use of the wafer area, high productivity, and the possibility of separation chips of different shapes to name a few.

What are the plans for business development in Russia?

Ikar-Impulse, our partners responsible for work in the Russian market, annually hold a three-day seminar for Russian customers at the end of September. This event is attended by our leading experts representing the current developments of SPTS for different market segments. I am sure that the 2018 seminar will not be an exception, and participation in it will be very useful for technical specialists, senior managers and owners of enterprises of the Russian semiconductor industry.

Interview: Dmitry Gudilin



СИСТЕМА НЕЗАВИСИМОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ СЕНСОРОВ И ДАТЧИКОВ ДЛЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Прототип автономной гибкой системы ультранизкого энергопотребления Silent Energy, объединяющей возможности микрогенерации, хранения и управления электроэнергией, был представлен в начале апреля на международной выставке новейших технологий IDTechEx Show! в Берлине. Разработка стала результатом сотрудничества российской компании "Комберри", созданной наноплатформой Ульяновска (ULNANOTECH), Республики Мордовия и Дубны и британской компании Silent Sensors Ltd.

На выставке команда разработчиков Silent Energy продемонстрировала возможности прототипа, способного "захватывать" электроэнергию, вырабатываемую пьезоэлектрическими, трибоэлектрическими и фарадеевскими микрогенераторами, хранить ее и использовать для обеспечения работоспособности сенсоров, датчиков и других микроустройств.

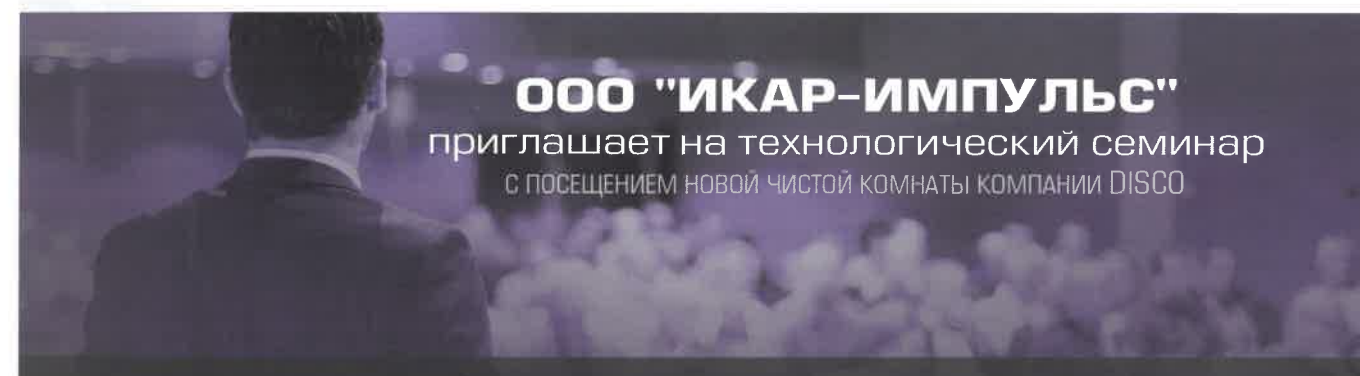
Модуль способен стабильно работать при повышенных температурах, благодаря чему удалось существенно расширить потенциальные сферы его применения. После серии проведенных технических испытаний появилась уверенность, что Silent Energy с датчиками можно интегрировать в автомобильные шины. Это обеспечит непрерывный контроль таких показателей, как

давление, истираемость, пробег, температура и др. Инженеры уверены, что гибкость технологии позволит адаптировать микрохарвестеры под требования других заказчиков.

"Сотрудничество с Silent Sensors поможет нам разработать решения в области микрогенерации электроэнергии (микрохарвестинг) и сенсорике с ультранизким энергопотреблением, отвечающие мировым стандартам и имеющие широкий диапазон промышленного применения, – отметила Любовь Эбралидзе, генеральный директор ООО "Комберри". – В рамках совместной работы команда "Комберри" разрабатывает устройство хранения энергии. Мы уверены, что Silent Energy станет важным технологическим решением, которое позволит в полной мере задействовать свой потенциал в создании "умных" гибких устройств".

Совместная работа над созданием интегрированного модуля Silent Energy началась год назад, когда представители "Комберри" и Silent Sensors впервые встретились на выставке IDTechEx Show!.

www.ulnanotech.com



С 24 по 28 сентября 2018 года в Кранцберге (Германия) состоится технологический семинар, который организует ООО "ИКАР-ИМПУЛЬС" при поддержке партнеров – корпорации DISCO и компании SPTS. Семинар ориентирован на научных работников, технологов и разработчиков изделий, а также руководителей предприятий, подразделений и лабораторий, которым интересны новейшие технологические тенденции в области разработки полупроводниковых приборов и производства электронных систем в корпусе SiP (System in Package).

Участникам будут предложены доклады по следующим темам:

- технологические особенности реализации переходных отверстий 3D TSV, Fan in/Fan out WLP CSP;
- изготовление подложек из SiC (KABRA) и сапфира, а также их последующая обработка (приборные технологии);
- достижения и тенденции в области лазерных технологий разделения подложек из различных материалов;
- утонение, разделение, плазмохимическое травление подложек из сложных соединений (GaAs, InP и т.д.) в технологии приборов на их основе;

- новые возможности для утонения и разделения пластин с бампами большой высоты (CONDOx);
- технологии удаления жертвенных слоев (SiO₂, Si) и MVD (molecular vapor deposition) как универсальное защитное покрытие в технологиях 3D-интеграции и MEMS;
- новые методы и материалы для фиксации чипов и пластин (Wafer level die attach and encapsulation);
- базовые технологические решения для 3D TSV и FO WLP на основе низкотемпературных процессов осаждения диэлектриков, травления, металлизации (PECVD, DRIE, PVD).

ИКАР-ИМПУЛЬС

Регистрация, бронирование гостиниц, а также получение дополнительной информации:
тел.: + 7 495 433 47 77, +7 910 446 92 41; e-mail: zhemchugov@ikar-impulse.ru