ПЕРЕДОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ, НАНЕСЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК ADVANCED SOLUTIONS FOR ETCHING, DEPOSITION AND THIN FILM MEASUREMENT

Немецкая компания SENTECH Instruments GmbH специализируется на производстве оборудования для плазменного травления, получения тонкопленочных покрытий методами плазменно-химического осаждения из газовой фазы (PECVD) и атомно-слоевого осаждения (ALD), а также приборов для измерения тонких пленок. Об уникальных разработках Sentech и актуальных тенденциях рассказал менеджер по маркетингу и продажам на международном рынке д-р Бернд Груска.

The German company SENTECH Instruments GmbH manufacture the equipment for plasma etching, plasma-enhanced chemical vapour deposition (PECVD) and atomic layer deposition (ALD) as well as thin film measurement instruments. Dr. Bernd Gruska, marketing/international sales manager told about the unique developments of SENTECH and current trends.

Как вы оцениваете позиции SENTECH в основных сегментах рынка?

Мы являемся технологическими лидерами в сегментах оборудования для реактивно-ионного травления в индуктивно-связанной плазме и систем химического осаждения из газовой фазы в индуктивно-связанной плазме. Следует оговориться, что наше оборудование ориентировано на исследовательский сектор и мелко- и среднесерийное производство на пластинах диаметром от 76 до 200 мм. Также SENTECH входит в тройку мировых лидеров в области разработки и производства эллипсометров, причем по размерам спектрального диапазона наши приборы не имеют конкурентов.

Расскажите, пожалуйста, о наиболее значимых инновациях SENTECH.

Среди наших новых продуктов отмечу кластерную систему для низкотемпературного нанесения тонких пленок. Кластер позволяет объединять оборудование для травления индуктивно-связанной плазмой, реактивного ионного травления, PECVD, в том числе с использованием индуктивно-связанной плазмы, а также ALD. Покрытия наносятся при температурах ниже 200°C. Возможно использование вакуумного загрузочного шлюза и/или кассетной системы. Кластер предназначен для НИОКР в области полупроводниковых устройств – для формирования на пластинах пассивирующих, переходных и защитных слоев, масок и т.п. В частности, большой интерес система представляет для разработок в области органической электроники и фотоники, где недопустимы высокие температуры. Объединение технологических модулей в кластер обеспечивает повышение скорости и удобства работы при мень-

ших инвестициях по сравнению с приобретением отдельных единиц оборудования. Система имеет гибкую конфигурацию, которая создается под задачи заказчика и может быть при необходимости изменена, например, путем добавления новых модулей.

Еще одна очень интересная разработка – система контроля атомно-слоевого осаждения ALD Real Time Monitor. Благодаря оценке в реальном времени характеристик осаждаемой пленки достигаются оптимальное качество покрытия при минимальной продолжительности процесса и экономии прекурсоров и технологических газов. Измерения производятся с временным разрешением 40 мс.

В области аналитического оборудования нашей новой разработкой является технология спектроскопической эллипсометрии для измерения тонких пленок, реализованная в семействе приборов SENresearch. Комбинация принципов ИК-Фурье спектроскопа и диодно-матричного спектрометра обеспечивает уникальное сочетание спектрального разрешения, соотношения "сигнал/шум" и скорости измерений. В частности, скорость измерения приборов SENresearch с этой опцией примерно в 10 раз выше, чем у представленных на рынке аналогов. Спектральный диапазон эллипсометров расширен до 2500 нм при нижней границе от 190 до 380 нм, в зависимости от применяемого источника излучения и типа оптики.

Как меняются требования к приборам и технологическому оборудованию?

Если говорить об измерительном оборудовании, то очевиден рост сложности исследуемых объектов, в частности, увеличивается число слоев в анали-

зируемых структурах при уменьшении толщины пленок. Также усложняется рельеф объектов – если раньше их поверхность была плоской, то теперь все чаще используются трехмерные функциональные структуры.

В области нанесения покрытий наблюдается тенденция к снижению рабочих температур. 15 лет назад мы были пионерами в области низкотемпературного нанесения покрытий, но тогда спрос на эту технологию был невысок. Около пяти лет назад ситуация на рынке стала меняться, и сейчас значительное число задач требует нанесения пленок при низких температурах – от разработки и производства OLED до случаев, когда сильный нагрев может привести к нежелательным изменениям характеристик поверхности подложки. Кроме того, можно отметить рост требований к универсальности оборудования: заказчикам, которые занимаются исследованиями и мелкосерийным производством, необходимо работать с разными материалами и гибко настраивать параметры процессов.

Востребованы ли решения SENTECH на российском рынке?

Мы уже много лет успешно работаем в России в тесном сотрудничестве с нашим эксклюзивным дистрибьютором ООО "ЭНЕРГОАВАНГАРД". Российские предприятия и исследовательские организации нуждаются в решениях именно того класса, на котором мы специализируемся: универсальных, легко конфигурируемых под требования конкретного проекта и обладающих наилучшими техническими характеристиками. Несмотря на экономический спад и международный политический кризис, я уверен в высоком потенциале российского рынка! ■

How do you assess the position of SENTECH in major market segments?

We are a technology leader in development of equipment for inductively coupled plasma reactive-ion etching (ICP RIE) and ICP CVD. It should be mentioned that our equipment is focused on the research sector, small- and medium series production on wafers with diameters from 76 to 200 mm. Sentech is also one of the three world leaders in the development and production of ellipsometers, and our instruments have no

competitors in terms of the size of the spectral range.

What are the most significant innovations of SENTECH?

Among our new products I would like to note a cluster system for the low-temperature thin films deposition. The cluster allows to combine the ICP etching, RIE, PECVD, ICPECVD and ALD equipment. The coatings are deposited at temperatures below 200°C. It is possible to use vacuum load locks and/or cassette systems. The cluster is

designed for R&D in the field of semiconductor devices, to form on the wafers passivating, transfer and protective layers, masks etc. In particular, the system is of great interest for research in the field of organic electronics and photonics, where high temperatures are unacceptable. Combining process modules in a cluster provides increased speed and usability at a lower investment compared to purchasing individual pieces of equipment. The system has a flexible configuration, which is designed to solve customer problems

and can be changed if necessary, for example, by adding new modules.

Another very interesting development is the atomic layer deposition control system, ALD Real Time Monitor. Due to detection in real time of features of the deposited film, the optimum quality with minimum duration of the process and savings in precursors and process gases is achieved. Measurements are made with a timing resolution of 40 ms.

In the field of analytical equipment our newly developed technology is a spectroscopic ellipsometry to measure thin films implemented in SENresearch family of devices. The combination of the principles of a Fourier transform infrared spectroscope and a diode array spectrometer provides a unique combination of spectral resolution, the signal/noise ratio and measurement rate. In particular, the measurement rate of SENresearch devices with this option is approximately 10 times higher than that of rival products in the market. The spectral range of ellipsometers

is extended up to 2,500 nm at the lower limit of 190 nm to 380 nm depending on the applied type of radiation source and type of optics.

How are the instrumentation and process equipment requirements changed?

Speaking about the measuring devices, it is obvious that there is an increase in the complexity of the investigated objects, in particular, increasing the number of layers in the structures analyzed with a decreasing in film thickness. The objects topography also become more complex, if in the past their surface was flat, now the three-dimensional functional structures are increasingly used.

In the field of process technologies temperatures tend to reduce. 15 years ago, we pioneered in the field of low-temperature deposition but the demand for the technology was low at that time. About five years ago, the market situation started to change, and now a significant number of tasks require film deposition at low temperatures, from

OLED's development and production to applications where a strong heating can lead to undesirable changes in the characteristics of the substrate surface. In addition, I can note the growing requirements to the versatility of devices; for customers, who are engaged in research and small-scale production, it is important to operate with various materials and flexibly to adjust the process parameters.

Are SENTECH's solutions demanded in the Russian market?

For many years we have successfully operated in Russia in close cooperation with our exclusive distributor ENERGOAVANGARD, LLC. Russian enterprises and research institutions need our solutions, which are versatility, easily configurable for specific project requirements and with the best technical features. Despite the economic downturn and the international political crisis, I believe in the high potential of the Russian market! ■

"НАНОФАРМА ДЕВЕЛОПМЕНТ" ВЫХОДИТ В "САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ПЛАВАНИЕ"

Центр нанотехнологий Республики Татарстан продал свою долю в проектной компании "Нанофарма Девелопмент", занимающейся созданием препаратов для лечения раковых заболеваний, ВИЧ-инфекции, а также лекарств, необходимых при пересадке органов. Это первый поддержанный наноцентром проект, который вышел в "самостоятельное плавание".

"Нанофарма Девелопмент" была создана компанией "Изварино Фарма" и Центром нанотехнологий Республики Татарстан при участии швейцарской корпорации Ferring Pharmaceuticals. Проект ориентирован на разработку лекарственных средств с применением нанотехнологий. Благодаря тому, что наночастицы "прицельно" доставляют молекулы действующего вещества в нужный орган, минимизируются побочные эффекты и повышается эффективность воздействия активного вещества. Также разрабатываются лекарства, применяемые при трансплантации, болезнях, сопутствующих ВИЧ-инфекции, и для лечения онкологических заболеваний. Уже созданы и проходят государственную регистрацию препараты "Иматиниб" для лечения лейкоза и "Такролимус" для терапии после трансплантации органов и тканей.

При поддержке наноцентра закуплена автоматизированная производственная линия, позволяющая избежать контакта персонала с лекарственными веществами.

В конце декабря 2015 года Центр нанотехнологий Республики Татарстан продал свою долю в "Нанофарма Девелопмент" компании "Изварино Фарма". Сделка осуществлена в соответствии с заключенным на этапе создания компании инвестиционным соглашением. В результате наноцентр полностью выполнил все партнерские обязательства и вышел из проекта с запланированной доходностью.

В настоящее время "Изварино Фарма" является единственным владельцем "Нанофарма Девелопмент", которая в дальнейшем будет взаимодействовать с наноцентром на договорных началах. "Изварино-фарма" и "Нанофарма Девелопмент" намерены развивать производство и организовать в Татарстане изготовление 15 лекарственных субстанций по стандартам GMP. Выпуск первых лекарственных препаратов должен быть начат летом 2016 года.

ФИОП "Роснано"