



ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ INNOVATIVE SOLUTIONS FOR PLASMA PROCESSES

DOI: 10.22184/1993-8578.2017.73.3.14.16



Французская компания Corial была создана в 2004 году специалистами, имевшими на тот момент 20-летний опыт разработки решений для травления и осаждения тонких пленок в фирмах Nextral, Alcatel, Balzers и Unaxis. Штаб-квартира и производство Corial расположены в округе Гренобль – центре французской полупроводниковой промышленности. Компания разрабатывает и выпускает оборудование для плазмохимического травления и плазмохимического осаждения из газовой фазы, которое применяется в производстве изделий микроэлектроники, фотоники, фотовольтаики, МЭМС и в других областях. Об инновациях Corial рассказал Андрей Уваров (слева на фото), руководитель отдела разработок.

The French company Corial was established in 2004 by a team of professionals, who had at that time 20 years of experience developing solutions for thin films etching and deposition in Nextral, Alcatel, Balzers and Unaxis companies. Corial's headquarters and manufacturing plant are located in Grenoble district – in the heart of the French semiconductor industry. The company develops and manufactures equipment for plasma etching and plasma enhanced deposition, which is used in the manufacture of microelectronics, photonics, photovoltaics, MEMS etc. The interview with Andrei Uvarov (on the left in the photo), R&D project manager, is devoted to innovations of Corial.

Рынок оборудования для тонкопленочных технологий насыщен решениями разных классов. Какие позиции занимает на нем компания Corial? Мы специализируемся на достаточно узком сегменте оборудования для плазмохимических процессов. Разработано несколько продуктовых линеек для пластин диаметром 200 и 300 мм, которые включают в себя как относительно простые установки для реактивного травления и осаждения, так и системы для более сложных технологий, например травления и осаждения в индуктивно-связанной плазме. Большинство наших установок предназначено для исследования и разработок, а также мелкосерийного производства, но предлагаются и системы промышленного класса. В частности, многие производители светодиодов используют наше оборудование для травления сапфировых пластин.

Три года назад была введена в эксплуатацию новая фабрика, позволяющая выпускать до 100 машин в год, которую при необходимости можно будет расширить с удвоением мощности. Мы стараемся использовать преимущественно компоненты французского производства, так как это выгодно с точки зрения сочетания конкурентной цены, высокого качества и малых сроков поставки.

Какие разработки Corial можно особо отметить?

В 2016 году был представлен новый реактор для травления и осаждения в индуктивно-связанной плазме, который эффективен при работе с такими сложными материалами, как сапфир, карбид кремния, стекло, кварц. В его конструкции используются сменные элементы, предотвращающие загрязнение реактора, например при травлении через никелевую маску, что мини-

мизирует время технического обслуживания. Поскольку травление сложных материалов требует высокой мощности, возникает проблема неконтролируемого нагрева. В новом реакторе она решена, и обеспечивается оптимальный тепловой режим процесса.

Важная новая разработка – программное обеспечение COSMA Pulse, которое позволяет циклически менять рабочие параметры технологических процессов, в частности, попеременно проводить травление и осаждение. Такой режим эффективен, например, при травлении стекла и пьезоэлектрических материалов – ниобата лития и танталата лития. При этом обеспечивается хорошая селективность и достаточно высокая скорость травления. Кроме того, новое программное обеспечение позволяет реализовать атомно-слоевое травление ALE (Atomic Layer Etching), которое применяется для удаления очень тонких слоев вещества. Эта технология востребована, в частности, в производстве транзисторов с высокой подвижностью электронов на полупроводниках AZB5, когда необходимо стравливать слои толщиной в десятки и единицы нанометров. COSMA Pulse совместимо со всеми нашими установками для плазмохимических процессов, поэтому их пользователи могут приобрести соответствующие надстройки и работать в новых режимах.

Еще одна наша новинка – возможность плазмохимического осаждения пленок толщиной до 100 мкм. Такие покрытия востребованы, например, при формировании толстых масок

из диоксида кремния, которые не загрязняют реактор при травлении стекла или сапфира. Пленки большой толщины могут использоваться и в производстве МЭМС как жертвенные слои или слои общей изоляции. Мы научились обеспечивать отсутствие механических напряжений и дефектов структуры толстопленочных покрытий, поэтому исключаются их отшелушивание или растрескивание.

Планируете ли вы развивать технологию атомно-слоевого осаждения ALD?

Рынок оборудования для ALD насыщен, поэтому делать акцент на его развитие вряд ли целесообразно. При этом, наши установки могут использоваться для атомно-слоевого осаждения диоксида кремния и нитрида кремния, а новое программное обеспечение позволяет работать в близких к ALD режимах и при осаждении других материалов.

Насколько востребованы решения Corial в России?

Как страна с высокоразвитой наукой, Россия является одним из важных рынков для Corial. Вместе с нашими партнерами из компании "ТБС" мы установили более 40 систем различных моделей для пластин диаметром до 200 мм. Мы приложим все усилия, чтобы достигнутая динамика внедрения нашего оборудования сохранялась и в дальнейшем.

Интервью: Дмитрий Гудилин

The market of equipment for thin-film technology is filled with solutions of different classes. What are the positions of Corial in this market?

We are focused on fairly narrow segment of the equipment for plasma processes. We have developed several product ranges for 200 and 300 mm wafers, which include both relatively simple devices for reactive etching and deposition and systems for more complex technologies, such as inductively coupled plasma enhanced etching and deposition. Most of our systems are designed for

research, development and small-scale production, but we also offer industrial solutions. In particular, many LED manufacturers use our equipment for etching of sapphire wafers.

Three years ago, a new factory was put into operation that allows to manufacture up to 100 machines per year. If necessary, the plant can be expanded to double capacity. We try to use mainly components of French origin, as it is beneficial from the point of view of the combination of competitive prices, high quality and terms of delivery.

What are the most significant innovations by Corial?

In 2016, we introduced a new reactor for etching and deposition in inductively coupled plasma, which is effective for operation with such hard materials as sapphire, silicon carbide, glass, quartz. A special replaceable elements prevent the contamination of the reactor, for example, when etching through a nickel mask, which minimizes maintenance time. The etching of complex materials requires high power, which can lead to uncontrolled heating. In the new reactor this problem is solved, and



"НОВАМЕДИКА" ЗАПУСКАЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО СОЗДАНИЮ ИННОВАЦИОННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ



"НоваМедика", являющаяся портфельной компанией РОСНАНО, открыла технологический центр для разработки и пилотного производства инновационных лекарственных препаратов. Он состоит из комплекса научно-исследовательских лабораторий и производственных участков с уникальными для российской фармацевтической отрасли и одними из лучших в Европе технологическими возможностями. Главной задачей технологического центра является разработка сложных лекарственных препаратов орального применения разных фармакотерапевтических групп, в том числе для лечения сердечно-сосудистых и гастроэнтерологических заболеваний, заболеваний центральной нервной системы, а также создание обезболивающих средств нового поколения.

В лабораториях, которые были сданы в эксплуатацию в конце 2016 года, уже ведется работа над пятью проектами в рамках собственной R&D-программы компании. Еще четыре проекта будут запущены в течение года. В их числе – препараты, изменяющие биодоступность лекарств и позволяющие совмещать несовместимые ранее вещества. Благодаря этому разрабатываемые лекарства будут обладать новыми возможностями и принципиально превосходить многие аналоги по эффективности и безопасности.

Инвестиции в создание центра, расположенного в технополисе "Москва", составили 945 млн руб. Возможности центра позволяют осуществлять на его площадях 15–20 научно-исследовательских проектов и производить до 40 млн единиц продукции в год. Инновационные разработки будут патентоваться и продвигаться не только в России, но и на международных рынках. "НоваМедика" планирует развивать научное сотрудничество с ведущими российскими и зарубежными фармацевтическими компаниями, научными и технологическими центрами, университетами и стартапами.

Развитие собственного портфеля лекарственных средств является важной, но не единственной задачей технологического центра. Компания планирует развивать партнерства и выполнять заказы по разработке препаратов для зарубежных и отечественных компаний.

Глобальный рынок фармакологических разработок составляет 8–10 млрд долл. в год, российский, растущий на 15–20% в год, – около 1 млрд руб. К 2022 году "НоваМедика" планирует занять около 20% российского рынка.

РОСНАНО

optimal thermal conditions of the process are ensured.

An important new development is the COSMA Pulse software, which allows to change cyclically operational parameters of processes, in particular, to carry out alternately the etching and deposition. This mode is useful, for example, for the etching of glass and piezoelectric materials like lithium niobate and lithium tantalate. It provides a good selectivity and a high etching rate. In addition, the new software allows to implement atomic layer etching (ALE), which is used to remove very thin layers of matter. This technology is demanded in particular in the production of high-electron-mobility transistors on A3B5 semiconductors when it is necessary etch away layers of thickness in tens and units of nanometers. COSMA Pulse is

compatible with all of our devices for plasma processes, so their users can purchase the appropriate add-ins and work in new modes.

Another our innovation is the possibility of plasma enhanced chemical vapor deposition of films with thickness up to 100 μm . Such coatings are useful, for example for thick masks of silicon dioxide that do not contaminate the reactor during the etching of glass or sapphire. Thick films can be used in the production of MEMS as a sacrificial layers or total insulation layers. We have learned to ensure the absence of mechanical stresses and structural defects in thick film coatings, and therefore its peeling or cracking are prevented.

Do you plan to develop the atomic layer deposition (ALD) technology?

The market of ALD equipment is saturated, so it is hardly appropriate to focus on its development. At the same time, our equipment can be used for atomic layer deposition of silicon dioxide and silicon nitride, and the new software allows modes that are close to ALD in case of operation with other materials.

How in demand are Corial's solutions in Russia?

As a country with highly developed science, Russia is one of the important markets for Corial. In cooperation with our partners, the TBS company, we have installed more than 40 systems for wafers up to 200 mm. We will make every effort to continue to maintain the high dynamics of our business development in Russia.

Interview: Dmitry Gudilin