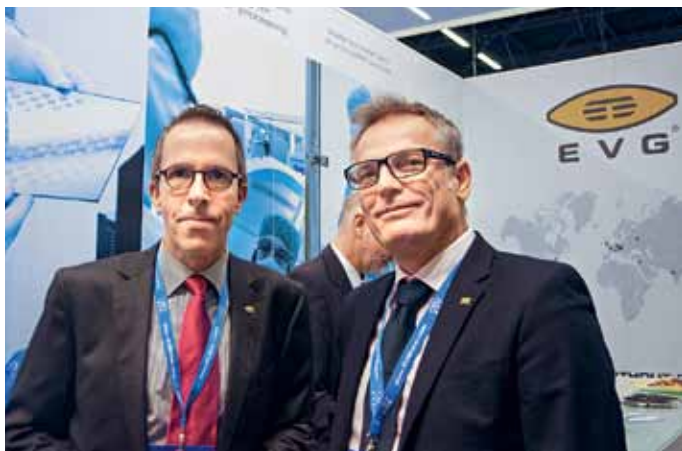




АКЦЕНТ НА БИОМЕДИЦИНСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ДАЛЬНЕЙШЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАНОПЕЧАТНОЙ ЛИТОГРАФИИ И СИСТЕМ СРАЩИВАНИЯ ПЛАСТИН

EMPHASIS ON BIOMEDICAL APPLICATIONS AND FURTHER DEVELOPMENT OF NANOIMPRINT LITHOGRAPHY AND BONDING SYSTEMS

DOI: 10.22184/1993-8578.2017.72.2.20.23



Австрийская компания EV Group (EVG) успешно развивает решения для нанопечатной (наноимпринтной) литографии (НПЛ), которые применяются в производстве устройств и компонентов для оптики, электроники и смежных областей. В 2016 году компания объявила об особом внимании к решениям для биомедицинского сегмента, а также представила ряд новых перспективных разработок и проектов, о которых нам рассказал директор по маркетингу и коммуникациям Клеменс Шютте (слева на фото).

The Austrian EV Group (EVG) has successfully developed solutions for nanoimprint lithography (NIL), which are used in the production of devices and components for optics, electronics or related fields. In 2016, the company announced a special focus on solutions for the biomedical segment, and also presented a number of promising new developments. Clemens Schütte (left on photo), Director of Marketing and Communications at EV Group, tells us about these projects.

В 2015 году EVG и французский исследовательский институт Leti анонсировали совместную программу INSPIRE с целью развития НПЛ. Каких результатов удалось добиться в этой области?

Партнерство с Leti успешно развивается. Благодаря этому проекту НПЛ находит все более широкое использование в фотонике, плазмонике, фотовольтаике и биотехнологиях. В рамках INSPIRE ведутся разработки всех аспектов применения технологии от стадии технико-экономического обоснования до передачи готовых решений промышленным партнерам. Последним программа позволяет проверять возможности технологии без приобретения оборудования и трансфера отвечающих

их задачам и требованиям решений с минимальными затратами времени и средств.

Одной из последних новостей стало соглашение об установке в исследовательском центре Leti в Гренобле системы HERCULES NIL. Это уникальная разработка EVG, реализующая технологию SmartNIL. HERCULES NIL – модульная, гибко конфигурируемая платформа, которая обеспечивает полностью автоматическое выполнение всех процессов, включая очистку, нанесение резиста, нагрев и УФ-тиснение. SmartNIL предполагает использование гибкого штампа, выдерживающего до 100 циклов, и позволяет получать сложные структуры с разрешением от нескольких микрометров до десятков нанометров



на различных материалах. Производительность системы достигает 40 пластин диаметром 200 мм в час. Установка HERCULES NIL в Leti придаст новый импульс программе INSPIRE и позволит ускорить разработку новых решений на базе НПЛ.

Какие области наиболее перспективны для промышленного применения НПЛ?

НПЛ уже успешно используется в промышленном производстве поляризационных фильтров для жидкокристаллических дисплеев, линз, в том числе для камер смартфонов, световодов и других оптических элементов, а также светодиодов. Стабильным, хотя уже не демонстрирующим серьезного роста сегментом является производство жестких дисков, где применение НПЛ высокого разрешения позволяет повысить емкость накопителей. Есть примеры успешного внедрения НПЛ и на традиционных полупроводниковых производствах. И, наконец, хотелось бы особо отметить перспективность применения НПЛ в устройствах микрофлюидики для биомедицинских приложений. Развитию этого направления мы намерены уделять особое внимание.

Почему планируется делать акцент на решениях для биотехнологий и медицины?

За последние несколько десятилетий миниатюрные устройства – лаборатории на чипе или биомедицинские МЭМС (биоМЭМС) – способствовали



Контроль чистоты готовой продукции
Control of the cleanliness of the finished products

упрощению, повышению оперативности и сокращению стоимости диагностики, фармацевтических тестов и выполнения задач аналитической химии. Современные биоМЭМС успешно применяются для экспресс-анализа на микро- и наноровнях крови и других биологических жидкостей с целью диагностики заболеваний или, например, выявления наркотиков. Согласно прогнозу консалтинговой компании Yole Développement, рынок биоМЭМС вырастет с 2,7 млрд. долл. США в 2015 году до 7,6 млрд. долл. США в 2021 году,

In 2015, the EVG and the French research Institute Leti announced INSPIRE, a joint program aimed at development of NIL. What results have been achieved in this area?

Partnership with Leti is developing successfully. Thanks to this project,

NIL is finding wide use in photonics, plasmonics, photovoltaics and biotechnology. Through INSPIRE, all aspects of technology are being developed from feasibility-study stage to transferring ready-made solutions to industrial partners.

This program provides the ability to check the capabilities of the technology without purchasing the equipment and the opportunities to transfer integrated process solutions with minimal costs of time and money.



причем 86% указанного объема придется на долю устройств микрофлюидики.

Какие решения предлагает EVG для производства биоМЭМС?

В производстве биоМЭМС применяются все три типа систем НПЛ: для горячего тиснения, УФ-тиснения и микроконтактной печати. Традиционные технологии, например литье под давлением, во многих случаях не обеспечивают требуемых уровней точности и повторяемости микро- и наноструктур. При этом, достоинством НПЛ является возможность эффективного масштабирования производства от выпуска пробной партии до начала серийного изготовления коммерческой продукции различных форм и размеров со сложным структурированием поверхности. Наше оборудование позволяет формировать структуры с разрешением до 20 нм на таких широко применяемых в биотехнологиях материалах, как стекло, кремний, полимеры (циклоолефиновые полимеры и сополимеры, полиметилметакрилат, полистирол). Системы горячего тиснения применяются в случаях, когда необходимо сформировать микро- и наноструктуры на очень тонких подложках или элементах с высоким аспектным отношением. УФ-технология обеспечивает сочетание высоких точности и производительности при получении наноструктур. Микроконтактная печать позволяет формировать структуры путем переноса биомолекул.

Также в производстве биоМЭМС применяются наши решения для сращивания пластин различных типов, например термической сварки стекла

и полимерных подложек или адгезионного соединения при комнатной температуре, которое необходимо при работе с биомолекулами.

Какие еще новые разработки EVG вы можете отметить?

Недавно мы представили автоматическую измерительную систему EVG50, которая ориентирована на производство МЭМС, фотоники и полупроводниковых приборов, в том числе с применением 3D-сборки. EVG50 выполняет неразрушающие измерения толщины и анализ топографии с высоким разрешением, позволяя обнаруживать дефекты в слоях толщиной до 2 мкм. На каждой пластине может контролироваться до 2 млн. точек при производительности до 55 пластин диаметром 300 мм в час. В EVG50 используется измерительный модуль IMM (in-line metrology module), который успешно прошел практическую проверку в серийном производстве в качестве опции для технологического оборудования EVG.

Также мы усовершенствовали автоматическую платформу для сращивания пластин EVG ComBond с целью повышения эффективности производства больших партий МЭМС. В частности, разработан новый модуль выравнивания пластин, который работает с субмикронной точностью, и новое программируемое устройство дегидратации и активации геттера, обеспечивающее дегазацию поверхностей сращиваемых материалов.

Интервью: Дмитрий Гудилин

One of the latest news was the agreement about the installation of HERCULES NIL system in Leti's research center in Grenoble. This system is a unique development of EVG implementing SmartNIL technology. HERCULES NIL is a modular, highly configurable fully integrated platform that combines automatic cleaning, resist coating and baking with UV-NIL process. SmartNIL involves the use of a flexible stamp that can withstand up to 100 imprints, and allows to obtain complex structures with a resolution from several micrometers to tens of nanometers on different materials. The throughput is up to 40 200-mm wafers per

hour. The installation of HERCULES NIL in Leti's facility will give a new impetus to the INSPIRE program and will expedite the development of new solutions based on NIL.

What areas are most promising for industrial applications of NIL?

NIL has already been successfully used in industrial production of polarization filters for liquid crystal displays, lenses, including for smartphone cameras, light guides and other optical elements as well as in LEDs manufacturing. The production of hard disks is a stable segment, where the application of high resolution NIL allows to increase the

storage device's capacity. Examples of successful use of NIL in conventional semiconductor productions are also known. And I would especially like to emphasize the promising applications of NIL in microfluidic devices for biomedical applications. We intend to pay special attention to the development of this area.

Why it is planned to focus on solutions for biotechnology and medicine?

Over the past few decades, the miniature devices – lab on a chip, or biomedical MEMS (bioMEMS) – have contributed to the simplification, improvement of the efficiency and



В МГУ НАГРАДИЛИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ ОЛИМПИАДЫ ПО НАНОТЕХНОЛОГИЯМ

В МГУ им. М.В. Ломоносова состоялась награждение победителей и призеров одиннадцатой Всероссийской интернет-олимпиады по нанотехнологиям "Нанотехнологии – прорыв в будущее!", которая проводится университетом совместно с Фондом инфраструктурных и образовательных программ.

Участники олимпиады Российского совета олимпиад школьников нанотехнологического профиля соревнуются в решении задач по комплексу предметов – физике, химии, математике, биологии. Победители олимпиады высшего уровня получают преимущества при поступлении в вузы.

Учащиеся начальной и основной ступени школы участвовали в теоретическом конкурсе "Юный эрудит", а также в конкурсе школьных проектов "Гениальные мысли". Для студентов, аспирантов, молодых ученых проводился конкурс научно-популярных статей "Просто о сложном" под эгидой компании eNANO, отбор лучших "тьюторов" в образовательный

центр "Сириус", а также отбор в студенческую команду на международную олимпиаду по химии.

Абсолютным победителем среди школьников стал десятиклассник Василий Зубарев из подмосковной Балашихи, который набрал наибольшее количество баллов за решение задач по всем предметам. Он же получил призы как лучший химик и как лучший среди десятиклассников. Дипломы 1-й степени присуждены также школьникам из Москвы, Сарова и Мытищ. Другие награды и подарки от партнеров Олимпиады получили еще более 70 участников из разных регионов страны.

Как сообщил ведущий церемонии закрытия, член-корреспондент РАН Евгений Гудилин, студенты-победители конкурса National Student Team Contest отправятся на Международную олимпиаду по нанотехнологиям, которая состоится в Иране в ноябре 2017 года.

ФИОП

cost reduction of diagnosis, pharmaceutical tests, and tasks of analytical chemistry. Modern bioMEMS are successfully applied for the rapid analysis of blood and other biological fluids to diagnose diseases or identify the drugs. According to the forecast of Yole Développement consulting company, the bioMEMS market will grow from \$ 2.7 billion in 2015 to \$ 7.6 billion in 2021. Microfluidic devices will represent the 86% of the total bioMEMS market in 2021.

What solutions are offered by EVG for production of bioMEMS?

All three types of NIL – hot-embossing, UV-based nanoimprint lithography and micro contact printing – are used in the production of bioMEMS. Traditional technologies such as injection molding, in many cases do not provide the required levels of precision and repeatability of micro- and nanostructures. At the same time, the advantage of NIL is the ability to efficiently scale up from the trial production to the start of serial manufacturing of commercial products of various shapes and

sizes with complex surface structuring. Our equipment allows to create structures with resolution down to 20 nm on substrate materials widely used in biotechnology applications, such as glass, silicon, polymers (e.g., COC, COP, PMMA and PS). Hot-embossing is applied if it is necessary to form micro- and nanostructures on very thin substrates or elements with high aspect ratio. UV technology provides a combination of high precision and performance in the nanometer-range. Microcontact printing allows to pattern by transfer of biomolecules.

A variety of different bonding processes is also demanded in production of bioMEMS. Typical examples are thermal bonding for glass and polymer substrates and room-temperature selective adhesive transfer technology, which eases incorporation of bio-molecules prior to the encapsulation of the device.

What other new developments you can mention?

Recently, we introduced EVG50 automated metrology system, which is designed for advanced packaging,

MEMS and photonics applications. EVG50 performs high-resolution non-destructive multi-layer thickness and topography measurement. It measures layers down to 2 μm in thickness. The system can inspect up to one million points with throughputs of up to 55 300-mm wafers per hour. EVG50 was developed based on the in-line metrology module (IMM), which is available as an option in EVG's line of 300-mm process equipment and has been widely implemented in high-volume manufacturing.

We have also expanded the capabilities of EVG ComBond automated high-vacuum wafer bonding platform designed to support high-volume manufacturing of advanced MEMS devices. New capabilities include the vacuum alignment module, which enables sub-micron face-to-face alignment accuracy, and new programmable dehydration bake and getter activation module, which accelerates the removal of sticking gas molecules prior to bonding.

Interview: Dmitry Gudilin