МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ METROLOGY SYSTEMS FOR SEMICONDUCTOR INDUSTRY

DOI: 10.22184/1993-8578.2017.73.3.18.20

Компания E+H Metrology из Карлсруэ (Германия) ведет свою историю с 1968 года, когда Вильфрид Айххорн и Таддэус Хаусманн основали фирму Eichhorn+Hausmann, которая занималась разработкой линейных емкостных датчиков расстояния для машиностроения. В 1978 году компания представила свою первую измерительную систему для полупроводниковой отрасли. Современное название E+H Metrology получила в 2008 году. В настоящее время около 80% бизнеса компании приходится на долю метрологических решений для полупроводниковой промышленности и смежных отраслей. Об измерительном оборудовании E+H Metrology рассказал Петер Михел, менеджер по метрологическим системам.

E+H Metrology GmbH (Karlsruhe, Germany) traces its history back to 1968, when Wilfried Eichhorn and Thaddaeus Hausmann have founded the Eichhorn + Hausmann OHG, which was engaged in development linear capacitive distance sensors for machinery. In 1978, the company introduced its first measurement system for the semiconductor industry. In 2008, E+H Metrology has got the modern brand name. Currently, about 80% of the company's turnover is generated from metrology solutions for the semiconductor industry and related industries. Peter Michel, Metrology Manager at E+H Metrology, told us about metrology tools.

Господин Михел, для каких задач предназначены измерительные системы E+H Metrology?

Наши метрологические решения применяются на всех стадиях производства полупроводниковых пластин, а также для контроля наносимых на них покрытий. Измеряются геометрические и электрические параметры, включая толщину, плоскостность (отклонения формы), шероховатость, пористость, сопротивление, тип проводимости. Соответственно, основными пользователями наших приборов являются производители пластин и электронных компонентов. Помимо традиционной микроэлектроники, наши заказчики работают в таких областях, как производство светодиодов, МЭМС, фотовольтаика. Также мы поставляем измерительные системы в рамках

ОЕМ-соглашений производителям технологического оборудования.

За почти 40 лет работы в полупроводниковой промышленности накоплен уникальный опыт, которым мы с радостью делимся с нашими заказчиками, помогая им находить оптимальные решения самых сложных задач. Об эффективности наших систем свидетельствует тот факт, что их используют практически все ведущие производители пластин и полупроводниковых компонентов. В настоящее время по всему миру эксплуатируется более 2 тыс. наших метрологических систем.

Каковы ключевые преимущества метрологических систем E+H Metrology?

Наши приборы характеризуются хорошим соотношением цены и качества, минимальными эксплуатационными затратами и очень высокой долговечностью. Следует отметить, что мы сами разрабатываем все основные элементы приборов: механические узлы, сенсоры и программное обеспечение. Измерения производятся с применением бесконтактных емкостных, токовых и оптических датчиков. В процессе измерения пластина неподвижна, что обеспечивает высокую точность. Применение систем датчиков минимизирует время контроля.

Мы разработали широкую номенклатуру приборов, позволяющих решать любые метрологические задачи в области производства, а также НИОКР. Предлагаются системы для измерения пластин диаметром от 50 до 450 мм, включая решения для контроля специальных материалов, например стекла, кварца, сапфира и карбида кремния. Пластины могут загружаться в прибор как вручную, так и с применением различных автоматических систем.

Каким программным обеспечением комплектуются приборы?

Большинство наших метрологических систем комплектуются программным пакетом MX-NT V2, который вычисляет и выводит на дисплей измеренные параметры пластины, дает возможность

использовать "рецепты" для гибкой настройки измерений и обеспечивает структурированное хранение данных с применением MS SQL Server или MS Access.

Также мы разработали систему 3D-визуализации и анализа данных Waferstudio, которая может применяться в связке не только с нашими приборами, но и с измерительным оборудованием других производителей. Waferstudio позволяет анализировать результаты измерений пластин разной формы, в том числе прямоугольных, которые применяются в фотовольтаике, а также моделировать результаты технологических процессов на основании ранее полученных данных.

В каких направлениях ведутся новые разработки?

Мы уделяем большое внимание совершенствованию сенсоров, в частности разрабатываем оптическую систему с нанометровым разрешением, которая позволит контролировать качество полупроводниковых пластин на новых уровнях развития технологии. Уверен, что наши системы будут неизменно востребованы по всему миру, включая Россию, где мы видим хорошие перспективы для развития микроэлектроники и смежных высокотехнологичных отраслей.

Интервью: Дмитрий Гудилин

Mr. Michel, what tasks should metrology tools help to perform?

Our metrology solutions are applied at all stages of production of semiconductor wafers and also help to control the deposited films. Geometrical and electric parameters, including thickness, TTV, flatness, warp/bow, waviness, roughness, resistivity, p/n-dotation are measured. Accordingly, the main users of our tools are the manufacturers of wafers and chips. In addition to conventional microelectronics, our customers work in areas such as production of LEDs, MEMS, photovoltaics. We also supply metrology systems under the OEM partnership with manufacturers of process equipment.

In the nearly 40 years of operation in the semiconductor industry, a unique experience is accumulated, which we gladly share with our customers, helping them to find optimal solutions of the most complex challenges. The effectiveness of our systems is evidenced by the fact that they are used by almost all the leading manufacturers of wafers and semiconductor components. More than 2 thousand of our metrology systems are installed worldwide.

What are the key benefits of your metrological tools?

The strengths of our products are the good cost benefit ratio through low product costs, low operating costs and very long lifetime. It

should be noted that we develop all the basic elements of the devices: mechanical components, sensors and software. The non contact capacitive, current and optical sensors are used for measurements. The wafer is fixed during the measurement, which ensures high accuracy. The use of sensor systems minimizes the measurement time.

We have developed a wide range of devices, allowing to solve any metrological tasks in the area of production and research and development. Systems for 50 mm up to 450 mm wafers are available, including solutions for the control of special materials, such as glass, quartz, sapphire and silicon carbide. Wafers can be loaded into the

РОСНАНО И "ФОРТУМ" СОЗДАЮТ ФОНД РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

Советы директоров РОСНАНО и финской компании "Фортум" утвердили создание Фонда развития ветроэнергетики, в целях инвестирования в строительство ветропарков и запуска проектов по локализации производства ветроустановок, а также венчурных проектов в области возобновляемой энергетики.

Стороны планируют за пять лет построить и ввести в эксплуатацию ветропарки совокупной мощностью в несколько сотен мегаватт, что позволит занять значительную долю российского рынка ветроэнергетики.

В рамках партнерства, РОСНАНО и "Фортум" на паритетной основе собираются инвестировать совокупно 30 млрд руб. в данные проекты. Проекты будут также осуществляться за счет получения российского проектного финансирования. Заинтересованность участия в проекте на данный момент высказал ряд крупных банков.

Планируется выбрать иностранного поставщика ветроустановок из числа крупнейших мировых производителей, с которыми РОСНАНО и "Фортум" находятся в финальной стадии переговоров. Одним из главных условий выбора поставщика является реализация программы локализации производства оборудования на территории России. Уровень локализации будет увеличиваться ежегодно и к 2019 году должен составить 65%.

Помимо участия в создаваемом фонде, РОСНАНО намерено самостоятельно проинвестировать в проекты локализации до 1 млрд руб. Такие проекты планируется осуществлять совместно с выбранным поставщиком и его OEM-партнерами, а также российскими технологическими компаниями. Инвестиции будут направлены на создание производств узлов и компонентов ветроустановок: лопастей, башен, генераторов и др. Перечисленная продукция будет выпускаться, в том числе с использованием нанотехнологий. Реализация проекта даст эффекты в смежных отраслях

(металлургия, материаловедение, энергетическое машиностроение, строительство, инжиниринг, сервис), позволит включить российские предприятия в глобальную цепочку поставщиков и реализовать экспортный потенциал.

В 2017 году "Фортум" планирует завершить строительство ветропарка мощностью 35 МВт, который предполагается к включению в программы партнерства. Выбор площадок для других ветропарков, которые могут быть проинвестированы из фонда, ведется в Ростовской, Ульяновской, Мурманской областях, в Краснодарском и Ставропольском краях, в Республике Татарстан и других регионах. Перспективные территории развития определяются исходя из параметров ветра, логистики, электросетевой инфраструктуры и готовности местных органов власти оказывать содействие реализации проектов.

Рынок ветроэнергетики в мире развивается устойчивыми темпами: более половины мировых мощностей ветрогенерации было введено за последние пять лет. Ветер был ключевым источником нового поколения в Европе и США, и вторым по значимости в Китае. Суммарная мощность всех ветростанций, введенных в строй на данный момент в мире, составляет около 500 ГВт.

Благодаря географическим и климатическим особенностям Российская Федерация обладает самым большим в мире ветропотенциалом. Создание фонда и запуск проектов по локализации позволит сформировать в России новые высокотехнологичные отрасли: производство оборудования для ветрогенерации, строительство и эксплуатация ветропарков.

Планируется, что в ближайшие три-пять лет возведенные и введенные в эксплуатацию ветропарки могут заинтересовать как финансовых стратегических партнеров, так и энергетические компании.

РОСНАНО

device both manually and using various automated systems.

What software is offered with devices?

The main operating software that supports all major E+H tool types is MX-NT. It calculates and displays the measured parameters of the wafer, enables flexible recipe based jobs and provides structured storage of data using MS SQL Server or MS Access data base engines.

We have also developed the Waferstudio visualization and

data analysis software, which can be used with not only our devices but also can easily import data from many different metrology tools. Waferstudio allows to analyze the results of the measurements of wafers of different shapes, including rectangular, which are used in photovoltaics, as well as to model the processes on the basis of previously obtained data.

What are areas of new developments?

We pay great attention to the improvement of sensors, in particular develop an optical system with nanometer resolution, which will allow to control the quality of semiconductor wafers at new levels of technology development. I am confident that our systems will always be in demand around the world, including Russia, where we see good prospects for the development of microelectronics and related high-tech industries.

Interview: Dmitry Gudilin