

«Фестиваль инноваций» форума «Микроэлектроника 2016»

С 26 по 30 сентября 2016 г. в Алуште (Республика Крым) прошёл международный форум «Микроэлектроника 2016», который объединил разработчиков и представителей науки в микроэлектронной отрасли, продолжая традиции крымских конференций по актуальным проблемам микроэлектроники, проходивших в Гурзуфе.

В форуме «Микроэлектроника 2016» приняли участие разработчики ЭКБ и аппаратуры, представители мировых вендоров средств автоматического проектирования, а также потребители микроэлектронной продукции для космического и авиационного приборостроения, представители автомобильных концернов.

В общей сложности «Микроэлектроника 2016» собрала более 300 специалистов радиоэлектронной отрасли, ведущих учёных РАН и вузов, представивших 123 предприятия и образовательных учреждения из 33 городов и регионов России, а также Республики Беларусь, Республики Армения, Китайской Народной Республики.

Организаторами Форума в этом году выступили АО «НИИМА «Прогресс» и НП «ГЛОНАСС». Поддержку оказали Минпромторг России, корпорация «Ростех», НИУ МИЭТ, Инновационный центр «Сколково», АО «ЗНТЦ».

Для более интенсивной работы и взаимодействия узкопрофильных специалистов работало 8 секций, на которых было представлено чуть менее 200 докладов по приоритетным тех-

нологическим направлениям в микроэлектронике, перспективам развития рынка навигационно-связных СБИС и СВЧ-модулей, информационно-управляющим системам на основе компонентов микро- и наноэлектроники, что способствовало не только обмену опытом, но и позволило найти точки пересечения проектов для организации более эффективного сотрудничества.

Нововведением Форума этого года стал «Фестиваль инноваций» – конкурс инновационных проектов стартапов, исследовательских центров и новых разработок предприятий радиоэлектронной промышленности. Конкурсу оказали поддержку совместный профориентационный проект «Работай в России!» Союза машиностроителей России и АО «Российская электроника», а также НП «ГЛОНАСС», АО «Зеленоградский нанотехнологический центр».

Более 50 проектов малых и средних инновационных компаний, стартапов, вузов и НИИ, а также группы разработчиков предприятий микроэлектроники и смежных отраслей экономики представили свои проекты на конкурсный отбор «Фестиваля инноваций».

Таким образом, на форум «Микроэлектроника 2016» приехали не только опытные учёные и разработчики с огромным опытом и знаниями, но и молодые инноваторы. Они привезли передовые идеи, проекты и готовые микроэлектронные устройства, способные изменить не только российскую, но и мировую промышленность.

Ключевыми треками конкурса стали:

- цифровые и аналоговые микроэлектронные устройства;
- электронная аппаратура для массовых рынков (в том числе для профессионального применения);
- электронная измерительная аппаратура;
- новые технологии разработки и производства электронных устройств.

Уникальность «Фестиваля инноваций» состоит не только в том, что конкурс способствует организации диалога между специалистами разных направлений и поколений микроэлектронной отрасли, но и в том, что он помогает формировать межотраслевые и внутриотраслевые связи. Конкурс позволил проследить последние тенденции использования микроэлектронных разработок и конечных продуктов в смежных отраслях, выделить наиболее интересные проекты, направленные на развитие отрасли.

В жюри «Фестиваля инноваций» вошли представители Инновационного центра «Сколково», Национального исследовательского университе-





та «Московский институт электронной техники», Московского технологического университета, компании Synopsys, АО «Зеленоградский нанотехнологический центр», Некоммерческого партнёрства «ГЛОНАСС», Центра развития социальных инноваций «Технологии возможностей».

Лучшими были названы шесть проектов, среди которых:

- технология группового корпусирования кристаллов на основе гибко-пластичных полимеров «ПлатЭКС» (г. Зеленоград);
- проект отечественной разработки нитрид-галлиевых (GaN) приборов и устройств на их основе, представленный компанией ОАО «НИИЭТ» (г. Воронеж);
- визуализатор (суперлинза) ближнего поля излучающих объектов со сверхразрешением, представленный университетом ИТМО (г. Санкт-Петербург);
- скоростная компактная беспроводная видеочка, управляемая со смартфона по Wi-Fi, также представленная университетом ИТМО (г. Санкт-Петербург);
- модулярно-логарифмический сопроцессор (самостоятельный IP-блок SiK) для математических операций с изменением традиционных принципов вычислений на фундаментальном уровне, представленный ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров);
- профессиональный 3D-принтер PICASO PRO 250B – пример готового бизнес-решения, представленный Зеленоградским наноцентром.

Финалисты конкурса «Фестиваль инноваций» были приглашены в создаваемый в настоящее время Корпоративный акселератор АО «Российская электроника» для очного представления проектов, минуя первичный отбор. Кро-

ме того, не только финалисты, но и другие интересные проекты участников конкурса поступили в pipe-line инвестиционного департамента Зеленоградского нанотехнологического центра.

В рамках конкурса была также учреждена специальная номинация Центра развития социальных инноваций «Технологии возможностей», призванная определить лучшие проекты, направленные на решение проблем инвалидов с помощью передовых технологий в области микроэлектроники. Первое место, статус резидента программы «Технологии возможностей» и стипендия в размере 100 000 руб. были присуждены проекту «Спутник». Второе место занял проект «Белая чайка – очки пространственного ориентирования для людей с ограничениями зрения, получивший стипендию в размере 20 000 руб. Дипломы были переданы победителям через организаторов Форума.

Первое место на «Фестивале инноваций» было отдано совместной разработке ООО «Научно-производственный центр «ПлатЭКС» (г. Зеленоград) и НИУ МИЭТ. Денис Вертянов, руководитель компании, представил технологию группового корпусирования кристаллов на основе гибко-пластичных полимеров и способ изготовления микросборок по технологии внутреннего монтажа кристаллов в кремниевую подложку.

Данная технология решает ряд конструктивно-технологических проблем, которые в первую очередь связаны с разваркой выводов кристаллов микросхем в процессе корпусирования. К таким проблемам относят следующие наиболее известные дефекты: трещины в местах соединения проволоки с контактными площадками кристаллов, образование пустот и обры-

вов, замыкание проволочных выводов и наводки и другие. Традиционные технологии корпусирования сегодня уже не могут удовлетворить как технологическим, так и экономическим требованиям, предъявляемым к современным изделиям микроэлектроники.

Для решения упомянутых проблем было разработано несколько вариантов изготовления высокоплотных микро- и радиоэлектронных модулей без использования процессов разварки. Технология внутреннего монтажа кристаллов в кремнии, представленная компанией «ПлатЭКС», является перспективной и предназначена как для реализации технологий группового планарного корпусирования кристаллов на гибко-пластичных основаниях, так и для создания многокристалльных модулей и микросборок, в том числе модулей памяти, GPS/ГЛОНАСС-приёмников, вычислительных модулей.

Основными отличиями от традиционных технологий являются изменения последовательности операций сборки и монтажа, расположение кристалла внутри конструктивного основания и создание электрических соединений между контактными площадками кристаллов и контактными площадками основания без использования процессов разварки выводов кристаллов. Сначала кристаллы устанавливаются в основание и защищаются кремнийорганическим компаундом, затем с активной стороны элементов происходит формирование слоёв основания из гибко-пластичного полимера.

Производственный процесс, построенный на основе типовых технологических операций, начинается с формирования технологической маски из металла на кремниевой пластине для последующего глубокого плазмохимического травления (см. рис. 1).

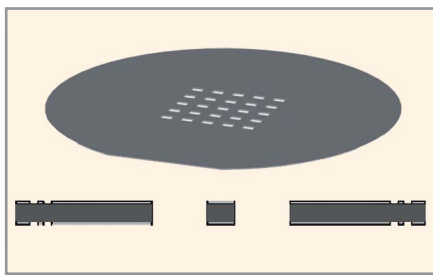


Рис. 1. Формирование сквозных окон под кристаллы в кремниевой пластине

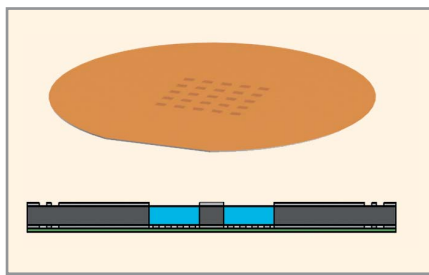


Рис. 2. Установка и герметизация кристаллов в окнах кремниевой пластины

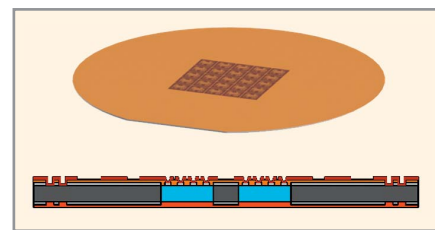


Рис. 3. Формирование первого диэлектрического слоя и первого слоя коммутации

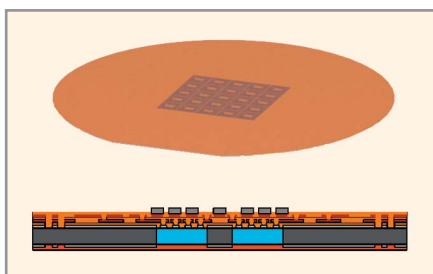


Рис. 4. Формирование второго слоя диэлектрика и второго слоя коммутации, а также внешних столбиковых выводов

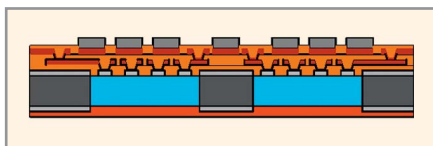


Рис. 5. Резка пластины на отдельные модули

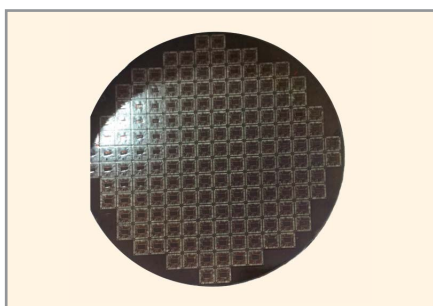


Рис. 6. Мультизаготовка из кремния диаметром 100 мм со встроенными «корпусами» СБИС SiC размером 6 × 6 мм

После глубокого травления в сквозные отверстия кремниевой пластины на липкую ленту с определённым усилием устанавливаются бескорпусные кристаллы активной стороной вниз и защищаются с обратной стороны кремнийорганическим компаундом (см. рис. 2). Зазор между краями отверстий кремниевой пластины и краями кристаллов составляет около 5–10 мкм (в зависимости от точности резки пластины и топологических норм на кристалле). Отверстия, сформированные с такой точностью, позволяют размещать в кремнии кристаллы без использования дорого-

ящего установщика кристаллов. Далее формируется диэлектрический слой из гибко-пластичного полимера, в котором плазмохимическим способом травятся отверстия до контактных площадок кристаллов. Монтаж или электрическое соединение с контактными площадками кристаллов осуществляется без пайки и сварки методом вакуумного напыления структуры металлов. При необходимости после вакуумного напыления осуществляется электрохимическое осаждение металлов. Затем методом фотолитографии создаётся первый слой коммутации (см. рис. 3). Далее формируется второй слой диэлектрика и второй слой коммутации (см. рис. 4) по аналогии с предыдущими операциями. На выходных площадках модулей, покрытых слоем никеля, формируются столбиковые выводы из припоя. После чего происходит разделение мультизаготовки на отдельные модули традиционными способами микроэлектроники (см. рис. 5).

В технологической зоне кремниевой мультизаготовки предусмотрены необходимые тестовые структуры для оперативного и достоверного контроля параметров в процессе изготовления модулей (электрических параметров, качества выполнения технологических операций, надёжности).

Кроме 3D-многокристалльных модулей технология позволяет осуществлять также групповое планарное корпусирование кристаллов (см. рис. 6).

Технология внутреннего монтажа кристаллов в кремнии крайне актуальна и находится в русле основных мировых тенденций развития современной электроники, в числе которых микроминиатюризация, электромагнитная помехоустойчивость, повышение быстродействия за счёт сокращения проводных межсоединений, создание сложно-функциональных гибридных микросборок, решение проблем неремонтопригодности, увеличение функциональной сложности и уменьшение

себестоимости при массовом выпуске продукции.

Подобная технология востребована прежде всего для продукции космического приборостроения и авиационной промышленности, где массо-габаритные характеристики являются критическими. Технология обеспечивает существенно меньшие размеры модулей систем управления за счёт более плотной компоновки кристаллов внутри гибридной микросборки. Возможно достижение снижения размеров микросхемы и/или микросборки в 8–11 раз.

Основными преимуществами описанной технологии являются:

- удешевление производства и увеличение его скорости: при групповой обработке кристаллов на уровне мультизаготовки за один технологический цикл получается целая партия корпусов, а большие выходные площадки делаются для всех корпусов сразу (на пластине диаметром в 100 мм помещается около 170 корпусов размером 6 × 6 мм);
- уход от сварных и пайных соединений: отсутствие межсоединений приводит к устранению токов утечек и помех ёмкостной и индуктивной природы, и из-за сокращения расстояний между соединениями увеличивается общее быстродействие;
- выгодная структура цены производства: снижается общая материалоемкость, увеличивается скорость работ, возможна быстрая масштабируемость, сокращаются сроки изготовления, снижается себестоимость.

АО «Зеленоградский нанотехнологический центр», выступивший партнёром «Фестиваля инноваций», выразил готовность дальнейшего финансирования проекта «ПлатЭКС». В дальнейшем будет обсуждаться возможность интеграции этого метода в процесс производства высокоплотных многокристалльных модулей по технологии 3D-интеграции, реализуемый АО «ЗНТЦ» в настоящее время.





Генераторы сигналов Keysight Technologies серии 33600A со склада «Диполь»

Генераторы сигналов серии 33600A построены на основе уникальной технологии Keysight Trueform и обеспечивают высочайшее качество выходного сигнала, более широкие возможности и гибкость по сравнению с традиционными генераторами на основе технологии прямого цифрового синтеза.

- Частотный диапазон — до 120 МГц, 1- и 2-канальные модели.
- Уровень джиттера — менее 1 пс при генерации импульсных сигналов с частотой до 100 МГц.
- Частота дискретизации до 1 Гвыб./с обеспечивает высокое разрешение по времени для сигналов произвольной формы.
- Создание сигналов произвольной формы по точкам (до 64 млн точек) с возможностью многократного последовательного воспроизведения сегментов сигнала.
- Амплитуда выходного сигнала — от 1 мВ до 10 В (размах) с разрешением 14 бит.
- Задание шумовых сигналов для усиления сигнала в полосе до 120 МГц.
- Сочетание каналов (частота и амплитуда, независимая установка фаз или сдвиг фаз), комбинирование сигналов (сложение сигналов, 2- и 4-тоновые сигналы).

Сомневаетесь в выборе?

Выездные демонстрации и специальные ценовые предложения помогут принять решение и сэкономить бюджет

- Скорость поставки. Более 400 наименований продукции находится на складе и готовы к отгрузке в любой момент.
- Точность измерений. Услуги первичной и периодической поверки от собственной метрологической лаборатории.
- Уверенность в оборудовании. Собственный сервисный центр и трехлетняя гарантия от производителя.

