Шевцов А.В.**Конструктивные особенности активных компонентов ГИС***филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
(Россия, Смоленск)**doi:10.18411/spc-12-04-2018-32**idsp: 000001:spc-12-04-2018-32*

Широкое распространение получили гибридные ИС (интегральные схемы), в которых присутствуют — пленочные пассивные и навесные активные элементы. Активные элементы не делаются пленочными, так как не удалось добиться их хорошего качества. Таким образом, пленочные ИС содержат только пассивные элементы и представляют собой ДС-цепи или какие-либо другие схемы.

В микроэлектронике активные элементы платы называют бескорпусными (корпус есть, но он очень мал) диоды и транзисторы, представляющие собой самостоятельные элементы, которые навешиваются (приклеиваются) в соответствующих местах к подложке и соединяются тонкими проводниками с остальными пленочными элементами схемы. В гибридных интегральных схемах навесными могут быть и пассивные элементы, например миниатюрные трансформаторы.

Топология гибридной интегральной схемы (ГИС) - это геометрическое расположение на подложке, всех плёночных и навесных компонентов. Такие компоненты расположены в соответствии с конструктивными особенностями и ограничениями электрической схемы. На основании разработки топологии, составляется чертёж для изготовления микросхем, по такому чертежу составляется комплект фотомасок и масок, чтобы с их помощью создать необходимые пленочные слои.

В качестве активных элементов гибридной микросхемы используют диоды и транзисторы. Обычно берется бескорпусной вариант. Бескорпусные и корпусные вариации активных элементов обволакиваются герметизирующими композиционными материалами, лаками, эмалями, стеклами, смолами, которые защищают р-п переходы от внешних воздействий, а так же увеличивает термостойкость.

Такие компоненты ГИС как диоды предусматривают размещение активного элемента в корпусе. Конструктивно выполняются с общим анодом или общим катодом. Есть исключения в виде выпрямительных и импульсных диодов, в них применяются кремниевые сплавные и диффузионные структуры. Такие диоды выступают в корпусном и бескорпусном варианте. В ГИС, предназначенных для генерирования сигнала, используется миниатюрные обращенные и туннельные германиевые арсенид-галлиевые диоды.

Бескорпусные транзисторы, диоды и микросхемы представляют собой прямоугольные части кремниевых пластин, называемые кристаллами, в которых составлены соответствующие структуры. Они могут быть присоединены к коммутационной плате с помощью гибких, балочных и жестких (столбиковых или шариковых) выводов.

Бескорпусные диоды и диодные матрицы (например, КД902Г), транзисторы типа 2Т317 и микросхемы серии К740 (операционные усилители) с гибкими выводами крепятся к подложке с помощью термостойких адгезивов и присоединяются к контактным площадкам термокомпрессионной, ультразвуковой или контактной сваркой сдвоенным электродом.

В качестве активных компонентов ГИС так же применяются транзисторы. Компоненты могут иметь гибкие и жесткие выводы. Способ монтажа компонентов на плату должен обеспечить хорошую фиксацию положения выводов, компонентов,

сохранить целостность схемы, так же должны остаться неизменны параметры и свойства ГИС, отвод тепла от компонентов, стойкость к вибрациям, а так же сохранение целостности ГИС при термоциклировании. Бескорпусные транзисторы пленочных интегральных микросхем по своей структуре полностью аналогичны структурам биполярных или полевых транзисторов полупроводниковых интегральных микросхем, поэтому бескорпусные транзисторы широко применяют в герметизированных гибридных пленочных микросхемах. Кристалл БП транзистора имеет малые размеры (например, 0,6×0,6 мм), из-за этого пленарные транзисторы помещаются в специальную пластмассовую оболочку, имеющую массивные внешние выводы. По предельной мощности рассеяния и максимальному значению коллекторного тока бескорпусной вариант уступает корпусированному прибору в среднем в 10 раз. Однако за счет малых размеров бескорпусные транзисторы работают в тяжелых тепловых условиях, выход температуры за пределы ТКР сказывается критично на таких миниатюрных компонентах и сразу выводит их из строя.

Бескорпусные транзисторы выпускаются как штучно и в виде сборок. Сборки могут содержать два и более изолированных друг от друга или определенным образом соединенных транзисторов.

Активные элементы ГИС выпускаются штучно и в виде навесных компонентов. Но наука не стоит на месте и развивается семимильными шагами, и уже сегодня на интернет рынках можно обнаружить тонкопленочные транзисторы и диоды. Такие устройства не уступают в мощности и надежности, а иной раз и лучше своих корпусных и бескорпусных аналогов. За счет этого вскоре вся электроника перейдет на ТКП технологию, и любое бытовое электрическое устройство будет в разы усложнено.

Шевцов А.В.

Перспективы использования метода СОВ и перевернутого кристалла в современной электронике

*филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
(Россия, Смоленск)*

doi:10.18411/spc-12-04-2018-33

ids: 000001:spc-12-04-2018-33

На сегодняшний момент все электронные устройства, которые мы знаем и пользуемся, делаются в виде печатных плат. Многослойные печатные платы и электронные компоненты высокой степени интеграции позволяют снизить весогабаритные характеристики электроники и вычислительной техники. Для того чтобы минимизировать затраты на монтаж активных и пассивных элементов, увеличение их количества, а так же количества выводов на печатную плату придумали несколько методов, таких как: ChiponBoard, метод перевернутого кристалла, SMDи т.п.

Методика СОВ (ChiponBoard «многочисленные кристаллы на плате») подразумевает собой монтирование чип кристалла (без корпуса и керамических подложек) непосредственно в печатную плату, и при необходимости заливкой термопластической полимерной смолой, для сдерживания большего диапазона температур и защиты от внешней среды. Вследствие того, что на подложку монтируются не корпусированные кристаллы, это позволяет повысить коэффициент интеграции изделия и минимизировать его размеры. А так же дает возможность использовать технологию СОВ в современных технологических процессах изготовления электронных устройств, стремящихся к миниатюризации изделий (например, для производства различных датчиков, мобильных телефонов и т.д.). Процесс применения этого метода состоит из следующих этапов: