

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ПОЛУЧЕНИЯ НАДЕЖНЫХ СВАРНЫХ КОНТАКТОВ В ИС

Эль-Хадад Весам Мохаммед

Научный руководитель – к.т.н., профессор *В.Ф. Алексеев*

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

При корпусировании мощной схемы необходимо обеспечить не только пропускание больших токов, но также и диагностических и управляющих сигналов со схем, расположенных на самом кристалле, вне его и даже вне корпуса. Обычно используемые для этих целей тонкие золотые проволочные выводы не позволяют пропускать большие токи. Можно увеличить число таких выводов, однако при этом необходимо вводить дополнительные контактные площадки (источник дополнительных загрязнений), использовать дополнительное количество дорогостоящего золота и гарантировать надежность присоединения каждого из большого числа выводов, что невозможно осуществить в производственных условиях. Введение избыточного числа выводов (на случай отказа) малоэффективно и также приводит к увеличению расходов. Увеличение толщины золотого вывода также не решает проблемы. Так, помимо возрастания расходов металла, усложняется процесс присоединения выводов. Применение толстых алюминиевых выводов позволяет пропускать требуемые высокие токи, однако такие выводы непригодны в качестве сигнальных из-за высоких размеров контактных площадок.

В настоящее время в электронной промышленности хорошо освоена автоматическая УЗ и термокомпрессионная сварка алюминиевых и золотых проводников, при этом обеспечивается высокая надежность и большой процент выхода годных ИС. Однако высокотемпературные термоионные ИС, работающие при высоких температурах, в которых межсоединения должны работать при температурах порядка 800-1000 °С не могут работать с алюминиевыми и золотыми выводами и проводниками металлизации. Алюминий имеет температуру плавления 660 °С, золото-1064 °С, естественно, что они не могут работать в термоионных схемах.

Исследовался процесс сварки двумя параллельными электродами отожженной платиновой проволоки диаметром 0,127 мм к тонкой металлизации на сапфировой подложке. Температура плавления платины – 1772 °С. Прочность сварки в значительной степени зависит и от технологии сварки [1...3].

Показано, что прочность приварки увеличивается при увеличении температуры подогрева от 100 до 200 °С. Увеличение весьма заметное, больше чем на 20%. Прочность приварки также заметно увеличивается при увеличении нажатия на шарик, а также при увеличении ультразвуковой мощности, подводимой к месту приварки.

Рассеяние величин прочности при максимальных значениях УЗ мощности порядка $\pm 10\%$, при уменьшенных значениях мощности оно увеличивается (соответственно уменьшается абсолютное значение прочности приварки) до $\pm 20\%$ и даже выше.

Надежным способом присоединения к ИС внешних выводов является термокомпрессионная и ультразвуковая сварка. Повышению надежности и улучшению электрических характеристик ИС (уменьшению паразитных емкостей и индуктивностей, улучшению высокочастотных характеристик схем, увеличению скорости переключения логических схем и т.д.) способствует применение жестких выводов шарикового, столбикового и балочного вариантов.

Литература

1. Fendrock J.J., Hong L.M. Paralle - gap welding to very-thin metallization for high temperature microelectronic interconnects // IEEE Trans. Compon. Hybrids and Manuf. Technol.", 1990,13, N2. – PP. 376-382.
2. Чайчиц Н.И, Бруцкий-Стемпковский В.П, Алексеев В.Ф. Влияние электрических режимов на работоспособность ИМС. // Тез. докл. научн. конф., посвященной 30-летию БГУИР.- Мн.:, 1994, часть 1.- С.73-74.
3. Бруцкий-Стемпковский В.П, Чайчиц Н.И, Алексеев В.Ф. Влияние исходного состояния поверхности на прочность микросварных соединений. // Тез. докл. научн. конф., посвященной 30-летию БГУИР - Мн.:, 1994, часть 1.- С.206.