

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ИМС

Эль-Хадад Весам Мохаммед

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

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

В современных полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах, у которых размер контактных площадок составляет несколько десятков микрометров, процесс присоединения выводов является одним из самых трудоемких технологических операций.

Для подключения кристалла микросхемы к внешним источникам питания, а также для обеспечения электрических соединений между элементами схемы обычно используются два типа контактных соединений. Первый тип — соединения тонкопленочных металлических контактных площадок на кристалле кремния с внешними выводами, проходящими через стенки корпуса (траверсами). Такие соединения осуществляются золотыми или алюминиевыми проводниками, привариваемыми к контактным площадкам кристалла и траверсам корпуса. Второй тип соединений - тонкопленочные металлические проводники, играющие роль внутрисхемной разводки между отдельными элементами на кристаллах микросхемы.

Для присоединения выводов к контактным площадкам интегральных схем используют, как правило, одну из трех разновидностей сварки: термокомпрессионную, электроконтактную или ультразвуковую.

Термокомпрессионная сварка позволяет присоединять электрические выводы толщиной несколько десятков микрометров к омическим контактам кристаллов диаметром не менее 20-50 мкм, причем электрический вывод можно присоединить непосредственно к поверхности полупроводника без промежуточного металлического покрытия следующим образом. Тонкую золотую или алюминиевую проволоку прикладывают к кристаллу и прижимают нагретым стержнем.

Электроконтактная сварка применяется для присоединения металлических выводов к контактным площадкам кристаллов полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

Ультразвуковая сварка, применяемая для присоединения выводов к контактным площадкам полупроводниковых приборов и интегральных схем, имеет следующие преимущества: отсутствие нагрева соединяемых элементов, малое время сварки, возможность сварки разнородных и трудносвариваемых материалов.

В термокомпрессионном сваренном контакте медь-золото не наблюдаются пустоты Киркендалла. Формирование эвтектического сплава 80/20 золото-олово ускоряет эффект Киркендалла. При уменьшенной шероховатости контакт становится значительно надежнее, потому что расплавленный сплав золото-олово располагается снаружи сварки в контакте, образуемом при нагревании и давлении. При использовании модификации лазера с удвоением частоты и получением длины волны 0,532 мкм, чтобы обеспечить повышенную абсорбцию излучения металлом, осуществляется надежная сварка [1...3].

В процессе термокомпрессионной сварки, осуществляемой при температуре порядка 300 °С, происходит взаимная диффузия металлов, химическое их взаимодействие и образование интерметаллидов.

Литература

1. Paralle - gap welding to very-thin metallization for high temperature microelectronic interconnects, Fendrock J.J., Hong L.M. "IEEE Trans. Compon. Hybrids and Manuf. Technol.", 1990, 13, N2, 376-382 (англ.)

2. Чайчиц Н.И., Бруцкий-Стемпковский В.П., Алексеев В.Ф. Влияние температуры на работоспособность ИМС при эксплуатации. // Тез. докл. научн. конф., посвященной 30-летию БГУИР - Мн., 1994, часть 1.- С.72-73.

3. 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.