

Формирование полусфер из индиевых столбиков для сборки фотоприемной матрицы с кремниевым мультиплексором

А. Э. Видрицкий^{а)}, В. Л. Ланин^{б)}

^{а)} БГУИР, Минск, Беларусь, e-mail: AVidritskiy@integral.by

^{б)} БГУИР, Минск, Беларусь e-mail: vlanin@bsuir.by

Современные ИК фотоприемные устройства (ИК ФПУ) состоят из кремниевого мультиплексора (КМ) и фотоприемной матрицы (ФПМ). Сборка осуществляется методом перевернутого кристалла (flip-chip), когда каждый фоточувствительный р-n-переход ФПМ соединяется со своей входной ячейкой КМ через столбики связи. В качестве материала столбиков чаще всего применяется индий.

Естественный химический процесс окисления индия приводит к формированию на поверхности индиевых столбов пленки. Поэтому необходимо при сдавливании индиевых столбов в процессе сборки, когда происходит их совместная деформация, добиться разрушения пленки. Сформированные методом фотолитографии столбики имеют плоскую контактируемую поверхность большой площади, и для начала процесса деформации таких столбиков необходимо гораздо большее давление, чем для столбиков сферической и полусферической формы. Оплавление чистого индия обычно осуществляется при температурах 157 – 160°C [1].

Цель данной работы – разработать методику формирования индиевых полусфер из столбчатых выводов для сборки методом перевернутого кристалла КМ и ФПМ.

Формирование полусфер из индиевых столбиков проводилось на малогабаритной вакуумной печи оплавления RSS-160-S, для отработки использовались образцы КМ с высотой столбиков 5,1 мкм и диаметром 9 мкм. Отработка процесса проводилась по методике, которая описана ниже:

- продувка камеры азотом в течение 20 секунд,
- нагрев образца КМ до температуры 130°C в парах муравьиной кислоты (4 л/мин),
- выдержка при температуре 130°C в парах муравьиной кислоты в течение 5 минут,
- продув камеры азотом в течение 1 минуты,
- нагрев до температуры 162 °C и выдержка в течение 20 минут в вакууме ($\sim 10^{-1}$ мбар),
- охлаждение до комнатной температуры с продувкой камеры азотом.

На рис. представлен внешний вид столбиков индия после оплавления.

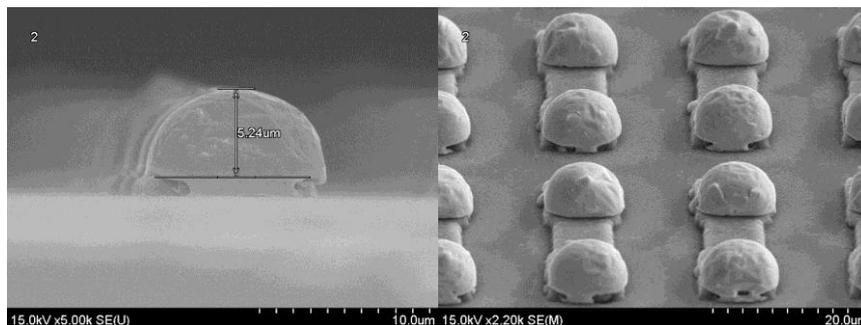


Рис. Внешний вид столбиков индия после оплавления

Описанные режимы позволяют формировать полусферы из индиевых столбиков. Так же, были опробованы методы формирования полусфер при различных температурах как в атмосфере азота, так и воздуха без паров муравьиной кислоты. Из-за удержания формы столба пленкой окисла на его поверхности изменений формы столбиков получено не было.

1. Оплавленные индиевые столбы в технологии сборки ИК ФПУ / А. Р. Новоселов [и др., // Прикладная физика. – 2010. – № 5. – С. 77– 80.