

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ РАЗРЫВОВ ФОТОРЕЗИСТА ПРИ ЗОЛОЧЕНИИ

Золочение рисунка схемы используется в производстве печатных плат в силу уникальных свойств золота: низкое контактное сопротивление, стойкость к коррозии, стойкость к обычным травильным составам, применяемым в этом производстве. Типичная технологическая последовательность для золочения предусматривает предварительное меднение, а затем никелирование поверхностей, подлежащих золочению.

Обычно используют ванны с сульфатом меди для меднения, с сульфатом никеля для никелирования и ванны кислого золочения, хотя иногда прибегают и к другим ваннам металлизации [1]. В жестких условиях циклов меднения, никелирования и золочения в сухом пленочном фоторезисте могут возникать разрывы и вздутия. Обычно такие дефекты наблюдаются при значительном осаждении золота (например, 0,6–1,3 мкм).

Дефект можно предотвратить различными технологическими приемами, например, подбором соответствующего фоторезиста, подбором таких параметров процесса, которые обеспечивали бы хорошую адгезию фоторезиста, подбором соответствующей ванны золочения, которая минимизировала бы образование гидроксильных ионов и газообразного водорода.

ДИАГНОСТИКА

Чтобы установить и устранить причину разрывов и вздутия пленки фоторезиста, прежде всего, необходимо установить возникают ли эти проблемы на стадии золочения или они связаны с предыдущими операциями гальванического цикла. Затем нужно проверить процесс нанесения фоторезиста и убедиться, что он проводится правильно. Наконец, нужно проверить, с оптимальным ли КПД по току работает ванна золочения.

НАНЕСЕНИЕ ФОТОРЕЗИСТА

Для хорошей адгезии фоторезиста большое значение имеют подготовка поверхности перед ламинированием пленки фоторезиста, условия ламинирования и уровень экспонирования фоторезиста. Конкретные рекомендации можно найти в технологических инструкциях на применяемый фоторезист. При необходимости можно связаться с местным представителем компании DuPont Electronics – производителем пленочного фоторезиста.

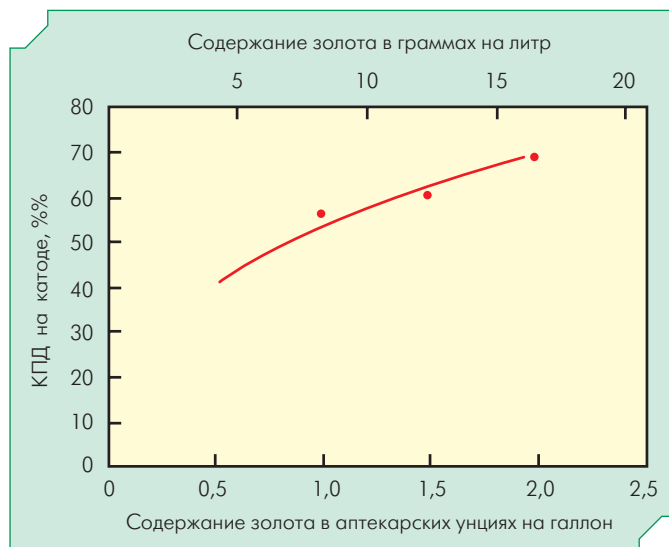


Рис. 1 Зависимость КПД на катоде от концентрации золота

ОБРАЗОВАНИЕ ГИДРОКСИЛЬНЫХ ИОНОВ

Когда ванны золочения работают с низким КПД на катоде, на поверхности печатных плат образуется большое количество гидроксильных ионов. Это те самые ионы, которые встречаются в растворах едкого натра и которые используются для снятия фоторезистов водного проявления. Хотя здесь их концентрация значительно ниже, чем в ваннах снятия фоторезиста, тем не менее, они вызывают повышение кислотности в некоторых местах на поверхности печатной платы, что ведет к эрозии боковой стенки рисунка фоторезиста. Все это может привести к осаждению осадка под элементом рисунка, поднятию пленки фоторезиста и образованию вздутий. Выделение газообразного водорода является визуальным признаком образования гидроксильных ионов.

Низкий КПД на катоде обуславливается низким содержанием золота в рабочем растворе. Зависимость КПД от содержания золота показана на рис.1. Эти ванны часто преднамеренно эксплуатируют при низком содержании золота, чтобы сэкономить и минимизировать потери золота при уносе или протечках. Кроме того, ванна может работать с очень низкой концентрацией золота, поскольку золото непрерывно расходуется в осадок на поверхности платы. В отличие от большинства других гальванических ванн, в ваннах золочения работают нерастворимые аноды (например, из платинизированного титана), а содержание золота корректируется путем регулярных добавок солей золота в рабочий раствор.

Полностью предотвратить образование гидроксильных ионов невозможно, но его можно минимизировать путем поддержания концентрации золота в рекомендованных производителем ванны пределах.

ПЕРЕМЕШИВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТА

Перемешивание электролита в ванне имеет большое значение. Энергичное перемешивание под катодом нужно для того, чтобы доставить свежий раствор к поверхности печатной платы. Этим корректируется концентрация золота, израсходованного на осадок в растворе, окружающем печатную плату и обеспечивается максимальная эффективность процесса металлизации. Перемешивание удаляет гидроксильные ионы с границы раздела фоторезиста и металла, снижает их концентрацию в этой области и минимизирует их воздействие на стенку фоторезиста.

Самый простой способ эффективного перемешивания заключается в прокачке раствора с выходной стороны фильтра ванны по барботажным трубам (рис.2). Надо установить барботажные трубы по обе стороны катодной штанги, они должны проходить близко друг от друга и параллельно катодной штанге. Один ряд отверстий в каждой трубе должен быть под углом порядка 10° к панели. Возвратную трубу надо распо-

ложить под каждым анодом параллельно штанге. Один ряд отверстий в возвратной трубе должен быть направлен под углом к соседней стенке ванны. Такая конфигурация обеспечивает максимальное перемешивание за счет непрерывного прохождения рабочего раствора с обеих сторон катода. Если перемешивание электролита в ванне будет неравномерным, КПД будет ниже в областях с плохим перемешиванием и выше в областях с хорошим перемешиванием электролита.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗОЛОЧЕНИЯ

Чтобы обеспечить максимальную эффективность ванны золочения по току и минимизировать образование гидроксильных ионов, необходимо реализовать несколько крайне важных мероприятий по содержанию и ведению ванны золочения:

- концентрация золота должна поддерживаться в пределах 10–20 г/л, что обеспечивает высокий процент выхода годных изделий,
- необходимо регулярно контролировать КПД ванны,
- в областях под анодом и катодом необходимо обеспечить энергичное перемешивание электролита,
- должны выдерживаться параметры процесса, рекомендованные поставщиком электролита: температура ванны (32–43°C), значение pH (3,0–4,8) и плотность тока (0,5–1,0 А/дм²),
- не следует запредельно увеличивать плотность тока для получения толстого золота, т.к. снизится КПД ванны по току и образуется больше гидроксильных ионов,
- фильтрация электролита должна быть непрерывной, а для удаления из него органических загрязнений необходимо регулярно проводить угольную обработку электролита.

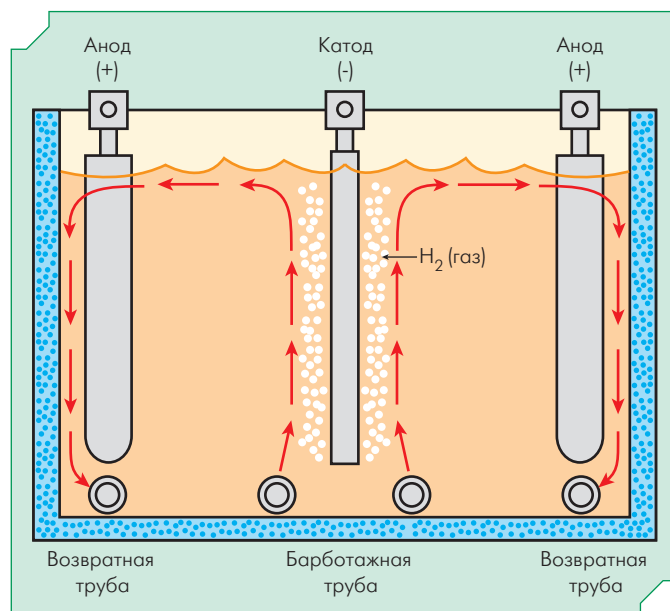


Рис.2 Использование барботажных труб для перемешивания раствора

ДРУГИЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Компания "Евроклад Хайтек" предлагает широкий спектр материалов, используемых в производстве печатных плат:

- травильные резисты, гальванорезисты, и резисты для пайки,
- чернила маркировочные и электропроводные,
- пасты теплопроводящие и закупорочные, а также заполнители отверстий,
- специальные составы для снятия паяльной маски,
- чистящие составы, разбавители и другие вспомогательные продукты для трафаретной печати.

Компания "Евроклад Хайтек" поставляет также широкую номенклатуру продуктов, используемых в электротехнике и других областях электронной промышленности: конформные покрытия, силиконовые гели, литьевые компаунды и смолы, электроизоляционные, пропиточные, толсто пленочные и адгезивные лаки и другие продукты.

Техническая документация на эти продукты может быть выслана по запросам пользователей.

Если у читателей появятся вопросы, мы с радостью дадим наши советы и окажем помощь в решении проблем. Подробную информацию о материалах можно узнать у специалистов компании "Евроклад Хайтек" по телефонам (495) 797-99-55/53 или посетив сайт www.euroclad.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Медведев А.М.** Технология производства печатных плат. – М.: Техносфера, 2005.