

Полиимидные пленки в качестве межслойной изоляции интегральных схем (ИС).

Е.П.Гроо, Т.С.Петрова

Публикация: Материалы Российской научно-практической конференции 21-22 октября 2004года, ТГУ. «Полифункциональные химические материалы и технологии».

В интегральной технологии очень важно получить качественный изолирующий слой при получении второго уровня металлизации ИС и полупроводниковых приборов. В качестве такого слоя чаще всего используют неорганические материалы, такие как SiO₂, Si₃N₄, фосфоросиликатное стекло (ФСС) и т.д. Сейчас наряду с этими материалами широко применяются и полифункциональные органические материалы, например полиимид [1]. К преимуществам полиимидов перед неорганическими диэлектриками относятся:

- хорошая способность к планаризации поверхности;
- низкая плотность дефектов в слое;
- отсутствие отрицательного влияния на критические параметры прибора;
- простота нанесения на поверхность пластины;
- легкость травления при микрообработке.

Полиимид (ПИ) содержит в своей основе полиамидокислоту. Они устойчивы к кислотам и слабым щелочам, но с увеличением их молекулярной массы снижается их растворимость в органических растворителях.

Хорошая планаризация очень важна для получения плотных по компоновке металлизации структур. Неорганические диэлектрики обеспечивают обычно покрытие с маленьким планаризирующим эффектом. Путем нанесения полиимида из растворов с различной концентрацией можно обеспечить различную степень планаризации исходного рельефа на подложках: от 17% при содержании смолы 13% до 82% - при 60% -ной концентрации смолы.

Полиимиды марки ПИ-9103, нанесенные при помощи центрифуги при скорости вращения $(2-4) \cdot 10^3$ об/мин, позволяют формировать пленки толщиной 1-4мкм на поверхности GaAs, а если необходимо, то и 30-100мкм. Затем проводится предварительная сушка при температуре 120°C, нанесение фоторезиста и его экспонирование. После проявления фоторезиста проводят полное отверждение полиимида в две стадии: при 200°C – 1 час и при 350°C – 1 час.

Для изготовления ИС важным критерием является адгезия полиимида к нижележащим слоям. При использовании полиимидов адгезия определяется двумя факторами: чистотой поверхности, на которую наносят полимер, и степенью воздействия растворителя нанесенной пленки на поверхность нижележащей.

Качество обработки сформированных сквозных отверстий оказывает существенное влияние на надежность коммутации, поэтому микрообработка является очень важным этапом технологического процесса формирования межуровневой изоляции. Сквозные отверстия вытравливаются ионно-плазменным методом [2].

Таким образом, в данной работе нами показано принципиально возможное применение полиимидных пленок при изготовлении межуровневой изоляции в ИС.

Литература

1. Зарубежная электронная техника, 1989, Москва, №8, стр.53-82.
2. IEEE Transactions on theory and techniques, vol. 46, No. 6, June 1998, pp. 727-733.