

УТВЕРЖДАЮ

Главный технолог ООО «ЗМТ»

И. И. Исламов

«16» 11 2024

Отчет об опробовании фоторезиста AR-311NL
ООО «ЗМТ», г. Ижевск

Цель: Опробование нового негативного фоторезиста AR-311 NL в качестве замены используемых ФН-11С и ФН-11Ск.

Работы с фоторезистом проводились на тестовых поликорковых подложках (ВК-100-1) с напыленным слоем Та-Сu-Сг. Проверялись эксплуатационные свойства фоторезиста в качестве технологического защитного слоя при гальваническом осаждении и жидкостном химическом травлении структуры Та-Сu-Сг.

Используемое оборудование на участке фотолитографии:

- центрифуга для нанесения фоторезиста SPIN-1200Т;
- сушильные шкафы ES-4610;
- установка экспонирования (источник освещения лампа ДРШ, освещенность 90000 Лк).

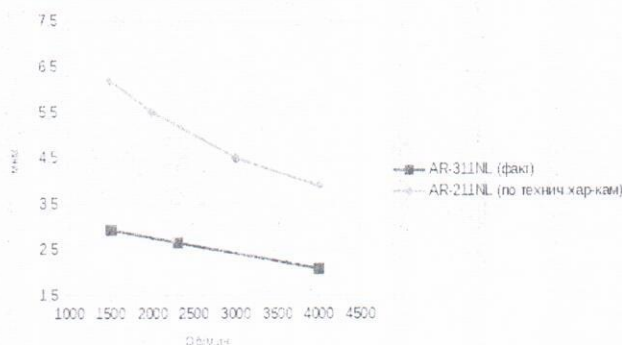
Технологический процесс при формировании фоторезистивной маски:

Операции	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Нанесение фоторезиста, об/мин	4000	2300	1500
Сушка, мин	20 (при $t_{\text{комн.}}$) 30 (при $t=95^{\circ}\text{C}$)		
Экспонирование, с	25	35	45
Проявление	2 ванны с нефрасом, 1 ванна с бутилацетатом		
	по 20 с в каждой ванне	по 25 с в каждой ванне	по 32 с в каждой ванне
Дубление, мин	70 мин (при $t=95^{\circ}\text{C}$)		
Толщина слоя фоторезиста, мкм	1,96-2,24	2,52-2,8	2,8-3,08

Результаты:

1) адгезия к хрому — удовлетворительная. Полученная пленка — без разрывов, проколов, отслаиваний;

2) толщина фоторезиста не соответствует заявленной (при 4000 об/мин — 1,96-2,24 мкм, 2300 об/мин — 2,52-2,8 мкм, при 1500 об/мин — 2,8-3,08 мкм). С уменьшением скорости вращения увеличивается валик фоторезиста по краю подложки (ширина от ~0,1 мм до ~0,5 мм);



3) качество проявления — удовлетворительное, края проявленных элементов ровные. По краю рисунка наблюдается «недопрояв» (см. рис.1). Уход размеров после проявления составил 4-5 мкм на образце №1 и 6-7 мкм на образце №2;

4) имитации процесса гальванического осаждения подвергались образцы №1 и №2. Образец №1 был подвергнут дополнительному дублированию при температуре 95°C в течение 50 мин, образец №2 — при температуре 95°C в течение 20 мин.

Выдержка образцов проводилась в слабокислом фосфатном электролите золочения, температура процесса 75°C, время выдержки в электролите — 20 минут. На образце №1 после осаждения наблюдалось локальное, незначительное (поверхностное) разрушение маски (см. рис.2), на образце №2 наблюдались множественные локальные (поверхностные) участки разрушения маски (см. рис.3, 4).

5) фоторезистивная маска выдержала травление в растворе $H_2SO_4 : H_2O = 1:1$ в присутствии Al-катализатора, в растворе $H_2O : HNO_3 : CH_3COOH = 1:2:2$, в растворе $H_2O : HNO_3 : HF = 1:2:4$, в растворе $H_2O : K_3[Fe(CN)_6] : KOH$;

6) фоторезистивная маска полностью удалена в форсане (1 ванна, 60с при температуре 90°C) и толуоле (2 ванны, по 60 с в каждой, без нагрева).

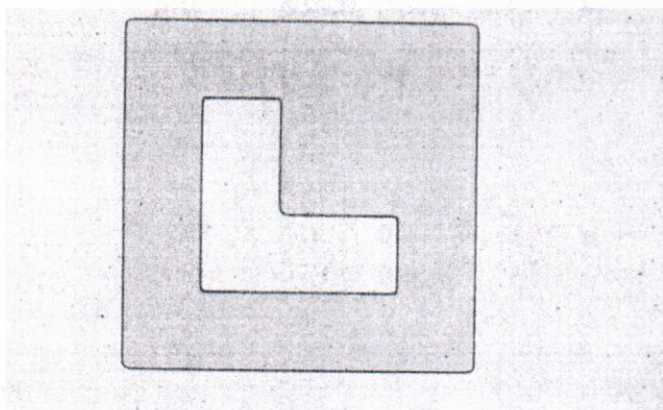


Рис.1 Маска из ФР AR-311 NL

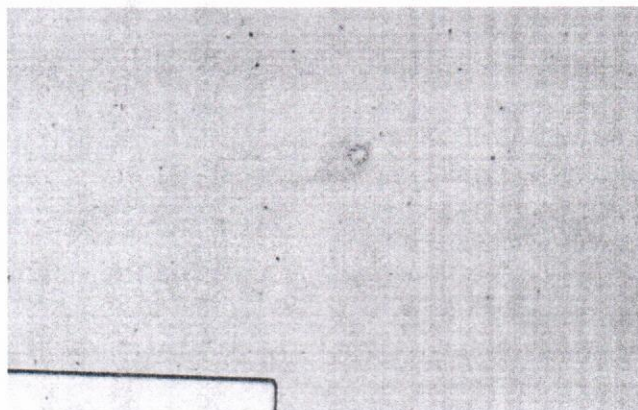


Рис.2 Локальное разрушение маски после гальванического осаждения (размер зоны ~0,08 мм)

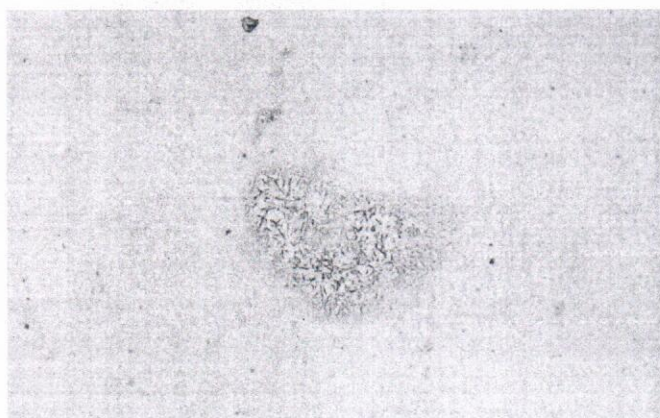


Рис.3 Локальное разрушение маски после гальванического осаждения (размер зоны ~0,37 мм)

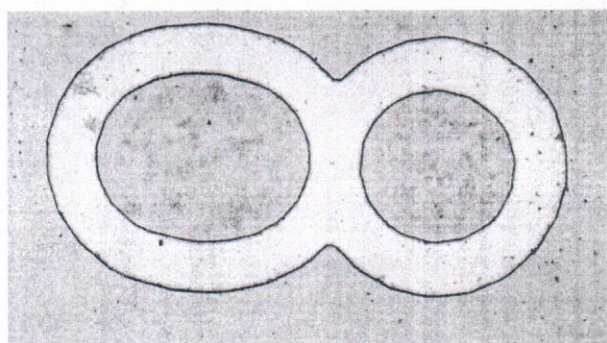



Рис.4 Локальное разрушение маски после гальванического осаждения

Вывод: AR-311NL — густой, контрастный, химически стойкий фоторезист с хорошей адгезией. Опробование фоторезиста AR-311NL дало положительный результат, не смотря на то, что не получена заявленная толщина фоторезиста. Необходимо продолжить работы по подбору режимов экспонирования, проявления, дубления перед гальваническим осаждением. Может быть использован в качестве альтернативы используемым фоторезистам ФН-11С и ФН-11Ск.

Начальник ТБ микроэлектронных изделий



14.11.2024

О.Т. Максимов

Отчет составлен:

ведущий инженер-технолог



14.11.2024

О.А. Трубачева