

МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ СУБМИКРОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОЙ БЕСШАБЛОННОЙ ЛИТОГРАФИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Кукуть Ю. М.

Лабунов В. А. - доктор технических наук, профессор

Разработан метод получения субмикронных элементов топологии в технологии бесшаблонной лазерной литографии. Метод основан на правилах модификации топологического слоя.

На сегодняшний день разрешающая способность современных литографических установок исчисляется десятками нанометров. Однако базовыми в технологии микроэлектроники все еще используются литографические установки с меньшим разрешением. Поэтому одним из актуальных направлений работ является разработка технологий и методов повышения разрешающей способности литографических установок.

Нами разработан метод получения субмикронных элементов топологии в технологии бесшаблонной лазерной литографии. Метод основан на правилах модификации топологического слоя. Формирование изображений топологических структур в фоторезисте проводилось на лазерном генераторе изображений (ЛГИ) ЭМ-5189-01 на базе лазера Coherent Genesis CX 355-250 STM Фирма-производитель «КБТЭМ-ОМО», Республика Беларусь. Длина волны экспонирующего излучения – 355 нм. Размер минимального элемента – 600 нм.

Для повышения разрешающей способности установки ЭМ-5189-01 был выбран метод коррекции оптических эффектов близости, основанный на правилах модификации топологического слоя [1]. Используя программное обеспечение, входящее в программно-технический комплекс генератора, было промоделировано распределение интенсивности световых потоков для острых элементов [2]. Из набора топологий была отобрана топология, позволяющая получить минимально возможный радиус кривизны острия.

Для тестовых элементов в качестве подложек использовались кремниевые пластины с термическим окислом толщиной 0,2 мкм. Тестовые элементы были получены в слое фоторезиста - AZ MiR 701, толщина слоя 1 мкм. На рисунке 1 представлено изображение (РЭМ), тестовых элементов в задублинном слое фоторезиста. Минимально достигнутый радиус кривизны острия R равен 21 нм.

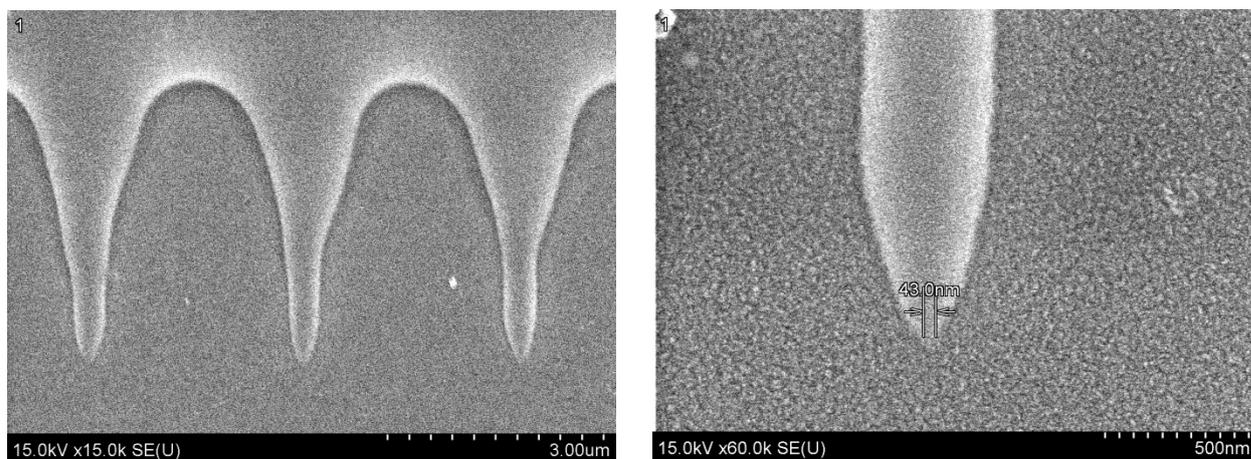


Рис. 1 – Микрофотографии острых элементов, сформированных в слое фоторезиста с использованием коррекции оптических эффектов близости (растровая электронная микроскопия)

Полученный результат является перспективным для использования в области нанотехнологии при создании наноразмерных горизонтально ориентированных острых элементов, пригодных для создания полевых эмиссионных катодов вакуумной микро- и нанoeлектроники.

Список использованных источников:

1. Родионов И.А. Коррекция оптических эффектов близости при проектировании микросхем // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – Одесса; Политехпериодика; 2007. – № 3. – С. 30-32.
2. Аваков, С. М. Лазерная литография. Коррекция формы субмикронных элементов / С. М. Аваков [и др.] // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – Москва; Техносфера; 2009. – № 8. – С. 82–85.