

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЛЬЕФНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С НЕПРЕРЫВНЫМ ПРОФИЛЕМ

В работе [1] были рассмотрены некоторые материалы и способы получения рельефных изображений для создания плоских фокусирующих элементов. Однако рассмотренные методы, за исключением многоступенчатого литографического, не обеспечивают требуемого разрешения, линейности передачи формы рельефа, дают шероховатую форму поверхности, требуют многоступенчатой химической обработки, вызывающей недостаточную стабильность и повторяемость технологии. В предлагаемой статье сделан обзор других материалов и технологий, пригодных для получения рельефных изображений.

Изложены результаты по получению рельефных изображений на фотополимерах.

В работе [2] рельеф с непрерывно изменяющимся профилем был получен на относительно толстых пластинах "Целлофот", изготовленных на основе ацетосукцината целлюлозы. Можно использовать тонкие пленки на основе этого материала. Рельефное изображение получалось в результате экспонирования полутонковой маски УФ излучением с последующим проявлением в щелочном растворе. Был получен размер зон 250 мк без заметного завала краев. К достоинствам этого способа можно отнести технологическую легкость получения рельефа на готовых толстых пластинах, хотя разрешающая способность пластин "Целлофот" примерно такая же, как у бихромированного желатина.

В качестве материала для получения фокусаторов ИК диапазона были испытаны негативные фоторезисты [3]. Но, как показали исследования, для фоторезистов характерны принципиальные недостатки: газовыделение при экспонировании и набухание на стадии проявления. Это приводит к образованию микропор на поверхности слоя, что ведет в конечном счете к рассеянию света и большим дифракционным потерям на поверхности готового фокусатора.

В работе [4] описаны фоточувствительные материалы на основе карбазолсодержащих полимеров. Исследованы поливинилкарбазол марки "Лювикан М-170" и полиэпоксипропилкарбазол (ПЭПК) марки "Олайне". На стеклянные подложки были политы слои толщиной 10 мк.

Сейчас на этом материале получены рельефные изображения глубиной до 5 мк с размером зон 40 мк. Разрешающая способность материала и размеры микронеоднородностей на поверхности существенным образом зависят от режимов обработки. При удачно подобранных режимах поверхность получается зеркальной. В настоящее время данная работа находится на стадии исследования.

В работе [5] для изготовления рельефных элементов рентгеновской оптики был использован рентгеновский фоторезист на основе полиметилметакрилата. Киноформные элементы с размером зон около 1 микрона получались путем прямого экспонирования фоторезистивного слоя спроецированным электронным пучком с управляемой энергией. Данную технологию на сегодня следует признать самой передовой для получения элементов видимого и рентгеновского диапазонов. Однако для ее реализации требуются прецизионные генераторы изображений.

В качестве метода получения рельефных изображений с непрерывным профилем можно назвать метод прямого травления некоторых полимеров под действием вакуумного ультрафиолета и рентгеновского излучения в атмосфере кислорода [6]. Трудности данной технологии связаны в первую очередь с материалами для получения полутонковых масок в данном диапазоне длин волн.

В ЛИТМО предложена новая интересная технология получения киноформных элементов путем выжигания рельефа CO_2 -лазером в микропористом стекле [7]. В зоне нагрева происходит оплавление и усадка стеклянных микропор с образованием зеркальной рельефной

пове́рхнс . Минимальные размеры зон данной технологии ограничиваются длиной волны выжигающего лазера и уменьшаются при переходе к более короткому диапазону длин волн.

Ведутся работы по получению рельефных изображений на фотополимерах.

К достоинствам этого метода относятся технологичность (слой опти-

ческого качества формируется путем простого растекания жидкого фотополимера между стеклами) и устранение принципиального недостатка, присущего фоторезистивным слоям, - процесса проявления, в течение которого в фоторезистах образуются микропоры, соизмеримые с длиной волны видимого диапазона излучения.

Л и т е р а т у р а

1. П о п о в В.В. В сб. "Компьютерная оптика", вып. 1. М., 1987, с. 160.
2. Б е л о у с о в Б.И., Я ц к о в а Г.И. ЖНИПФИК, 1987, № 4, с. 241.
3. С о л о в ь е в В.С. и др. Технология изготовления фокусаторов ИК диапазона. - В сб.: Оптическая запись и обработка информации. КуАИ, 1988.
4. К о л н и м о в О.В., К о л е с н и к о в а В.В., М и х и н - ч у к В.К. и др. ЖНИПФИК, 1986, № 5, с. 345.
5. А р и с т о в В.В., Г а п о н о в С.В., Г е н к и н В.М. и др. Письма в ЖЭТФ, 1986, т. 44, вып. 4, с. 207.
6. М а х в и л а д з е Т.М., П а н т е л е е в Е.Г., С а р ы - ч е в М.Е. Труды ИОФАН, М.: Наука, 1987, т. 8, с. 40.
7. Г о н ч а р о в В.А. Природа, 1988, № 3, с. 32.
8. Г р и щ е н к о В.К., М а с л ю к А.Ф., Г у л д з е р а С.С. Жидкие фотополимеризующиеся композиции. Киев: Наукова думка, 1985.