

МИШЕНИ ВИДИКОНА НА ОСНОВЕ АМОРФНОГО ГИДРИРОВАННОГО КРЕМНИЯ

О.А. Голикова, М.М. Мездрогина,
И.Н. Петров, М.М. Казанин,
К.Л. Сорокина

Среди приложений аморфного гидрированного кремния ($a-Si:H$) как фоточувствительного полупроводника весьма перспективным является создание мишеней видикона на его основе. Согласно данным [1], такие видиконы представляют интерес для применений в однотрубочных цветных телевизионных камерах. Особенно следует отметить их термостабильность (до 100 °C). В сочетании с возможностью получения больших однородных поверхностей и относительной простотой приготовления, это делает использование $a-Si:H$ в качестве материала мишеней очень привлекательным. Однако требования к $a-Si:H$ при этом достаточно высоки: основным показателем качества является низкая величина плотности локализованных состояний в щели подвижности. В последние годы авторами настоящей работы был получен и исследован $a-Si:H$, для которого эта величина составляла 10^{16} эВ⁻¹см⁻³ [2]. Использование трехэлектродной системы для ВЧ-разложения силаносодержащих смесей [3] и оптимизация режимов нанесения слоев $a-Si:H$ позволили добиться дальнейшего снижения плотности состояний до уровня $\leq 10^{15}$ эВ⁻¹см⁻³. Данные пленки не имеют выраженной столбчатой микроструктуры и содержат (6-12) ат. % водорода преимущественно в форме $Si-H$ комплексов. Оптическая ширина запрещенной зоны (щели подвижности) составляет 1.7-1.8 эВ. Полученные пленки отличаются высокой фоточувствительностью и стабильностью. На основе этого материала и были созданы мишени видикона и проведены работы по их исследованию.

Конструктивно мишень изготавливали тем же способом, как в [4]: путем последовательного нанесения на стеклянную подложку следующих слоев: ИТО, n^+ -слой $a-Si:H$, i^- -слой $a-Si:H$, Sb_2S_3 . Как известно, процесс формирования изображения требует от материала мишени не только высокой фоточувствительности (σ_{ϕ}/σ_T не хуже 10^4 для $\lambda=625$ нм и при потоке $\phi = 10^{15}$ см⁻²с⁻¹), но и низкой темновой проводимости ($\sigma_T \sim 10^{-12}$ Ом⁻¹см⁻¹ при T=300 K) для достижения хорошего разрешения. Для удовлетворения этого критерия необходимо принять дополнительные меры, т.к. исходный собственный слой $a-Si:H$, напыленный в триодной системе, имел при T=300 K $\sigma_T \sim 10^{-10}$ Ом⁻¹см⁻¹ при энергии активации электропроводности ~ 0.9 эВ и электронном характере проводимости. Понизить величину электропроводности можно путем "компенсации" при введении атомов бора; именно такой слой подразумевается под обозначением i^- -слой.

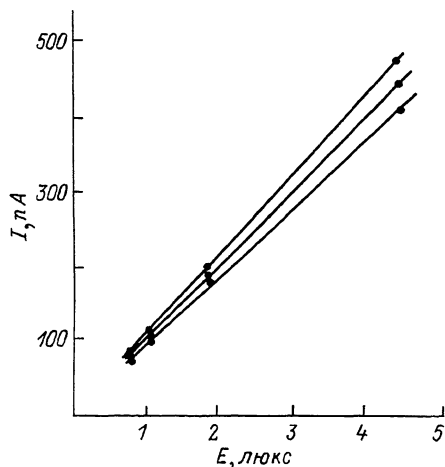


Рис. 1. Люкс-амперные характеристики для трех мишеней. Напряжение на мишени - 10 В.

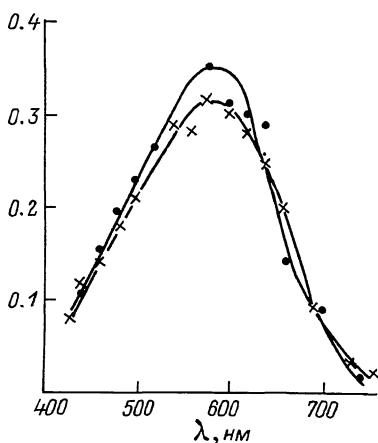


Рис. 2. Спектральные характеристики для двух мишеней.

Оптимизация характеристик этого слоя производилась за счет слабого легирования B методом ионной имплантации [5]; подбором параметров процесса удалось снизить величину σ_T (300 К) до значения $\leq 10^{-11} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ при сохранении относительной фоточувствительности ($\sigma_\varphi / \sigma_T \approx 10^4 - 10^5$). Легированный из газовой фазы путем добавления в газовую смесь фосфина n^+ -слой характеризовался проводимостью σ_T (300 К) $\sim 10^{-6} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ и энергией ее активации ≈ 0.35 эВ.

На рис. 1, 2 представлены люксамперные и спектральные характеристики мишеней. Следует отметить, во-первых, хорошую воспроизводимость результатов от образца к образцу, во-вторых, соответствие этих результатов данным работы [4], причем величины тока сигнала превышают полученные при аналогичных условиях в [1]. Разрешающая способность полученных мишеней более 600 ТВ линий (диагональ изображения 16 мм), величины темнового тока - 10 нА (при напряжении на мишени 10 В).

Отметим также, что описанные мишени представляют интерес для исследований фотоэлектрических характеристик $\alpha - Si : H$ в режиме видикона [6], когда можно изучать ВАХ структур независимо от наличия микропор в слоях аморфных материалов, непосредственно изучать особенности транспорта дырок и др.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Shimizu I., Oda Sh., Saito K., Inoue E. // J. Appl. Phys. 1980. V. 51. N 12. P. 6422-6423.

- [2] Голикова О.А., Казанин М.М., Мездрогина М.М., Сорокина К.Л., Феоктистов Н.А. // ФТП. 1986. Т. 20. № 10. С. 1912-1914.
- [3] Tanaka M., Ninomiya K., Nakamura K., Tsuda Sh., Nakamo Sh., Ohnishi M., Kuwano Y. // Jap. J. Appl. Phys. 1988. V. 27. N 1. P. 14-19.
- [4] Ishioka S., Imamura Y., Takasaki Y., Kuzano Ch., Hirai T. // Jap. J. Appl. Phys. 1983. V. 22. Suppl. 22-1. P. 461-464.
- [5] Kalbitzer S., Muller G., LeComber P.G., Spear W.E. // Phil. Mag. 1980. V. 41. N 4. P. 439-456.
- [6] Ода Ш., Томита Х., Шимизу И. В кн.: Аморфные полупроводники и приборы на их основе / Под ред. Й. Хамагава. М.: Металлургия, 1986, с. 132-143.

Физико-технический
институт им. А.Ф. Иоффе
АН СССР, Ленинград

Поступило в Редакцию
5 октября 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 4
03

26 февраля 1989 г.

ВОЗБУЖДЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ В ЖИДКОМ СОСТОЯНИИ ДЛЯ РАССЛАИВАЮЩИХСЯ СИСТЕМ

Е.В. Калашников, Н.М. Ганжерли,
И.А. Маурер

При охлаждении расслаивающиеся бинарные жидкости с переходом через критические температуры претерпевают различные стадии превращений, описываемых спинодальным распадом [1].

Обычно выделяют раннюю стадию распада на фазы, когда флуктуации концентрации ведут себя как независимые и нарастают во времени по экспоненте, и позднюю [1, 2]. Процесс распада на ранней стадии контролируется диффузией компонентов [1]. На поздней стадии, когда пространственные размеры фаз достаточно велики, чтобы разрушить эту фазовую микрогетерогенность, включаются гравитационные эффекты, вызывающие гидродинамические течения [2]. Последующее развитие такого течения способно привести к возникновению конвективных ячеек, характер которых задается внешней геометрией в сочетании с вязкостью и взаимной диффузией бинарной жидкости [3]. При более низких температурах на системах со скрытым характером расслоения, таких как эвтектические, включаются конкурирующие механизмы кристаллизации [4].