

УДК 537.312

И.В.Росколюдько (4 курс, каф. ФППиНЭ), В.А.Зыков, к.ф.м.н., доц., Т.А.Гаврикова, к.ф.м.н., доц.

ФОРМИРОВАНИЕ ПЛЕНОК PbSe НА ПРОФИЛИРОВАННЫХ АМОРФНЫХ ПОДЛОЖКАХ

ABSTRACT: The opportunity of creating films with the uniformity in the crystalline size using an artificial epitaxy is observed. An application of this method to preparing polycrystalline PbSe films is discussed.

Рассматривается возможность получения поликристаллических пленок PbSe с однородными по размеру кристаллитами достаточно большого размера (~0.5 мкм), имеющими одинаковую пространственную ориентацию. Эта задача актуальна при создании пленок для приемников излучения, чувствительных в среднем ИК-диапазоне [1]. Такие пленки можно получить при помощи метода графоэпитаксии – процесса ориентированной кристаллизации на аморфных подложках посредством кристаллографически симметричного рельефа. Протекание данного процесса основано на комплексе разнообразных факторов, среди которых основополагающими являются топографическое влияние стенок, капиллярность и поверхностное натяжение [2] (рис. 1). Первый фактор предполагает объединение кристаллов в макроскопические объекты – уступы или ступени, подобно классическому механизму в молекулярно-кинетической теории роста кристаллов, и в этом случае рост основан на выигрыше в энергии при присоединении осаждающихся единиц к элементам подложки (искусственные «макроскопические» ступени, обычно высотой 0.1–0.5 мкм, сформированные на подложке).

Второй ориентирующий фактор вносит вклад при выполнении двух условий: хорошей смачиваемости стенки профиля и кристаллита промежуточной жидкой фазой, и достаточно крупном размере кристаллитов (~1 мкм). При достижении нужного размера, на образовавшиеся в жидкой фазе кристаллиты будет действовать Архимедова сила, что приведет к плаванию кристаллов на поверхности жидкой фазы. Жидкость между стенкой и гранью кристаллита образует мениск, который, благодаря силам поверхностного натяжения, фиксирует кристаллит параллельно стенке. Такой же механизм ориентации наблюдается между системой кристаллит-кристаллит.

Сущность большинства опытов сводится к следующему. На стеклянной (либо на другой подходящей аморфной) подложке изготавливаются различные типы рельефов. Это могут быть параллельные линии, решетка из параллельных линий с различными углами пересечения, система треугольников, ячейки или выступы разной формы,

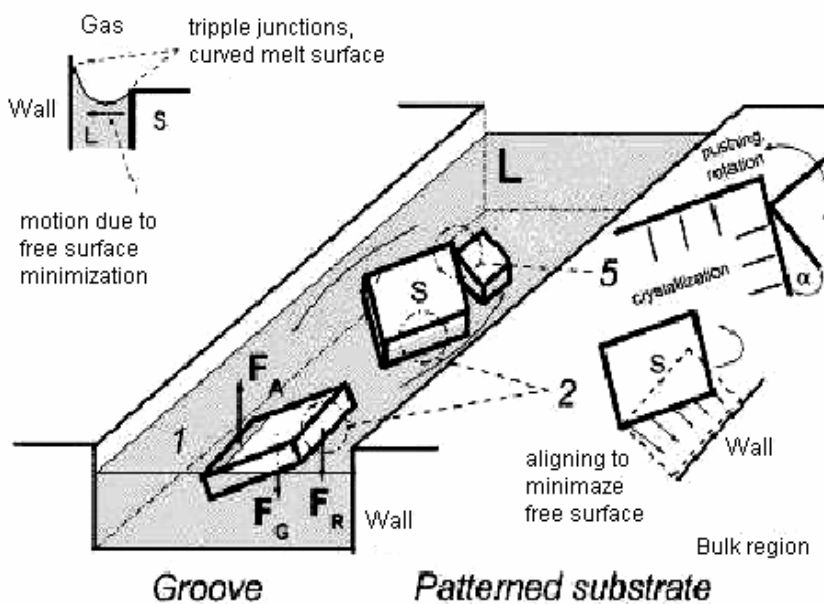


Рис. 1. Схема, иллюстрирующая упорядочение кристаллитов в процессе графоэпитаксии [2].

ступени. Эти рельефы могут быть получены методами скрайбирования, фотолитографии, химического травления и др. Каждый тип рельефа соответствует определенным характерным поверхностям кристаллизующегося материала. Затем происходит процесс выращивания пленки на поверхности подложки методом кристаллизации из расплава или из паровой фазы через жидкую (ПЖК-механизм роста). В обоих случаях имеется жидкая фаза – необходимый фактор для ориентации кристаллитов.

В работе по получению пленок PbSe используются стеклянные подложки с нанесенными на них кристаллографически симметричными рисунками – системами параллельных линий, решеток с прямыми углами, равносторонних треугольников. Пленка создается методом вакуумного напыления из молекулярных пучков при различных технологических режимах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Л.Н.Неустроев, В.В.Осипов // ФТП, 1986, т.20, в.1, с.59.
2. E.A.Goodilin, E.S.Reddy, J.G.Noudem, M.Tarka, G.J.Schmitz // J.Cryst.Growth, 2002, v. 241, p.512.