

АФН – ПЛЕНКИ ИЗ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Akhunov Qambarali Xomidovich

Fergana Polytechnic Institute, Fergana, Uzbekistan

“Electrical engineering, electrical mechanics and electrical technologies” department
associate professor

E-mail: gambarali_axunov_1965@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются использование фотоприёмников генераторного типа с тонкослойной АФН-пленкой при создании оптико-управляемых микросхем, их преимущество и их применение.

ABSTRACT

In this article the problem of the usage of genera for type phozovecevere with AFN-thin covering for the construction of optical-controlled microshemes, their advantages and wage.

Физический механизм, обуславливающих возникновение АФН-эффекта в полупроводниковых пленках с периодической р-п-р – структурой, связан как известно [1, 2], с неполной компенсацией фотонапряжений в р-п и п-р – переходах, обусловленной специальной технологией косоугольного напыления пленок на подложку. Это небольшое некомпенсированное фотонапряжение в р-п-р ячейке ($V_{я} < kT/q$) возникает либо вследствие асимметрии значений темновых токов насыщения р-п и п-р – переходов. В действительности [2] в формировании АФН-эффекта могут участвовать оба указанных выше фактора.

Практические аспекты эффекта определяется с эффективностью АФН-пленок. Которое тесно связано фоточувствительностей переходов, величина которых зависят от коэффициента поглощения, длина волны падающего света, толщины пленки, длина диффузии носителей, скоростей поверхностной рекомбинации на освещенной и неосвещенной гранях микрокристалла, а также от соотношений между скоростями объемной и поверхностной рекомбинации носителей и глубина проникновения света. Коэффициенты, имеющие смысл фоточувствительностей переходов a_1 и a_2 входит в состав выражений фототоков перехода т.е. $J_{\phi 1} = a_1 I$ или $J_{\phi 2} = a_2 I$; $J_{\phi 1}$ - фототок р-п – перехода, $J_{\phi 2}$ - фототок п-р – перехода, I – освещенность [3]. Важнейшими задачами здесь надо считать разработку научных методов получения АФН-пленок (из различных материалов)

с заданными свойствами и методов эффективного контроля за их свойствами в различных условиях.

Широкий класс полупроводниковых веществ, в пленках которых обнаружен АФН-эффект, подтверждает возможность получения АФН-пленок из любых полупроводников.

Однако, вопрос о получении высококачественных напыленных АФН-пленок с воспроизводимыми свойствами, со стабильными параметрами и деградационными характеристиками до настоящего время остаётся открытыми.

Технологический режим получения АФН-пленок и выбор материала зависит от большого числа факторов и параметров, такие как температура испарителя и подложки, угол напыления, толщина пленки, состав и давление остаточных газов в вакуумной камере, условия термической обработки пленок после напыления. При этом каждому полупроводниковому материалу соответствует свой оптимальный режим и часто небольшие отклонения от него даже по одному из параметров приводят к исчезновению АФН-эффекта в изготавливаемых пленках. Поэтому разработка технологии получения АФН-пленок из того или иного материала требует проведения большой экспериментальной исследовательской работы, большого (числа) количества пробных напылений при последовательном варьировании нескольких технологических параметров, их сочетаний и нахождения параметров, специфичных для получения АФН-эффекта на пленках из данного (выбранного) полупроводникового материала.

При изучении АФН-эффекта в пленках элементарных полупроводников (Si, Ge и Se) и бинарных полупроводниковых соединениях установлено, что относительно положительными деградационными характеристиками обладают пленки из бинарных соединений. Например, АФН-пленках CdTe и Sb₂Se₃ скорость старения происходит низкими темпами...

Поэтому выбор подходящего материала и разработать технологии изготовления АФН-пленок из этого материала даёт надежду получить высококачественных АФН-пленок со стабильными параметрами для оптоэлектронных приборов на основе АФН-эффекта.

Все это побудило провести специальное исследование по разработке технологии изготовления АФН-пленках из многокомпонентных полупроводниковых материалов. Испарение материала осуществляется при довольно высокой температуре, обеспечивающей необходимое давление паров. Испарение сплавов и соединений многокомпонентных материалов обычно сопровождается диссоциацией или ассоциацией либо обоими процессами одновременно. В этом случае, когда летучесть компонентов сплавов и

соединений значительно отличается, происходит термическое разложение. Если компоненты имеют одинаковую летучесть, их испарение протекает с близкой скоростью. Испарение соединений при различной летучести компонентов приводит к тому, что состав пара и конденсата отличается от состава источника. Различие в составе возрастает в том случае, когда пар состоит из атомов, имеющих разные коэффициенты конденсации.

Как правило, при повышении температуры испарения и уменьшении давления паров преобладающим становится процесс диссоциации. Например, вследствие диссоциации бинарных полупроводников, испаряемых при высокой температуре, источник и конденсат имеют различный состав. Создавая условия для химического взаимодействия содержащихся в паре частиц различных веществ, либо в процессе их перемещения от источника к подложке, либо непосредственно на поверхности подложки, можно получать пленки различных сплавов и соединений.

Физические методы исследования состава материалов играют более важную роль для изучения технологию изготовления АФН-пленок.

REFERENCES:

1. E. I. Adirovich, In collection. Microelectronics, M, 1967.1. p. 75. Ex. Universities, ser. Radioelectronics, 11, No. 7 679 (1968).
2. Kasymakhunova A.M., Naimanboev R., Akhunov K.Kh., Tokhirov M.K., Khomidov A.K. - High-speed optoelectronic shutter, "Copyright No. EC-01-002677", 10, 2020.
3. Kasymakhunova A. M., Naimanboev R., Akhunov K. Kh., Khomidov A. K. - Optoelectronic solar device for generating electric fields, "Copyright work No. EC-01-002678", February 10, 2020.
4. Rakhimov N.R., Tozhiev R.Zh., Tilavoldiev O., Akhunov K.Kh. Optoelectronic colorimeter for monitoring color differences in petroleum products // Uzbek Journal of Oil and Gas. – 2003. – No. 3. - With. 39.
5. Akhunov K. X. FLOATING SOLAR DESALINATION WITH H-SHAPED METAL HEAT RECEIVER // News of Osh Technological University. – 2019. – No. 3. - With. 201-206.
6. Naimanboev R., Akhunov K. Kh. Optoelectronic method for determining the microparameters of generator-type photodetectors // Current Science. – 2019 – No. 11. - With. 16-18.
7. Akhunov K. Kh., Khomidov A. K., Khomidov O. K. Floating solar desalination plant with a zigzag heat receiver // Current Science. – 2018. – No. 10. -With. 22-25.

8. A.M. Kasimakhunova, R. Naimanbaev, K.K. Akhunov, A.K. Khomidov, Development and research of optoelectronic secondary energy transformer //PalArch's Journal of Archeology of Egypt/Egyptology 17 (6), 3602-3608.
9. Akhunov K. Kh. Optoelectronic methods of non-destructive quality control of products and materials // Current Science. – 2020. – No. 11. -With. 6-9.
10. Akhunov K.Kh., Khomidov A.K., Nasretdinova F.N., Khomidov O.K. Solar desalination plant // Current science. – 2019. – No. 9. -With. 12-14.