

УДК 621.389

Рассамакін В.Я., канд. техн.наук, доцент

Державний торговельно-економічний університет, м. Київ, rassamakin_vr@knute.edu.ua

ЗАСТОСУВАННЯ PECVD ГІДРОГЕНІЗОВАНИХ ШАРІВ SiNH У НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПРИЛАДАХ

Інтерес до дослідження плазмохімічних шарів нітриду кремнію, а також можливостей його застосування і сьогодні не втратив своєї актуальності [1,2]. До пріоритетів отримання таких плівок відносять низьку, до 400⁰ С температуру осадження, при малих енергетичних значеннях тліючого розряду, можливість використання у середовищі плазми різноманітних вихідних реагентів, широким варіюванням складу і властивостей шарів.

Одним з різновидів технологій низькотемпературного синтезу нітрідних шарів у високочастотній газорозрядній плазмі є процеси з використанням гідридів, моносилану та аміаку. По-суті, такі плазмохімічні шари не ототожнюються з речовиною, склад якої виражається формулою Si₃N₄ з відповідним стехіометричним співвідношенням Si/N=0,75. Процес плазмохімічного осадження на основі гідридів дозволяє синтезувати аморфні шари, схильні до надмірного вмісту водню та широко варіювати відношення Si/N. Так, що його склад можна подати у вигляді емпіричної формули Si_xN_yH_z. Це сприяє отриманню плівок із цілим спектром фізико-хімічних, електрофізичних властивостей. Слід також відзначити чутливість складу та властивостей таких плівок до термічного відпалу, перетворення їх структурних форм Si-H, N-H.

В рамках проведених робіт було досліджено можливості застосування гідрогенізованих шарів нітриду кремнію як активних та пасивних компонентів кремнієвих напівпровідникових інтегральних схем, зокрема підзатворного діелектрика структур метал-нітрид-окис-напівпровідник, міжрівневої ізоляції, геттеруєчих та пасивуючих шарів, фінішного захисту.

Шари SiNH виявили здатність ефективно компенсувати структурні порушення та пригнічувати генераційно-рекомбінаційну активність межі розділу діелектрик-напівпровідник. Це дозволило впровадити плівки у конструктивно-технологічні рішення та у маршрут виготовлення ряду напівпровідникових приладів.

Гідрогенізовані шари нітриду кремнію знайшли також своє успішне застосування в якості антивідбивного покриття в структурах сонячних напівпровідникових фотоперетворювачів, що особливо сьогодні важливо з погляду вирішення екологічних завдань, переходу на відновлювані джерела енергії.

Список посилань

1. Особенности электрических свойств слоев нитрида кремния SiNx, обогащенных кремнием, при различных стехиометриях для фотовольтаических применений / L. Boudjemila, B. Mahmoudi, K. Khenfer, B. Краснощеков, В. Давыдов, Ю. Рудь, Ф. Свитала, А. Черемисин, // Матеріали ХХІ Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство», м. Київ, Україна, 2020. – С. 118 – 119.

2. Свойства пленок нитрида кремния, полученных методом химического осаждения из газовой фазы с применением плазмы / Николаенко С.П., Леонович Н.В., Котов Д.А.// 56-я Научная Конференция Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР, Минск, 2020. – С. 19.

3. Плазмохимическое осаждение пленок нитрида кремния для полупроводниковых СБИС: автореф. дис. канд. техн. наук: (05.27.06) / Рассамкин В.Я.; АН УССР, Ин-т полупроводников – Киев, 1990 – С. 16.