

НАСЛІДУВАННЯ ДЕФЕКТАМИ ПЛІВОК ТЕРМІЧНОГО SiO₂ ДИСЛОКАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ПІДКЛАДКИ

О.І.Логуш

*Кафедра напівпровідникової електроніки, ІТРЕ
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013*

В роботі розглянуті процеси утворення дефектів в плівках термічного оксиду кремнію. Проведений аналіз термомеханічних напружень в системах та його взаємозв'язок з дислокаційною структурою поверхні кремнієвої пластини. Шляхом металографічних досліджень після селективного травлення поверхні пластини визначена густина дислокацій після термічної обробки (1000⁰С, 25 хвилин і 1200⁰С, 30 хвилин) та радіальний розподіл дислокацій по поверхні пластини.

Приведені результати експериментальних досліджень розподілу густини пор плівок SiO₂ по поверхні пластини у взаємозв'язку з дислокаційною структурою підкладки. Встановлено, що напрямки інтенсивного утворення тримірних дефектів у плівках термічного диоксиду кремнію за кристалографічною орієнтацією проходять вздовж площин (111), які є найщільніше упаковані, внаслідок чого вздовж них проходить ковзання дислокацій в ґратці типу алмаз.

Висловлене припущення, яке підтверджене експериментально, що основним фактором, який впливає на процеси утворення дефектів діелектричних плівок є напруження приповерхневої області кремнієвої монокристалічної пластини і нарощеної аморфної плівки та їх градієнти, які приводять до локального руйнування плівки при ковзанні дислокацій у приповерхневій області монокристалу. Проведена оцінка значень напружень в системі Si-SiO₂ в діапазоні температур окислення. Запропонований механізм покращення суцільності плівок, який полягає в зниженні рухливості дислокацій

Приведені результати досліджень впливу цинку, який вводиться в область ядер дислокацій під час росту плівки, на їх рухливість та пов'язані з нею процеси утворення наскрізних пор в плівках термічного SiO₂.

Проведена оптимізація технологічного процесу гетерування пор за концентрацією гетеруючої домішки у газовій фазі для двох різних механізмів її введення у реакційну камеру. Встановлено, що область оптимальних концентрацій водного розчину хлориду цинку складає для барботування 1 – 3%, а для методу миттєвого випаровування 0,001 – 0,002% .