

ФОРМУВАННЯ ОМІЧНИХ КОНТАКТІВ ДО НАПІВПРОВІДНИКОВИХ СПОЛУК A^3N

Розвиток напівпровідникової електроніки в наш час тісно пов'язаний з розробкою приладів на основі III-нітридів: GaN, AlN, InN. Ці напівпровідники широко використовуються в оптоелектроніці і є перспективними для використання в мікроелектроніці для створення потужних мікрохвильових діодів. Обмежуючим фактором для їх використання в мікроелектроніці є труднощі вирощування об'ємних матеріалів стехіометричного складу. Внаслідок цього GaN, AlN і InN вирощують на чужорідних підкладках (Al_2O_3 , SiC, Si), що призводить до значної густини дефектів в напівпровіднику внаслідок релаксації внутрішніх механічних напруг, які виникають через неузгодженість параметрів ґраток. Реалізація перспективних властивостей тринітридів неможлива без створення термостійких надійних омичних контактів.

Ми досліджували омичні контакти створені методом послідовного вакуумного напилення шарів металізації Au(100 нм)-Pd(70 нм)-Ti(50 нм)-Pd(30 нм) на підігріту до 350 °C підкладку n-AlN і n-GaN з подальшим формуванням контактів за допомогою швидкої термічної обробки (ШТО) при $T=900$ °C тривалістю 30 секунд і шарів Au(100 нм)-Ti(50 нм)-Pd(30 нм) на підігріту до 300°C поверхню n-InN.

При дослідженні залежності питомого контактного опору $\rho_c(T)$ омичних контактів Au-Pd-Ti-Pd-n-AlN і Au-Pd-Ti-Pd-n-GaN Au-Pt-Ti-n-InN/GaN/ Al_2O_3 була виявлена нехарактерна залежність, яка полягала в зростанні величини ρ_c з температурою. В роботі [1] такі характеристики пояснювались струмопереносом по шунтам, які закорочують область просторового заряду, сформованими за рахунок сегрегації атомів металу на дислокаціях.

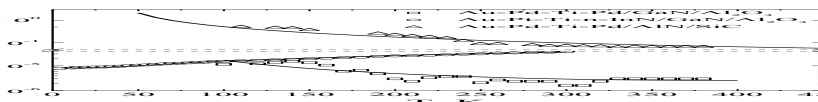


Рис. 1. Залежність питомого контактного опору від температури омичних контактів до A^3N

Описавши залежності $\rho_c(T)$ Au-Pd-Ti-Pd/GaN/ Al_2O_3 , Au-Pd-Ti-Pd/AlN/SiC та Au-Pt-Ti-n-InN/GaN/ Al_2O_3 у відповідності з запропонованою моделлю [1] ми отримали густини провідних дислокацій $2,5 \cdot 10^9$ см⁻², 10^6 см⁻² і $3 \cdot 10^9$ см⁻² відповідно. Ці результати узгоджуються з результатами рентгенодифракційних досліджень.

Отже нами були досліджені механізми формування омичних контактів до GaN, AlN і InN. В результаті був виявлений і описаний струмоперенос по провідним дислокаціям з дифузійним обмеженням носіїв струму.

Література:

1. Mechanism of contact resistance formation in ohmic contacts with high dislocation density / A.V. Sachenko, A.E. Belyaev, N.S. Boltovets, R.V. Konakova, Ya.Ya. Kudryk, S.V. Novitskii, V.N. Sheremet, J. Li, S.A. Vitusevich // Journal of Applied Physics.— 2012.— V.111, N8.— P. 083701