

Metoda trawienia jonowego stosowana przy analizie SIMS struktur warstwowych TiN/HfO_x/TiN/Si oraz TiN/ZrO_x/TiN/Si

Piotr Konarski¹, Jarosław Lepczak¹, Piotr Różański^{2,3}, Robert Mroczyński²

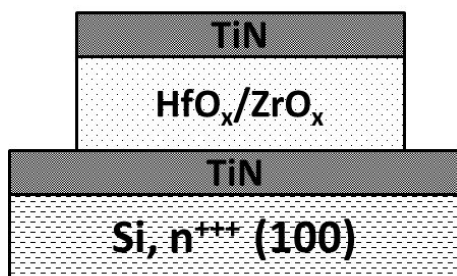
¹ Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Tele- i Radiotechniczny, Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa

² Politechnika Warszawska, Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki, Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

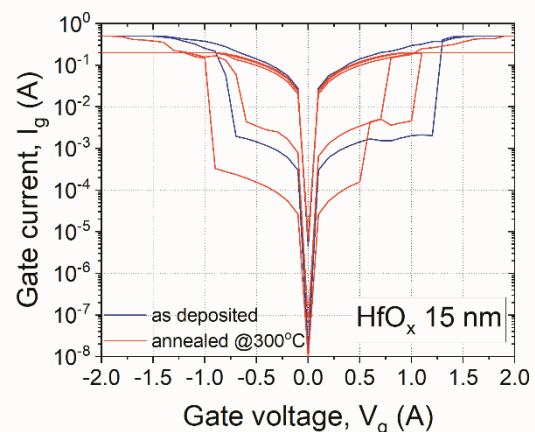
³ TRUMPF Huettinger Sp. z o.o., Marecka 47, 05-220 Zielonka

W niniejszej pracy przedstawione zostaną wyniki badań struktur warstwowych techniką analityczną SIMS, która polega na usuwaniu kolejnych warstw atomowych przy pomocy trawienia jonowego. W trakcie analizy dokonuje się rejestracji emitowanych jonów wtórnych z odsłanianej powierzchni. Dobór parametrów trawienia jonowego ma zasadniczy wpływ na precyzję badania struktur.

Przedstawione zostaną wyniki prac dotyczących struktur warstwowych typu Metal-Insulator-Metal (MIM) złożonych z układów warstw TiN/HfO_x/TiN/Si oraz TiN/ZrO_x/TiN/Si o grubości pojedynczych warstw rzędu kilkunastu nanometrów (Rys. 1). Struktury te wykorzystywane są do realizacji struktur pamięciowych o kontrolowanej rezystywności wskutek przyłożonego pola elektrycznego na okładki wykonane z warstw przewodzących. Celem pracy była identyfikacja zmian profili atomowych warstw dielektrycznych i elektrodowych pod wpływem warunków prowadzonych procesów technologicznych oraz korelacja z uzyskiwanymi właściwościami elektrycznymi wykonanych struktur MIM. Okazuje się, że temperatura wygrzewania w istotny sposób wpływa na charakterystyki elektryczne i przełączanie rezystancyjne struktur pamięciowych (Rys. 2). Do pomiarów SIMS wykorzystana została aparatura Hiden Analytical SIMS Workstation wyposażona w źródło jonów O₂⁺ o energii 5 keV IG20 oraz w kwadrupolowy spektrometr mas Maxim.



Rys. 1. Schemat struktury Metal-Insulator-Metal (MIM) badanej w ramach niniejszej pracy.



Rys. 2. Porównanie charakterystyk prądowo-napięciowych (I-V) struktur MIM z dielektrykiem HfO_x w zależności od temperatury wygrzewania wykonanych przyrządów.