

ROZWÓJ TECHNOLOGII KONTAKTU OMOWEGO DO GAN ORAZ HETEROSTRUKTUR ALGAN/GAN

WOJCIECH MACHERZYŃSKI*, GRZEGORZ ILGIEWICZ, BOGDAN PASZKIEWICZ, JOANNA PRAŻMOWSKA-CZAJKA, ANDRZEJ STAFINIAK, MATEUSZ WOŚKO, REGINA PASZKIEWICZ

Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki, wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

* autor korespondencyjny: wojciech.macherzynski@pwr.edu.pl

W prezentacji omówione zostaną aspekty technologii złącz omowych do warstw epitaksjalnych GaN oraz heterostruktur AlGa_N/GaN. Powstające w czasie formowania termicznego w wysokich temperaturach kontakty omowe są kluczowe dla efektywnego działania wielu przyrządów półprzewodnikowych, w szczególności tranzystorów dużej mocy o różnych konstrukcjach takich jak HEMT i VHEMT (*ang. Vertical High Electron Mobility Transistor*). Typowo do tego celu stosuje się wielowarstwowy system Ti/Al/Mo/Au. Obecność Ti jest istotna, ponieważ metal ten uczestniczy w reakcjach tworzenia azotków na granicy metalizacja/półprzewodnik. W wyniku tych reakcji powstaje obszar z niedoborem azotu w postaci wakansów, który tworzy silnie domieszkowany interfejs umożliwiający tunelowanie nośników. Glin (Al) jest metalem, któremu przypisuje się rolę zmniejszenia udziału silnych reakcji tytanu z warstwą AlGa_N tworzącą kanał tranzystora. Ponadto dzięki jego stosunkowo małej pracy wyjścia elektronów, glin jest metalem sprzyjającym tworzeniu niskorezystywnego złącza omowego. Złoto (Au) jest typowo stosowane jako warstwa zapobiegająca utlenianiu tytanu oraz glinu oraz odpowiedzialna za niską rezystancję kontaktu omowego. Molibden (Mo) działa jak bariera ograniczająca wzajemną dyfuzję metali podczas procesu formowania termicznego kontaktu. Pomimo, że przeprowadzono na świecie wiele badań, do tej pory nie ustalono optymalnego stosunku metali Ti/Al oraz nie sformułowano jednoznacznych wskazań odnoszących się do konstrukcji całego kontaktu, które umożliwiałyby wytworzenie złącz omowych, o niskiej rezystancji, do półprzewodników szerokoprzerwowych takich jak GaN i jego heterostrukturowe.

Omówiona zostanie technologia opracowana w WEMiF PWr wytwarzania złącz omowych do GaN i heterostruktur AlGa_N/GaN typu HEMT i VHEMT. Pokazany zostanie wpływ gazów reszkowych na jakość złącza. Omówione będą czynniki wpływające na topografię powierzchni kontaktu metalicznego. Przedstawione zostaną wyniki badań nad alternatywnymi układami metalizacji względem standardu Ti- /- Al- /- Mo- /- Au.

Badania były współfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu TECHMAT-STRATEG nr 1/346922/4/NCBR/2017, Narodową Agencję Wymiany Akademickiej w ramach umowy PPN/BIL/2018/1/00137 oraz w ramach subwencji Politechniki Wrocławskiej. Badania zostały zrealizowane dzięki wskaźnikom produktu i wskaźnikom rezultatu osiągniętym w ramach projektów współfinansowanych przez Unię Europejską przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, przez dofinansowanie z PO-IG.01.01.02-00-008/08-05 oraz przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych Grant nr 178782 i Grant LIDER nr 027/533/L-5/13/NCBR/2014.