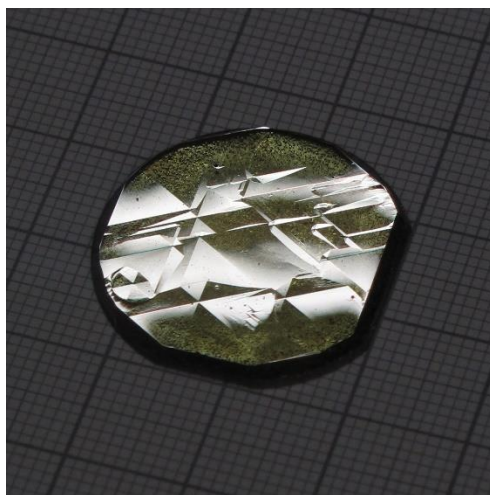


Celem projektu jest otrzymanie monokryształu azotku galu (GaN) o wysokiej przewodności elektrycznej (n-typ) poprzez zastosowanie domieszkowania germanem (Ge) w krystalizacji z fazy gazowej (z ang. halide vapor phase epitaxy; HVPE). Podłoża GaN n-typu wykorzystywane są do produkcji elementów elektronicznych i optoelektronicznych takich jak tranzystory, diody laserowe lub diody elektroluminescencyjne. W przypadku przyrządów wertykalnych (technologia GaN-na-GaN) istotnym jest, aby podłoża charakteryzowały się wysokim przewodnictwem elektrycznym oraz bardzo wysoką jakością strukturalną.

W krystalizacji wysokiej jakości strukturalnej GaN metodą HVPE stosuje się rodzime zarodzia wzrastane metodą amonothermalną. W celu zwiększenia koncentracji nośników swobodnych (elektronów), najczęściej stosowanym donorem w HVPE-GaN jest krzem (Si). Domieszkowanie Si niesie jednak ze sobą pewne problemy. W tym projekcie chcielibyśmy zbadać proces domieszkowania GaN innym popularnym donorem, Ge. Największą trudnością w krystalizacji HVPE-GaN:Ge jest naprężenie pojawiające się na granicy między wyhodowaną warstwą, a użytą natywną zarodzia. Powodem jest różnica w stałych sieciowych zarodzi i krystalizowanej warstwy. W rezultacie, w zarodziach zaczynają pojawiać się pęknięcia, a grubość wyhodowanej warstwy dochodzi tylko do 500 μm . Proponowane w tym projekcie prace pozwolą wykryć jednorodną pod względem grubości jednomilimetrowe warstwy HVPE-GaN:Ge o wysokiej jakości strukturalnej.

Aby wykryć grube (1-mm) warstwy HVPE-GaN:Ge, konieczne jest zmniejszenie naprężeń na granicy warstwa/zaródź. W tym celu na planuje się prowadzić procesy krystalizacji HVPE-GaN według następującego schematu: przepływ prekursora Ge (czterochlorek germanu; GeCl_4) będzie w kolejnych procesach krystalizacji stopniowo zwiększany; równoległe natywne podłoże będzie mechanicznie odpolerowane, aż do pełnego usunięcia. Proces HVPE będzie powtarzany ze zwiększonym przepływem prekursora Ge, aż do osiągnięcia pożądanego stężenia Ge, jak i elektronów swobodnych na płaszczyźnie (0001) hodowanego kryształu. W ostatnim etapie kryształ ten zostanie wykorzystany jako zaródź do krystalizacji grubej i jednorodnej pod względem koncentracji elektronów warstwy HVPE-GaN:Ge. W efekcie zostanie zademonstrowany wolno-stojący kryształ HVPE-GaN:Ge. Przykład kryształu HVPE-GaN:Ge przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1 Zdjęcie warstwy HVPE-GaN:Ge o grubości 500 μm HVPE-GaN:Ge na amonothermalnej zarodzi GaN.