

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Patrząc na historię dokonującego się na przestrzeni lat postępu w dziedzinie inżynierii materiałowej, widać wyraźnie, że zjawisko elektroluminescencji, czyli emisji światła pod wpływem przyłożonego napięcia, znajduje coraz szersze zastosowania. Przykładem mogą być diody typu OLED (ang. Organic Light-Emitting Diode), w których warstwą emitującą jest polimer organiczny. Warstwa emisyjna umieszczona jest w nich pomiędzy dwiema elektrodami, z których przynajmniej jedna jest przezroczysta tak, aby możliwe było przejście emitowanego przez diodę światła. Coraz częściej diody OLED wykorzystywane są do budowy wyświetlaczy wykorzystywanych w telefonach komórkowych i innych urządzeniach przenośnych, jak również w telewizorach i monitorach. Zasada działania diody OLED jest zbliżona do tej występującej w standardowych diodach LED (ang. Light-Emitting Diode), a mianowicie polega na przetwarzaniu energii elektrycznej na promieniowanie o określonej długości fal, które ludzkie oko odbiera, jako barwy. Jednak w przeciwieństwie do innych źródeł światła, wyświetlacze zbudowane z diod OLED charakteryzują się dużą elastycznością, jak również są cienkie i płaskie, co umożliwia zakrzywienie powierzchni wyświetlaczy. Dodatkowymi zaletami są krótki czas reakcji, szerokie kąty widzenia, bardzo dobry kontrast i jasność, w porównaniu do wyświetlaczy LCD (ang. Liquid-Crystal Display). Jednak doskonałość diod OLED na chwilę obecną jest dość wątpliwa, bowiem oddziaływanie diod z parą wodną i tlenem zawartym w powietrzu w konsekwencji powoduje wyraźne obniżenie ich wydajności i żywotności. Zapoczątkowało to badania nad mechanizmami degradacji diod OLED oraz badania mające na celu ich ochronę przed działaniem czynników zewnętrznych. Jedynym z obiecujących sposobów polepszenia właściwości użytkowych organicznych diod jest stosowanie technologii cienkowarstwowej. Aby możliwe były dalsze postępy w rozwoju diod OLED, konieczne jest opracowanie technologii otrzymywania cienkich warstw o wysokiej jednorodności i gęstości, dobrej adhezji do podłoża oraz właściwościach barierowych dla pary wodnej i tlenu. Obecnie do zastosowań w diodach OLED rozważany jest szereg typów warstw, jak również szereg metod ich otrzymywania. Pomimo to, nadal żadna z tych metod nie znalazła zastosowania w masowej produkcji ze względu na wysoki stopień ich komplikacji, długość trwania procesu osadzania i/lub jego wysokich temperatur. W związku z tym, konieczność znalezienia odpowiednich warstw i metody ich osadzania na diody OLED pozostaje nierozwiązanym problemem.

Zasadniczym celem projektu jest otrzymanie i zbadanie właściwości pojedynczych warstw oraz nowych warstw hybrydowych z układu Si-C-N-H, z przeznaczeniem dla organicznych diod świecących typu OLED. Proces osadzania warstw prowadzony będzie z zastosowaniem metody chemicznego osadzania z fazy gazowej wspomaganego plazmą generowaną wyładowaniem jarzeniowym o częstotliwości radiowej, 13.56 MHz (RF-PACVD, ang. radio-frequency plasma assisted chemical vapor deposition). Wybór metody RF-PACVD podyktowany jest możliwością osadzania warstw w niskich temperaturach, co w przypadku diod OLED jest warunkiem koniecznym, ze względu na stabilność tworzących je związków organicznych. Otrzymane i badane zostaną przede wszystkim pojedyncze warstwy z układu Si-C-N-H, jak również układy warstw $\text{SiN}_x\text{:H/CN}_x\text{:H}$ oraz $\text{SiCN}_x\text{:H/CN}_x\text{:H}$, czyli tzw. warstwy hybrydowe. Warstwy projektowane będą pod kątem optymalnego doboru ilości warstw, ich grubości i składu chemicznego tak, aby uzyskać najlepsze właściwości w świetle planowanych zastosowań, a mianowicie właściwości barierowe dla pary wodnej i tlenu. Ponadto zostaną wyznaczone charakterystyki prądowo-napięciowo-elektroluminescencyjne. Proponowany zakres badań pozwoli także poszerzyć wiedzę na temat właściwości optycznych materiałów warstwowych, w tym warstw hybrydowych.