

Prototyp wyświetlacza OLED z elektrodą grafenową

17 listopada 2021

Naukowcy z Uniwersytetu Łódzkiego stworzyli prototyp wyświetlacza w technologii OLED z elektrodą grafenową. Unikatowym ich rozwiązaniem jest zmodyfikowanie warstwy grafenu, z którego wykonano elektrodę – tlenkiem renu. Jak mówią, to pierwsze takie urządzenie w Polsce i jedno z nielicznych na świecie.

„Nie jest to żaden model teoretyczny, tylko faktycznie działające urządzenie. Udało nam się stworzyć transparentną strukturę współpracującą z diodami OLED, która umożliwi zastosowanie w praktyce wszystkich rozwiązań elektroniki elastycznej” – podkreślił, cytowany w przesłanej informacji prasowej, dr hab. Paweł Kowalczyk z UŁ.

„Udowodniliśmy, że wydajne diody OLED na grafenie można z powodzeniem wytworzyć, co w przyszłości daje szansę wyprodukowania wyświetlacza” – dodał.

Unikatowym rozwiązaniem autorstwa łódzkich naukowców z Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej jest zmodyfikowanie warstwy grafenu, z którego wykonano elektrodę – tlenkiem renu. „To było konieczne, ponieważ grafen, choć elastyczny i przejrzysty w 98 procentach, ma nieodpowiedni poziom tzw. pracy wyjścia, która sprawia, że dioda rozbłyska. Dopiero gdy do warstwy grafenu dołożyliśmy warstwę tlenku renu, poziom pracy wyjścia okazał się optymalny. (...) Wcześniej nikt na świecie wcześniej tego nie robił (stosowano tlenek molibdenu). A okazało się, że grafen z dodatkiem warstwy tlenku renu o grubości 3-5 nanometrów z powodzeniem może pełnić funkcję anody w diodzie OLED, dając mu odpowiednią ilość energii” – tłumaczył dr Paweł Krukowski, również cytowany w informacji przesłanej PAP.

Teraz naukowcy pracują nad doskonaleniem swego elastycznego wyświetlacza, szczegółowo badając jego działanie. Pochylają się m.in. nad kwestią zasilania. „Do jego zasilania można wykorzystywać napięcie 20 woltów, ale kto nosi przy sobie akumulator 20-woltowy? My potrzebujemy 3 wolty, czyli napięcie takie, jakie daje baterijka. I nad tym między innymi pracujemy” – dodał Krukowski.

Jak przypomnieli badacze, grafen to krystaliczna forma węgla, który ma tylko dwa wymiary – szerokość i długość, a grubość dokładnie jednego atomu. Ponadto grafen jest elastyczny, przezroczysty, odznacza się przepuszczalnością światła rzędu 98 procent i bardzo dobrze przewodzi prąd elektryczny i ciepło. „Dziś grafen jest superhitem w nauce i elektronice. Możliwość wykorzystania go do wytwarzania diod OLED otwiera niesamowite możliwości elektroniki elastycznej” – wskazał Kowalczyk.

Elektronika elastyczna to kierunek rozwoju np. urządzeń przekazujących obraz, mający zapewnić im maksymalną plastyczność. Jak wskazują naukowcy, w efekcie, sztywne, ciężkie i nieporęczne monitory i wyświetlacze OLED (technologia wykorzystująca samoistne organiczne źródła światła) zostaną zastąpione przez zginające się ultracienkie (kilka nanometrów) ekrany, którymi będzie można pokryć praktycznie każdą dowolnie ukształtowaną powierzchnię.

„Obraz z nich ma dorównywać, a nawet przewyższać jakością ten z dziś produkowanych monitorów i wyświetlaczy, w których do budowy elektrod stosuje się kruchy i łamliwy tlenek indowocynowy” – dodają.

Krukowski dodał, że dziś produkowane układy elastyczne (np. wygięte tzw. sferyczne ekrany telewizorów), nawet jeśli uda się je zakrzywić, trzeba zalać sztywną powłoką, bo w przeciwnym wypadku ulegają degradacji i tracą swoje właściwości wyświetlające. „A sztywna powłoka pęka podczas próby ponownego uelastyczniania... Poza tym obecnie jako

elektrodę stosuje się IT0 (tlenek indowo-cynowy), który ma podstawową wadę – jest kruchy i łamliwy, więc nie nadaje się do urządzeń elastycznych. Dodatkowo – IT0 jest bardzo drogie” – wyjaśnił.

I choć na rynku pojawiają się już np. telefony ze składanym ekranem, to zdaniem łódzkich naukowców, to dopiero początek, „jeszcze nie w pełni plastyczna elektronika”.

Pozostaje także kwestia ceny. „Elastyczne wyświetlacze wyższej generacji wielokrotnie były pokazywane na wystawach i konferencjach naukowych. Na razie nie są powszechnie dostępne, głównie ze względu na cenę, zaporową dla zwykłego użytkownika. Dlatego trzeba szukać sposobów tańszego ich wytwarzania” – powiedział Krukowski.

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl