

Противідбивне нанопокриття для дисплеїв засноване на будові очей метелика

дата публікації: 2021.03.10



Вчені розробили просту і масштабовану стратегію виробництва смоляних плівок за допомогою противідбивних наноструктур, що імітують будову очей метелика.

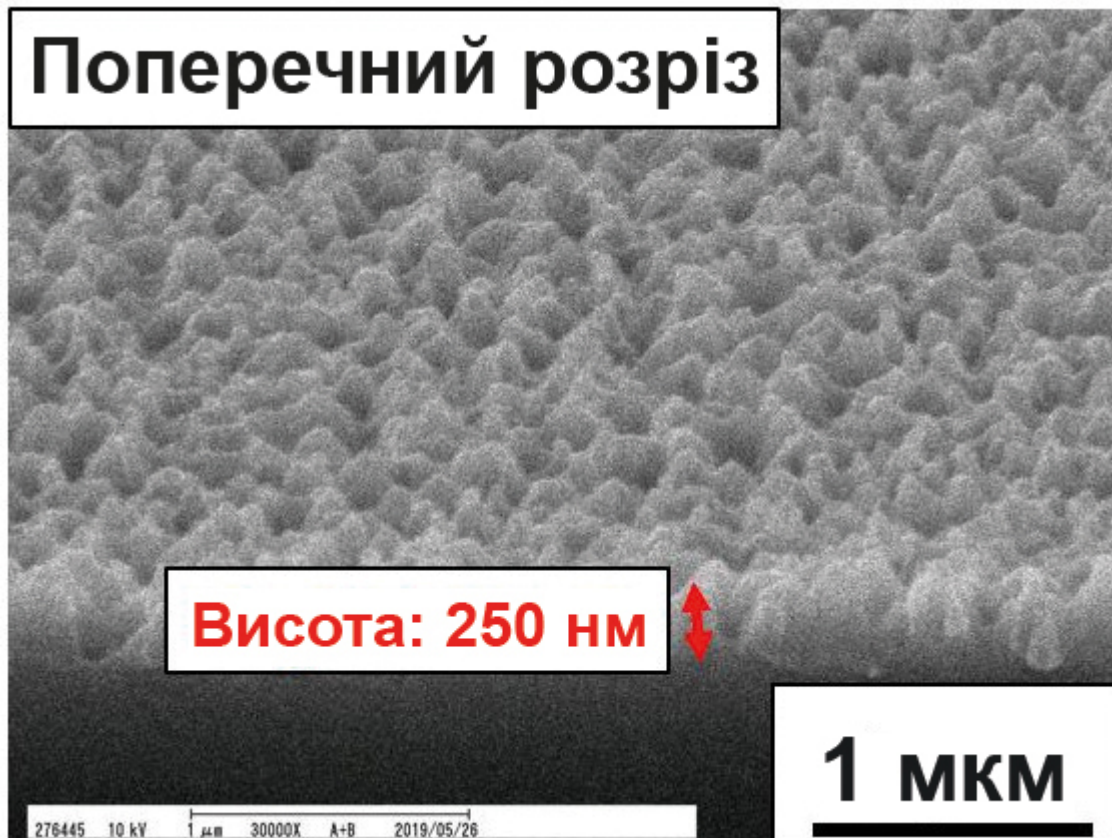
Багато видатних досягнення в області противідбивних покриттів були засновані на біологічних структурах очей метеликів: як і у багатьох нічних тварин, які прагнуть сховатися від оточуючих їх хижаків, в процесі еволюції очі метеликів перестали відбивати світло.

Завдяки періодичній наноструктурі поверхня очей структурована, а не гладка. Це змушує падаюче світло відхилятися і, таким чином, проходити через око, а не відбиватися від нього.

Ця нанорозмірних структура настільки ефективна, що дослідники з різним ступенем успіху намагалися імітувати її за допомогою інших матеріалів, щоб створити противідбивні покриття.

Однак, незважаючи на недавній прогрес в нанотехнологіях, що дозволяє використовувати цю концепцію в різних сферах, все ще залишаються перешкоди, пов'язані з масштабуванням і вартістю виробництва, які належить подолати.

Щоб вирішити ці проблеми, вчені з Токійського університету і компанії Geomatec Co, Ltd (Японія), розробили нову стратегію виробництва наноструктур, аналогічних будові очей метелика, і прозорих плівок.



У своєму останньому дослідженні, опублікованому в журналі *Micro and Nano Engineering*, вони представили перспективний метод великомасштабного виробництва форм і плівок, що імітують поверхню очей метелика. Хоча команда вчених вже домоглася успіхів у створенні форм з скловуглецю, протравленого пучком іонів кисню, такий підхід не забезпечував масштабування. "Виробництво підкладок з скловуглецю вимагає використання технології порошкової металургії, з допомогу якої виготовляти форми великої площі досить складно", - пояснює професор Джун Танігучі з Токійського університету. "Щоб обійти це обмеження, ми спробували використовувати тільки тонкий шар скловуглецю, нанесений на велику підкладку зі звичайного скла".

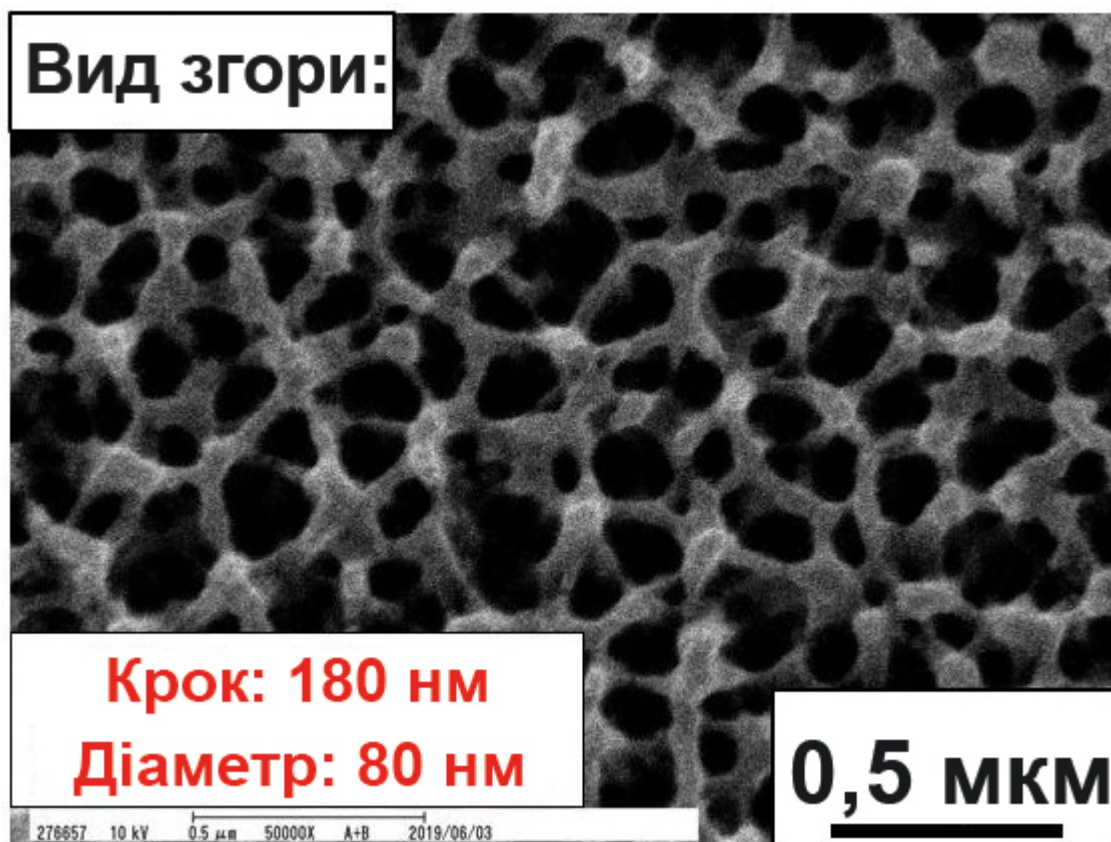
Більш того, щоб зробити цю нову стратегію практично здійсненою, в цей раз команда вирішила використовувати систему індуктивно-зв'язаної плазми (ІЗП) замість циклотронного резонансного джерела іонів, використововуваного раніше. Хоча обидва пристрої можуть травити скловуглець за допомогою сфокусованого пучка іонів кисню, технологія індуктивно-зв'язаної плазми забезпечує більш широкий діапазон опромінення іонним пучком, що більше підходить для роботи на великих структурах.

Після випробувань з різними параметрами ІЗП дослідники встановили, що двохстадійний процес травлення найкращим чином підходить для отримання високоякісної наноструктурованої форми. Потім вони скористалися цією формою для виготовлення прозорої плівки з наноструктурою подібною на очі метелика, використовуючи смолу УФ-затвердіння.

Оптичні властивості плівки виявилися видатними: відбивна здатність щодо світла у видимому діапазоні склала всього 0,4%, що в 10 разів менше, ніж у аналогічних плівок без такої наноструктури. Більш того, світлопропускання через матеріал також підвищилося, а значить оптичні властивості збереглися, незважаючи на використання плівки для зниження відбиття світла.

Хіроюкі Сугавара, технічний директор компанії Geomatec, розповів про безліч різних

застосувань таких противідбивних плівок при можливості їх виробництва в метровому масштабі. "Ми могли б використовувати такі плівки для поліпшення зображення на дисплеях з плоским екраном, цифрових табло і прозорих акрилових щитків, які широко застосовуються в зв'язку з пандемією COVID-19. Більш того, противідбивні покриття можуть виявитися ефективним способом поліпшення характеристик сонячних панелей".



Це дослідження було публіковано як „ Moth-eye structured mold using sputtered glassy carbon layer for large-scale applications “ у журналі Micro and Nano Engineering.

Джерело: