

# KỈ NGUYÊN QUANG ĐIỆN MỚI VỚI BỘ TÁCH SÓNG QUANG ĐIỆN GRAPHEN

Bộ tách sóng quang học graphen được tích hợp vào chip CMOS silicon có thể dự báo một kỉ nguyên quang điện tử mới.

>>> Tăng tốc độ của hạ tầng viễn thông lên hàng trăm lần nhờ graphene

Phần lớn lượng thông tin hiện đại truyền đi trên một khoảng cách lớn để dưới dạng ánh sáng laser hồng ngoại nhưng do đó các thiết bị đầu cuối đều cần một thiết bị gọi là bộ tách sóng quang học để chuyển tín hiệu quang học thành tín hiệu điện. Tuần này các nhà khoa học đến từ đại học Kỹ thuật Viena đã tạo ra được một bộ tách sóng quang học hồng ngoại từ graphen. Vật liệu tuyệt vời này đã tạo nên cuộc cách mạng trong nhiều ngành công nghiệp có thể sẽ giúp thay đổi cách chúng ta tạo ra máy tính và mạng máy tính.

Có hai thuận lợi chủ yếu trong trường hợp này. Thuận lợi phải nhắc đến đầu tiên đó là tốc độ. Phải nói là hàng ngàn hàng ngàn lần. Thậm chí bộ tách sóng quang học mới tạo ra rất ít hao hụt phía sau tấm graphen xét về mặt tốc độ và khả năng đáp ứng (độ trễ). Bởi vì graphen có cấu trúc sắp xếp nguyên tử đặc biệt nên nó có khả năng phân bố đều các electron trong mạng nguyên tử do đó chuyển động của các electron hầu như không bị cản trở. Do đó khi một photon đập vào thì tín hiệu điện nhanh chóng xuất hiện. Đáp ứng của bộ thu chuyển sóng hồng ngoại mới nhanh hơn 8 lần so với những mô hình graphen tách biệt với chip trước đó.

Ưu điểm thứ 2 của graphen đó chính là kích thước nhỏ đến khó tin. Nó nhỏ đến nỗi một con chip 1 centimet vuông có thể chứa đến 20000 bộ tách sóng kiểu này. Điều đó có nghĩa là một cơ cấu chuyển đổi chịu được độ phân giải cao có thể giúp một con chip tiếp nhận 20000 đường tín hiệu độc lập trên lý thuyết. Còn việc con chip có làm được việc đó không là một chuyện hoàn toàn khác.

Khó khăn lớn nhất không phải là việc tạo ra bộ tách sóng quang học từ graphen mà là tích hợp nó vào chip. Chúng ta không thể chỉ đơn giản là đổi bộ tách sóng và sử dụng con chip cũ. Xét về nhiều mặt thì một bộ chuyển đổi hồng ngoại phải chuyển được tín hiệu quang học để sử dụng được trong máy tính. Nhiều vi xử lý trong một hệ thống phải kết nối được với nhau nhanh hơn và tiêu tốn ít điện năng hơn.

Graphen có thể hấp thụ và chuyển hóa gần như hoàn toàn quang phổ ánh sáng của tín hiệu truyền thông hiện đại. Những bộ tách sóng quang học thế hệ cũ tạo ra các điện tử từ một sóng duy nhất của dải ánh sáng đi tới. Các nhà nghiên cứu cho thấy graphen có khả năng hấp thụ phổ ánh sáng trong dải từ 1310nm đến 1650nm. Vì vậy yêu cầu một bộ dẫn sóng trực tiếp đến bộ thu.

Nghiên cứu của đại học Viena là một trong 3 nghiên cứu về khả năng hấp thụ của graphen được công bố trên Nature Photonics trong tuần này mở ra thêm những ứng dụng bất ngờ của graphen. Nghiên cứu này dựa trên những tính chất vật lý nền tảng của graphen trước đó giúp graphen trở thành vật liệu tiềm năng cho các dây siêu dẫn tốc độ tức thì và các bộ chuyển đổi ánh sáng.

Hạn chế lớn nhất của graphen đó là độ nhạy. Trong khi mà tốc độ chuyển đổi quá nhanh thì đáp ứng của nó đối với ánh sáng có cường độ thấp lại quá tệ, tệ hơn 10 lần so với đối thủ của nó là

germani. Tuy nhiên các nhà nghiên cứu vẫn tự tin về khả năng tìm ra phương pháp để giải quyết vấn đề trên. Mặc dù vậy con chip của họ cũng đã mở ra một giới hạn mới trong lĩnh vực truyền dẫn và chuyển đổi thông tin.