

MẠCH QUANG TRÊN CHIP SẼ TẠO RA CUỘC CÁCH MẠNG MỚI VỀ TRUYỀN THÔNG VÀ MÁY TÍNH

Trong một công trình nghiên cứu mà thể dẫn tới việc chế tạo ra các thiết bị, hệ thống và các chương trình ứng dụng hoàn toàn mới trên máy vi tính, các nhà nghiên cứu tại viện công nghệ Massachusset (MIT), Mỹ đã làm cho việc chế t

Trong ấn bản đầu tiên của tập san Nature Photonics được phát hành vào tháng một năm 2007, nhóm nghiên cứu đã công bố một phương pháp hoàn toàn mới để tích hợp mạch quang học trên các con chip. Việc thêm vào sức mạnh và tốc độ của sóng ánh sáng có thể giúp hệ thống hoạt động tốt hơn một cách phi thường.

Theo giáo sư điện tử và vật lý Erich P. Ippen thì "Phát minh của MIT sẽ cho phép các thiết bị tích hợp quang học được sản xuất hàng loạt lần đầu tiên từ trước tới nay. Hơn nữa, tùy vào sự phát triển của công nghệ truyền thông, thiết bị mới này có thể sẽ được nhiều người ưa chuộng trong vòng năm năm tới."

Công nghệ mới này sẽ cho phép các siêu máy tính trên một chip có khả năng xử lý với tốc độ cao các tín hiệu, kiểm tra từ xa và quang học cũng như các lĩnh khác.

Ông Franz X. Kaertner, giáo sư điện tử và khoa học máy tính, nhận xét "bước đột phá mới này sẽ giải quyết được vấn đề về hệ thống dây điện trong các con chip và cấu trúc máy tính hiện nay."

Mô hình mạch chip quang học của MIT.
(Ảnh Tymon Barwicz, MIT)

Ngoài Ippen và Kaerther, nhóm nghiên cứu của MIT gồm có tiến sĩ Tymon Barwicz, tiến sĩ Michael Watts, nghiên cứu sinh Milos Popovic và Peter Rakich, cuối cùng là Henry I. Smith, giáo sư về điện tử và là đồng giám đốc Phòng thí nghiệm cấu trúc nano của MIT.

Điều khiển sóng ánh sáng.

Công nghệ lượng tử ánh sáng vi mô nhằm mục đích điều khiển sự di chuyển của ánh sáng. Bằng cách sử dụng chất silic và ôxít silic để tạo ra sự khúc xạ ánh sáng, các hạt photon có thể bị giữ lại

trong hộp gương cực nhỏ giúp chúng có được các đặc tính riêng biệt.

Chướng ngại lớn nhất đó là các thiết bị quang học vi mô thì rất nhạy cảm với sự phân cực của ánh sáng.

Sóng ánh sáng di chuyển trong các sợi quang dễ dàng bị phân cực một cách tùy tiện theo chiều ngang hay chiều dọc mà các mạch quang học vi mô lại không hoạt động tốt với các dữ liệu đầu vào ngẫu nhiên như vậy. Điều này có nghĩa là các thiết bị được sử dụng trong các hệ thống quang học con và các mạng thông tin liên lạc quang học không thể nào kết nối với thế giới bên ngoài nếu không được thường xuyên lắp ráp một cách cẩn thận và từ từ.

Giống như sự phân cực của kính mát vốn sử dụng các thiết bị lọc phân cực dọc để ngăn các tia sáng có hướng ngang được phản xạ từ các bề mặt phẳng giống như mặt đường và mặt nước, phương pháp của MIT dùng để tích hợp quang học vào chip liên quan đến việc tách hai hướng của các sóng ánh sáng bị phân cực.

Tách biệt sự khác biệt

Giải pháp sáng tạo này của nhóm nghiên cứu của MIT liên quan đến việc tách ánh sáng được phát ra từ một sợi quang học ra thành hai nhánh, một nhánh bao gồm các tia sáng bị phân cực ngang và một nhánh chứa các tia sáng bị phân cực dọc trên một con chip tích hợp.

Bằng việc đặt hai nhánh này vuông góc với nhau, các nhà nghiên cứu đã đảo cực của một trong hai nhánh. Các tia sáng ở hai nhánh lúc này đều đã cùng hướng với nhau sẽ di chuyển qua hệ thống các cấu trúc quang nhạy cảm với sự phân cực và đi qua đầu kia của con chip nơi mà hai tia sáng này được tái hợp lại với nhau.

Ippen nhận xét: “Các kết quả này cho thấy một bước đột phá trong việc xử lý và chuyển đổi các tín hiệu ánh sáng đầu vào mà bị phân cực không theo trật tự trên mạch quang học tích hợp”. Sáng kiến mới này cũng đồng nghĩa với việc các thành phần quang học có thể được tích hợp vào chip bán dẫn và có thể sản xuất hàng loạt, giảm thiểu chi phí và tăng tính hiệu quả của các con chip.

Lợi thế trong việc kết hợp quang học với công nghệ silicon là ở chỗ công nghệ chế tạo silicon đã được phát triển ở mức độ cao và hứa hẹn quy trình chế tạo chính xác và có thể tái tạo các mạch tích hợp có mật độ cao.

Bên cạnh việc tạo ra bước đột phá trong công nghệ phân cực ánh sáng, con chip do MIT chế tạo cũng chứa các thành phần lần đầu tiên xuất hiện mà có khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của ngành truyền thông.

Smith nhận xét: “Các thành quả của chúng tôi cho thấy tầm quan trọng của việc nghiên cứu lý thuyết về việc chế tạo vật liệu nano và vai trò của nhà nghiên cứu trong việc tạo ra các bước đi mới cho ngành công nghiệp này phát triển. Việc chế tạo ra các thiết bị này chỉ có thể thực hiện được nhờ vào các thiết bị chế tạo vật liệu nano có một không hai tại MIT, điều này giúp cho việc

chế tạo chúng đạt được độ chính xác rất cao".

Công trình nghiên cứu này được tài trợ bởi phòng thí nghiệm Pirelli tại Milan, Ý và đã sử dụng phòng thí nghiệm cấu trúc nano và phòng thiết bị in quét tia electron của MIT (cả hai phòng này đều nằm trong phòng thí nghiệm nghiên cứu điện tử của MIT).

Thế Kiệt