

KỸ THUẬT TRANSISTOR MỚI CÓ KHẢ NĂNG VƯỢT TRỘI HƠN SILICON.

Các kỹ sư của MIT đã chứng minh được một kỹ thuật có thể đem lại một giai đoạn quan trọng mới trong cuộc cách mạng về vi điện tử, cuộc cách mạng đã cho ra đời các iPod, laptop và hơn thế nữa.

Ông Dae-Huyn Kim đã trình bày nghiên cứu này tại hội nghị thiết bị electron quốc tế IEEE từ ngày 11 đến ngày 13 tháng 12. Ông Kim là phó sau tiến sĩ của phòng thí nghiệm của giáo sư Jesus del Alamo, giáo sư học viện MIT về kỹ thuật điện tử và khoa học máy tính, thành viên của các phòng thí nghiệm kỹ thuật hệ thống micro của học viện MIT (MTL).

“Nếu chúng ta không làm một việc gì đó triệt để khá sớm thì cuộc cách mạng vi điện tử mà đã làm phong phú cuộc sống của chúng ta trong nhiều lĩnh vực khác nhau có thể sẽ chậm dần và cuối cùng dừng hẳn lại,” Ông del Alamo nói.

Vấn đề là gì? Các kỹ sư ước tính rằng trong vòng 10 đến 15 năm tới chúng ta sẽ tiến tới giới hạn mấu chốt của transistor silicon trong công nghiệp, đó là giới hạn về kích thước và hiệu suất. “Mỗi người chúng ta có vài tỷ transistor đang làm việc giúp cho mình mỗi ngày trong các thiết bị như điện thoại, laptop, iPod, xe hơi, nhà bếp và nhiều thứ nữa,” Ông del Alamo lý giải.

Do đó, phòng thí nghiệm của ông del Alamo và các phòng thí nghiệm khác trên thế giới đang nghiên cứu để tìm ra các vật liệu và công nghệ mới mà có thể vượt qua giới hạn của silicon. Ông Del Alamo nói: “Chúng tôi đang nghiên cứu các vật liệu bán dẫn dùng cho các transistor, các vật liệu mà có thể sẽ tiếp tục cải thiện được hiệu suất khi kích thước thiết bị ngày càng trở nên nhỏ hơn.”

Một vật liệu như vậy đang được Ông Del Alamo và các sinh viên tại MTL nghiên cứu là một họ của các chất bán dẫn có tên hợp chất bán dẫn III-V. Không giống với silicon, những hợp chất bán dẫn này là vật liệu phức hợp. Một Hợp chất có khả năng thành công nhất là indium gallium arsenide, hoặc InGaAs, một vật liệu mà electron có thể di chuyển trong vật liệu đó nhanh hơn rất nhiều lần so với trong silicon. Do đó, chúng ta có thể làm các transistor rất nhỏ nhưng vẫn có thể truyền và xử lý thông tin rất nhanh.

Nhóm nghiên cứu của ông Del Alamo đã chứng minh được điều này bằng cách chế tạo các transistor InGaAs có khả năng mang dòng điện nhiều gấp 2,5 lần so với các thiết bị bằng silicon hiện đại nhất. Nhiều dòng điện hơn chính là phương thức để hoạt động nhanh hơn. Thêm vào đó, mỗi transistor InGaAs chỉ dài 60 nano mét hay một phần tỉ mét, tương đương với các transistor dài 65 nano mét được chế tạo bởi công nghệ silicon tiên tiến nhất trên thế giới hiện nay.

“Nhóm giáo sư del Alamo đã chứng minh được rằng, transistor giếng thế điện tử (quantum-well transistor) InGaAs dài 60 nano mét đem lại các kết quả rất tốt khi thử tại điện áp nguồn thấp (ví dụ 0,5 V) và là một nghiên cứu đánh dấu một mốc rất quan trọng,” Ông Robert Chau, cấp trên, giám đốc nghiên cứu transistor và công nghệ nano tại Intel, đơn vị tài trợ cho nghiên cứu này phát biểu.

Tuy nhiên, ông del Alamo ghi nhận rằng, công nghệ transistor InGaAs vẫn còn ở bước sơ khai. Có một vài thách thức khi sản xuất transistor với số lượng lớn bởi vì InGaAs có xu hướng dễ bị phá hủy hơn silicon. Nhưng ông del Alamo mong rằng vi thiết bị InGaAs đầu tiên với kích thước yêu cầu sẽ phát triển trong vòng 2 năm tới và công nghệ này sẽ “cắt cánh” trong thập niên tới đây hoặc tương đương như thế.

“Với nghiên cứu sâu hơn, công nghệ bán dẫn này có thể vượt trội hơn hẳn silicon và cho phép chúng ta tiếp tục cuộc các mạng vi điện tử trong nhiều năm tới.” Ông Del Alamo nói

Ngoài Intel, Nghiên cứu này còn được tài trợ bởi Tập Đoàn Nghiên Cứu Tiên Tiến VềVi Điện Tử. Transistor của học viện MIT được chế tạo nhờ vào sự liên kết lực lượng của 3 phòng thí nghiệm của học viện MIT bao gồm: phòng thí nghiệm công nghệ vi hệ thống, phòng thí nghiệm những tiện ích của kỹ thuật Quét – Electron – Chùm tia và phòng thí nghiệm kết cấu nano. Ông Del Alamo lý giải rằng nguyên nhân của hiệu suất khác thường của các transistor này là nhờ vào chất lượng cao của vật liệu bán dẫn, chất liệu được chuẩn bị bởi viện công nghệ MBE của Singapore.

Thanh Vân