

NÂNG CAO TÍNH NĂNG CỦA KÍNH HIỂN VI LỰC NGUYÊN TỬ

Một công trình nghiên cứu mới đã chứng minh rằng công nghệ thử nghiệm mới dựa trên cơ sở các màng mềm dẻo có thể thay thế các nút chìa ra để đỡ (Cantilevers) của Kính hiển vi lực nguyên tử thông thường (Atomic Force Microscopy - AFM) trong các

Một công trình nghiên cứu mới đã chứng minh rằng công nghệ thử nghiệm mới dựa trên cơ sở các màng mềm dẻo có thể thay thế các nút chìa ra để đỡ (Cantilevers) của Kính hiển vi lực nguyên tử thông thường (Atomic Force Microscopy - AFM) trong các ứng dụng như chụp ảnh cắt lớp nhanh, mô tả đặc điểm định lượng vật liệu và đo cơ học đơn phân tử.

(Ảnh: Gary Meek)

Cùng với kỹ thuật chụp cắt lớp AFM tiêu chuẩn, các dụng cụ thử nghiệm mới này đồng thời xác định các tính chất của vật liệu bao gồm độ bám dính, độ cứng vững, độ đàn hồi và độ nhớt.

Levent Degertekin, Giáo sư ở trường Kỹ thuật Cơ khí George W. Woodruff, Đại học Georgia Tech, cho biết các dụng cụ thử nghiệm của các nhà nghiên cứu gắn trực tiếp vào các hệ thống AFM hiện nay trên thị trường và có thể thu thập các số đo cắt lớp nhanh ít nhất là gấp 50 lần so với các Cantilever truyền thống vì chúng sử dụng lực tĩnh điện giữa màng và điện cực để di chuyển đầu dò. Nhóm nghiên cứu gồm có các sinh viên tốt nghiệp Guclu Onaran và Hamdi Torun, thuộc trường Kỹ thuật Điện và Điện toán, Đại học Georgia Tech.

Chi tiết về thiết bị đầu dò mạnh và đọc kết quả tích hợp cảm biến lực (Force Sensing Integrated Readout and Active Tip - FIRAT) mới và các ứng dụng sinh học của nó đã được trình diễn tại cuộc họp của Hội Vật lý Mỹ tháng 3 vừa qua. Nghiên cứu do Viện Sức khỏe Quốc gia và Quỹ Khoa học Quốc gia tài trợ.

Trong các hệ thống AFM hiện nay, bề mặt mẫu được quét bằng Cantilever có đầu dò tinh vi có đường kính chỉ bằng vài nanô mét. Một chùm tia quang học được bật ra tại đầu dò của cantilever để đo độ lệch của cantilever khi đầu dò tinh vi di chuyển trên bề mặt và tương tác với vật liệu cần phân tích để xác định đặc trưng hình học của bề mặt.

Dụng cụ đo mới thay thế Cantilever bằng màng giống như cái trống, từ đó đầu dò nhô ra để quét mẫu vật liệu. Trong một phương án quét, khi đầu dò di chuyển trên bề mặt, nó nhẹ nhàng rạch vật liệu. Với mỗi một lần rạch, dụng cụ thu thập thông tin chính xác về cả vị trí của đầu dò và lực tác dụng lên đó, cảm nhận được hình dạng của vật liệu và độ cứng cũng như độ dính của vật liệu.

Tín hiệu đầu ra chỉ được tổng quát hoá khi có một lực tương tác trên dụng cụ. Nói cách khác, các lực tương tác chuyển tiếp có thể được đo trong mỗi quá trình “rạch” của đầu dò với độ phân giải cao và không có tín hiệu nền bất kỳ nào.