

LƯU TRỮ ĐIỆN NĂNG BẰNG DÂY NANO

Các pin, ắc quy vẫn là "những gã đầy tớ" trung thành cho các thiết bị điện năng trong trường hợp mà các hệ thống điện chính không thích hợp. Thế nhưng, việc lưu trữ điện năng sử dụng các pin đang trong giai đoạn đi xuống, điều này bao gồm cả vấn đề về thời

Các pin, ắc quy vẫn là "những gã đầy tớ" trung thành cho các thiết bị điện năng trong trường hợp mà các hệ thống điện chính không thích hợp. Thế nhưng, việc lưu trữ điện năng sử dụng các pin đang trong giai đoạn đi xuống, điều này bao gồm cả vấn đề về thời gian lưu trữ, thời gian sống ngắn, và cả vấn đề về độc tố, cũng như vấn đề kích thích. Máy phát điện sử dụng các dây nano ZnO (kẽm ôxit) có thể loại trừ các điểm yếu này, và cực kỳ có ưu thế trong việc điều khiển các linh kiện nhỏ ví dụ như các sensor sinh học cấy ghép - theo lời của Zhong Lin Wang, một chuyên gia của Viện Công nghệ Georgia, Hoa Kỳ.

Các nhà nghiên cứu hiện nay đang phát triển các linh kiện và hệ nano không dây cho rất nhiều ứng dụng khác nhau, ví dụ như kiểm soát sự thay đổi trong các tế bào ung thư, hay thăm dò khí trong các vùng đòi hỏi điều khiển từ xa, truyền dẫn, đo đạc trực tiếp áp suất dòng máu trong cơ thể, hay tỉ lệ đường trong máu... Tất cả các ứng dụng này đều đòi hỏi một nguồn cung cấp năng lượng, ví dụ như trong trường hợp một sensor sinh học không dây, năng lượng cần phải được cung cấp bởi một hệ pin, nhưng vấn đề độc tố hóa học trong các pin lại là một vấn đề khó giải quyết bởi chúng có thể gây hại cho cơ thể, và cách giải quyết tốt nhất các vướng mắc này là tăng cường khả năng "tự cung cấp năng lượng" cho sensor.

Hình 1. Ảnh chụp các nanowire ZnO.

Thật không may, các nguồn cung cấp năng lượng khác ở kích thước nano hầu như ít tồn tại, bất chấp đòi hỏi lớn trong ứng dụng. Tuy nhiên, có nhiều các dạng năng lượng khác nhau có thể điều khiển các linh kiện nano, ví dụ như cơ năng từ sự dịch chuyển của cơ thể và cơ bắp, năng lượng dao động từ sóng âm và sóng siêu âm, "thủy điện" từ dòng máu và các chất lỏng trong cơ thể...

Tại Viện Công nghệ Georgia ở Atlanta (Hoa Kỳ), nhóm nghiên cứu của Zhong Lin Wang đã phát minh ra một kỹ thuật mới dựa trên các ma trận dây nano ZnO, cho phép khai thác các năng lượng từ môi trường xung quanh. Bằng cách tổ hợp các tính chất của bán dẫn và áp điện của ZnO, sự biến dạng đàn hồi lớn có thể tạo ra trong các nanowire có thể giúp cho việc chuyển đổi từ cơ năng thành năng lượng điện. Ban đầu, nhóm tạo ra các dây nano ZnO định hướng, là các viên gạch nền tảng cho máy phát điện kích thước nano bằng các kỹ thuật vật lý và tổng hợp hóa học. Kỹ thuật chế tạo từ pha hơi - lỏng - rắn vật lý cho phép tạo ra vật liệu với chất lượng tốt nhất, nhưng kỹ thuật tổng hợp hóa lại đáp ứng được yêu cầu cao hơn về kích thước. Nguyên lý tạo ra điện là tổ hợp tính chất bán dẫn và áp điện của ZnO và tạo ra một rào thế Schottky lớp tiếp xúc kim loại và bán dẫn.

Hình 2. Nguyên lý kiểm tra khả năng phát điện của dây nano ZnO.

Nhóm nghiên cứu đã sử dụng đầu dò của kính hiển vi nguyên tử lực để kiểm tra và ước tính chất lượng của máy phát điện tí hon này bằng cách dùng mũi dò để bẻ cong từng dây riêng biệt. Khi dây bị bẻ cong, hai phía của dây (một phía bị kéo, một phía bị nén) sẽ tạo ra các điện tích dương và âm. Rào thế Schottky tạo ra giữa mũi dò của AFM và dây nano sẽ giữ các điện tích này. Điện thế sản sinh bởi mỗi dây đã được đo ngay sau khi chúng rời khỏi đầu mũi dò. Quá trình quét của mũi dò cho phép xác định khả năng phóng và nạp điện của ma trận nanowire. Và kết quả đã cho

thấy rằng, một hệ khoảng 500 dây nano ZnO trên đế polymer cho phép tạo ra dòng điện tới 1 nA và điện năng còn có thể tạo ra nhờ sự tác động của các sóng siêu âm.

Hình 3. Thiết bị chuyển đổi điện năng và kết quả sự phóng nạp điện.

Nhóm của Wang đang xúc tiến các kế hoạch để hoàn thiện công nghệ này, và theo lời của Wang, công nghệ này sẽ rất mau chóng được phát triển ở quy mô thương phẩm trong thời gian tới. Đây là kỹ thuật chuyển đổi năng lượng từ cơ năng - điện năng ở kích thước nhỏ và đầy triển vọng cho các hệ nano, ví dụ như MEMS, NEMS, các bio-sensor..

Vạn lý Độc hành