

<http://physicsweb.org/article/news/8/9/10>

2004/09/15

## آشکارگری ی نیرو با نانولوله‌ها

فیزیک‌پیشه‌ها یی از دانش‌گاه - کُرِنِل [1] در ایالات - متحد، با استفاده از نانولوله اول‌بین تشدیدگر - الکترومکانیکی ی نانومتری را ساخته اند که می‌تواند نیروها ی فوق‌العاده کوچک ی را آشکار کند. این ابزار شامل - یک تک‌نانولوله ی آویزان بین - دو الکتروود - طلاست [2].

از سیستم‌ها ی نانوالکترومکانیکی (نیمس) [3] می‌شود در گستره ی وسیع ی از کاربردها (از جمله در آشکارگری ی فراحساس - جرم و نیرو) استفاده کرد. در این ابزارها، یک عنصر - مکانیکی در پاسخ به یک نیرو ی خارجی حرکت می‌کند و با استفاده از یک آشکارگر - بسیار حساس جابه‌جایی ی این عنصر - مکانیکی را ثبت می‌کنند. نانولوله‌ها ی کربنی (ورقه‌ها ی لوله‌شده ی گرافیت به قطر - فقط چند نانومتر) نام‌زدها ی آرمانی یی برا ی ساختن - چنین ابزارها یی اند، چون می‌توانند تنش‌ها ی برشی ی بزرگ ی را تحمل کنند. این یعنی می‌توانند در گستره ی وسیع ی از بس‌آمدها ی زیاد کار کنند، چیزی که در کاربردها ی کوانتم‌مکانیکی لازم است. به علاوه، نانولوله می‌تواند مثل - ترانزیستور عمل کند و در نتیجه می‌تواند جابه‌جایی ی خود - اش را بسنجد. به این ترتیب، می‌شود نانولوله را به عنوان - یک آشکارگر - الکترونیکی به کار برد.

پاؤل مک‌ایون [4] و هم‌کاران - اش، برا ی ساختن - ابزار - شان یک نانولوله را روی یک شیار (نوعاً به پهنا ی 1.2 تا 1.5 میکرون و عمق - 500 نانومتر) بین - الکتروودها ی چشمه و دررواز جنس - طلا آویختند. الکتروود - دریچه زیر - نانولوله است، و دوسر - نانولوله هم ثابت شده است.

فیزیک‌پیشه‌ها ی کُرِنِل، با تغییر دادن - ولتاژ - دریچه تنش - نانولوله را تنظیم می‌کردند. این کار ضمناً نانولوله را به ارتعاش در می‌آورد. با سنجش - تغییر - رسانایی ی نانولوله

طی حرکت در میدان الکتریکی در پیچه، این حرکت ارتعاشی را آشکار می‌کردند. مک‌ایون و هم‌کاران آش‌نشان دادند تشدید نانو لوله را می‌توانند در گستره وسیع از بس‌آمدها (از 3 تا 200 مگاهرتس) تنظیم کنند و بسنجند و برای این کار، کافی است ولتاژ در پیچه را تغییر دهند. آن‌ها توانستند جابه‌جایی‌ها بی‌به کوچکی 0.5 نانومتر را آشکار کنند و حساسیت ابزارشان به نیرو، دست‌بالا ده برابر بدتر از بهترین مقادیرها بی‌سنجیده شده در دما بی‌اتاق تا کنون بود.

- [1] Cornell University
- [2] Nature **431** 284
- [3] Nanoelectromechanical system (NEMS)
- [4] Paul McEuen