

<http://physicsweb.org/article/news/11/3/22>

2007/03/29

## خنک کردن - تراشه‌ها با نانولوله

شاید زمان ی بشود تله‌فن‌ها ی هم‌راه، آی‌پادها، و دیگر وسیله‌ها ی الکترونیکی ی دستی را با پره‌ها ی سبک ی از جنس - نانولوله‌ها ی کربنی خنک کرد (به جا ی پره‌ها ی مسی یی که فعلاً به کار می‌رود). این ادعا ی یک گروه پژوهش‌گر در ایالات - متحد و فن‌لاند است، که راه ی به دست آورده اند برا ی چسباندن - این لوله‌ها ی ظریف - کربنی به تراشه‌ها ی سیلیسیمی با استفاده از روش‌ها ی سنتی ی ساخت. معلوم شده آهنگ - بیرون‌دادن - گرما با این نانولوله‌ها همان است که با مس به دست می‌آید، اما این نانولوله‌ها ده بار سبک‌تر از مس اند و ضمناً از آن مقاومت‌تر و انعطاف‌پذیر تر اند [1].

یک نانولوله ی کربنی یک لایه ی تک‌اتمی ی کربن است که لوله شده و یک استوانه به قطر - نانومتر ساخته. نانولوله‌ها، با وجود - آن که بسیار سبک اند فوق‌العاده مقاوم و انعطاف‌پذیر اند. رسانش - گرمایی و الکتریکی ی آن‌ها هم بسیار خوب است. به همین خاطر است که پس از کشف - شان در اوایل - دهه ی 1990 کوشش‌ها ی بسیار ی انجام شده که با این‌ها ابزارها ی الکترونیکی بسازند. اما استفاده از نانولوله‌ها در رسانش و بیرون‌دادن - گرما تا حد - زیاد ی نادیده گرفته شده.

رایرت واجتای [2] و هم‌کاران - اش از مؤسسه ی پلی‌تکنیک - رنسیلر [3] در نیویُورک، هم‌راه با کریستیان کُرداش [4] و هم‌کاران - اش از دانش‌گاه - آلو [5] در فن‌لاند، برا ی اولین بار پره‌های خنک‌کننده ای از جنس - نانولوله برا ی تراشه‌ها ی سیلیسیمی ساخته اند. برا ی ساختن - این پره‌ها، اول یک لایه از نانولوله‌ها ی چنددیواره (چندین لوله‌ها ی کربنی درون - هم) رو ی یک زیرلایه ی سیلیسیم رشد دادند. نانولوله‌ها به شکل - تک‌تک از زیرلایه بیرون زدند و طول - شان حدود - 1.2 mm و قطر - شان بین - 10 nm تا 90 nm بود. بعد لایه ی نانولوله را از زیرلایه جدا کردند و با استفاده از لیزر به طور - سیستماتیک

نانولوله‌ها را از لایه جدا کردند و آرایه‌ها ی  $10 \times 10$  پره‌ها ی نانولوله‌ای ساختند. این پره‌ها ساختارها یی هر می شکل اند که هر یک تعداد ی زیاد ی تک نانولوله دارد. این آرایه‌ها را به تراشه‌ها ی سیلیسی می یی وصل کردند که در ابزارها ی الکترونیکی یی خودکار و دستی به کار می‌روند. با وجود اتفاقی‌ها یی که طی فرآیند ساخت رخ داده بود، نانولوله‌ها سالم مانده بودند و خنک‌کننده‌گی ییشان به اندازه ی خنک‌کننده‌گی یی ساختارها یی مسی بود. در واقع واجتای به فیزیکس وب [6] گفت معلوم شد این نانولوله‌ها بسیار مقاوم‌تر از ساختارها یی مسی یی ظریف یی اند که فعلاً برا یی ساختن پره‌ها یی مسی یی سبک به کار می‌روند.

واجتای گفت گروه اش می‌کوشد کارایی یی پره‌ها را بهتر کند. او معتقد است با این‌ها می‌شود به آهنگ بیرون‌دادن گرما یی دست یافت، ده بار بیش از آن چه با پره‌ها یی مسی ممکن است. این کار با استفاده از نانولوله‌ها یی با کیفیت یی به‌تر و از طریق یی بهینه‌سازی یی ساختار کلی یی آرایه‌ها از نظر اندازه یی پره‌ها و فاصله ییشان با هم ممکن است. هم‌چنین او می‌گوید زمان یی خواهد رسید که بشود پره‌ها یی خنک‌کننده یی نانولوله‌ای یی به قیمت یی حدوداً یک سنت برابر یی خنک‌شونده ساخت، که با فناوری‌ها یی موجود قابل مقایسه است.

[1] Applied Physics Letters **90** 123105

[2] Robert Vajtai

[3] Rensselaer Polytechnic Institute

[4] Krisztian Kordás

[4] Oulu

[6] PhysicsWeb