

<http://physicsweb.org/article/news/8/4/15>

2004/04/30

ترانزیسترها ی نانولوله ای سریع تر می شوند

مهندس‌ها پی در ایالات - متحد، اولین ترانزیستر - سریع از جنس - یک نانولوله ی کربنی را ساختند. پیتر بروک [1] و هم‌کاران - اش از دانش‌گاه - کلیفرنیا در ایروین [2]، نشان داده اند ابزار - شان در بس آمدها ی فوق‌العاده سریع - میکروموج هم کار می‌کند. این ابزار شامل - یک نانولوله ی تک دیواره است، که بین - دو الکتروود - طلا قرار دارد. این نتیجه گام - مهم ی در تلاش برا ی بارآوری ی اجزا ی نانو الکترونیکی پی است که بتوانند در گستره ای از کاربردها ی الکترونیکی جانشین - سیلیسیم شوند [3].

اندازه ی اجزا ی مدارها ی سنتی ی میکروالکترونیک دارد کوچک و کوچک تر می‌شود، و به نظر می‌آید طی - یک دهه یا چیزی در این حدود، به محدودیت ی می‌رسیم که ناشی از ویژهگی‌ها ی بنیادی ی سیلیسیم است. ویژهگی‌ها ی نیم‌رسانی ی نانولوله‌ها ی کربنی (صفحه‌ها ی لوله‌شده ی گرافیت به قطر - نانومتر) از آن‌ها جای‌گزین‌ها ی نویدبخش ی برا ی سیلیسیم می‌سازد، و همین حالا هم نانولوله‌ها را برا ی ساختن - گستره ای از اجزا ی الکترونیک (از جمله دی‌یُد و ترانزیستر - اثرمیدان) به کار می‌برند.

ترانزیسترها ی سنتی سه پایانه دارند: الکترودها ی چشمه، دررو، و دریچه. دریچه چگالی ی الکترون در بخش - مرکزی ی ترانزیستر را کنترل می‌کند. این بخش - مرکزی معمولاً از جنس - یک ماده ی نیم‌رسانا است. اگر چگالی ی الکترون زیاد باشد، جریان از چشمه به دررو برقرار می‌شود. اما اگر چگالی ی الکترون کم باشد، جریان برقرار نمی‌شود. به خاطر - این ویژهگی است که ترانزیستر می‌تواند مثل - یک کلید رفتار کند.

بروک و هم‌کاران - اش، برا ی ساختن - ترانزیستر - شان یک نانولوله ی تک دیواره ی نیم‌رسانا را بین - الکترودها ی چشمه و دررو گذاشتند. این الکترودها از جنس - طلا یند.

آن‌ها دریافته‌اند با تغییر ولتاژ در پیچه، مدار می‌تواند در بس آمد 2.6 گیگاهرتس (2.6×10^9 هرتس) کار کند. این یعنی جریان را می‌شود طی حدود 0.1 نانوثانیه وصل و قطع کرد. به این ترتیب، این سریع‌ترین ترانزیستور نانولوله‌ای بی‌است که تا کنون ساخته شده.

فعلاً این ابزار فقط در 4 کلوبین کار می‌کند، اما بروک مطمئن است می‌شود کاری کرد که این ابزار در دمای اتاق هم کار کند. به علاوه، او مطمئن است می‌شود کاری کرد که این ترانزیستور در بس آمده‌ای از این بیش‌تر هم مدارگزینی کند. او می‌گوید: ” تخمین می‌زنم حد نظری سرعت برای این ترانزیستورها تراهرتس (10^{12} هرتس) است. این حدوداً هزار برابر سرعت کامپیوترها می‌مدرن است.“

- [1] Peter Burke
- [2] University of California at Irvine
- [3] Nano Letters 4 753