

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

2005/10/19

حداکثر - استفاده از آلایش

به گفته ی یک گروه دانش‌پیشه ی ژاپنی، کارایی ی ابزارها ی نیم‌رسانا را می‌شود با کنترل - جا ی آلاینده‌ها پیشان به‌بود داد. تاکاهیرُشینادا [1] و هم‌کاران ش از دانش‌گاه - وایدا [2] در تُکی، توانستند با کاشتن - یون‌ها ی آلاینده به شکل - تک‌تک و تشکیل - یک آرایه با آن‌ها ولتاژ آستانه ی ترانزیسترها را کم کنند. شاید این روش در ساختن - کامپیوترها ی کوانتمی ی سیلیسیمی هم مفید باشد [3].

آلایش معمولاً این است که به ماده ی نیم‌رسانا ناخالصی‌ها یی می‌افزایند که تعداد - حامل‌های بار - آن را زیاد می‌کند و به این ترتیب ویژه‌گی‌ها ی الکترونیکی ی آن را تغییر می‌دهد. حامل‌ها ی بار الکترون یا حفره اند. هر چند اتم‌ها ی آلاینده به‌طور - کتره‌ای درون - ماده پخش می‌شوند، تصور بر این است که توزیع - این اتم‌ها تا حد - زیاد ی یک‌نواخت است. اما با کوچک‌شدن - فزاینده ی اندازه ی نیم‌رساناها، دیگر نمی‌شود این فرض - یک‌نواختی را مسلم گرفت. بعضی جاها حامل‌های بار - شان به‌طور - چشم‌گیری بیش از جاها ی دیگر است، و این بر کارایی ی ابزار اثر - بدی می‌گذارد.

شینادا و هم‌کاران ش، برای حل - این مشکل یک روش - کاشت - تک‌یون به کار می‌برند. سر - راه - یک باریکه ی یون - کانونی‌شده یک روزنه ی کوچک می‌گذارند که از طریق - آن یون‌ها تک‌تک به یک ناحیه ی نانومقیاس - نیم‌رسانا می‌روند تا تعداد - کافی یون - آلاینده در آن ناحیه کاشته شود. این گروه با آشکارکردن - الکترون‌ها ی ثانویه تعداد - یون‌ها ی کاشته‌شده را می‌شمارد.

گستره ی وسیع ی از یون‌ها (از جمله بریلیم، بر، فسفر، آهن، و کبالت) را می‌شود با دقت - 60 nm کاشت. این گروه در یک کانال به پهنا ی 100 nm در یک ترانزیستر، در ولتاژ - 30 کیلوولت یون‌ها ی فسفر کاشت و دریافت ولتاژ - آستانه از مقدار - 0.4 ولت

(متناظر با ابزارها ی سنتی ی با آرایش - کتره ای) به فقط 0.2 ولت کاهش یافت. این گروه می گوید این به بود ناشی از آن است که پتانسیل - الکتروستاتیک - درون - کانال، به خاطر - توزیع - منظم - اتم ها ی آلاینده یک نواخت تر شده است. این روش کندتر از آن است که بشود آن را برای ساختن - تراشه ها در مقیاس - بزرگ به کار برد، اما این گروه بنا دارد این روش را چنان اصلاح کند که بشود با آن تک یون ها را با دقت - به تراز 10 nm کاشت، که به این ترتیب می شود ابزارها ی تک اتمی ساخت. شینادا به فیزیکس وب [4] گفت: "شاید آرایه ها ی منظم - آلاینده ها چشم انداز - ساختن - ابزارها ی تک اتمی بی را به بود دهند که ویژه گی ها ایشان را تک اتم ها ی آلاینده تعیین می کنند، از جمله کامپیوترها ی نیم رسانا ی سیلیسیمی." این گروه ضمناً بنا دارد این روش را برای مواد - زیست پزشکی هم به کار ببرد.

- [1] Takahiro Shinada
- [2] Waseda
- [3] Nature **437** 1128
- [4] PhysicsWeb