

<http://physicsweb.org/article/news/6/6/10>

2002/06/19

تراشه‌ها ی ارزان‌تر با لیتوگرافی ی لیزری

با استفاده از روش جدیدی که فیزیک‌پیش‌ه‌ها یی در ایالات متحده بار آورده‌اند، ساخت تراشه‌ها ارزان‌تر و سریع‌تر خواهد شد. سْتِن چو [1] و هم‌کاران اش از دانش‌گاه پُرینستین [2] موفق شدند، با استفاده از قالب‌ها ی کوارتس به جا ی روش معمول لیتوگرافی و کندن، نقش‌ها یی روی سیلیسیم درست کنند. تفکیک این روش 10 nm، و زمان فرآیند 250 ns است. به این ترتیب، شاید این فرآیند انقلابی در صنعت نیم‌رسانا ایجاد کند و قانون مور [3] را 25 سال دیگر هم معتبر نگه دارد [4].

اجزای میکروتراشه‌ها را چنین می‌سازند که نقش‌ها یی را در لایه‌ها یی از سیلیسیم آلائیده و ناآلائیده می‌کنند. در روش استاندارد، از درون یک طرح به یک ویفر سیلیسیم نور می‌تابانند. این ویفر یک پوشش پلی‌مر حساس به نور دارد. سپس با کندن شیمیایی بخش‌ها ی نور دیده یا نور ندیده را بر می‌دارند و این کار را آن قدر تکرار می‌کنند تا ساختار مورد نظر درست شود. در پایان، پلی‌مر باقی‌مانده را می‌شویند.

این فرآیند فتولیتوگرافی گران و پیچیده است، و تفکیک این روش هم به سرعت دارد به حد پراش نزدیک می‌شود. این یعنی با این روش نمی‌شود ساختارها یی کوچک‌تر از کمینه یی فعلی 130 nm درست کرد، و در نتیجه به زودی یک ی از قاعده‌ها ی مهم صنعت نیم‌رسانا (قاعده ی مور) نقض خواهد شد. این قاعده در 1965 طرح شد و بر اساس آن چگالی ی اجزای روی تراشه‌ها، هر 18 ماه دوبرابر می‌شود. این قاعده، کم ی پس از طرح شدن، به شکل یک هدف صنعت نیم‌رسانا در آمد.

با روش جدید، قاعده ی مور هم‌چنان پابرجا می‌ماند. چو و هم‌کاران اش می‌گویند با روش شان (چاپ مستقیم لیزری) می‌شود ساختارها یی به کوچکی ی 10 nm روی ویفرها ی سیلیسیم ایجاد کرد. در این روش جدید، ضمناً به پوشش پلی‌مر و شست‌وشو

هم نیازی نیست.

این گروه نقش - مورد نظر را، با استفاده از لیتوگرافی ی ضربه ای به یک قالب - کوارتس منتقل کرد. این روش بسیار ساده تر و ارزان تر از روش - فتولیتوگرافی ی سیلیسیم است. قالب را روی ویفر - سیلیسیم گذاشتند. سپس یک یک تپ - نور - یک لیزر - هلیم- نئون (با طول موج - 633 nm) را از درون - قالب به ویفر تاباندند تا لایه ی رویی ی سیلیسیم ذوب شود. بعد قالب را به سیلیسیم - مایع فشردند، و پس از انجماد - سیلیسیم قالب را برداشتند. به این ترتیب، نقش - مورد نظر روی ویفر ماند.

بازتابنده گی ی سیلیسیم - مایع بیش از بازتابنده گی ی سیلیسیم - جامد است. بنابراین، با سنجش - مقدار - نور لیزر - بازتابنده می شد زمان - مناسب - برداشتن - قالب را تعیین کرد. این پژوهش گران، ضمناً می گویند از یک قالب می شود چندین بار استفاده کرد.

گروه - پُرینستین امیدوار است این روش در صنعت - نیم رسانا به کار رود. چو به فیزیکس وب [5] گفت: ” طی ی سه سال می شود یک ماشین - سرنمونه ساخت.“ این گروه معتقد است این روش برای ویفرها ی سیلیسیمی ی با قطر - تا هشت اینچ کارا است، و می شود آن را برای مواد و فرآیندها ی دیگر هم تطبیق داد. چو می گوید: ” در بالامقیاس کردن - این روش مشکلات ی وجود دارد، اما این مشکلات بنیادی نیستند.“

- [1] Stephen Chou
- [2] Princeton University
- [3] Moore
- [4] Nature 417 835
- [5] PhysicsWeb