

<http://physicsweb.org/article/news/5/3/14>

2001/03/29

لیتوگرافی با بلورهای مایع کنار می آید

بلورهای مایع به خاطر ویژه‌گی‌های اپتیکی غیرعادی‌شان در بسیاری از فناوری‌ها (از جمله نمایش‌گرها و اپتوالکترونیک) واجب‌اند. بایک-وون لی [1] و نوئل ای کلارک [2] از دانشگاه کُلرادو در ایالات متحده یک زیرلایه‌ی نقش‌دار برای بلورهای مایع بار آورده‌اند که مشکل قدیمی کنترل مولکول‌ها در بلور مایع را حل می‌کند. این روش جدید گام مهمی در ابداع روش ساده‌ای برای ساخت ابزارهای پیچیده‌ی بلور مایع با لیتوگرافی است [3].

زاویه‌ی مولکول‌های میله‌ای شکل بلورهای مایع با زیرلایه تقریباً یک‌سان است، اما این مولکول‌ها می‌توانند حول راستای عمود بر زیرلایه هر جهت‌ی بگیرند. این باعث ظهور خاصیت‌ی به اسم دوشکستی می‌شود: ضریب شکست بلور مایع به جهت قطبش نور بسته‌گی دارد. با هم‌راستا کردن مولکول‌ها به وسیله‌ی یک میدان الکتریکی، و با تنظیم شکل مولکولی سطح‌ی که بلور روی آن درست شده است، می‌شود مقدار این خاصیت دوشکستی را کنترل کرد. وقت‌ی مولکول‌ها هم‌راستا باشند، بلور دوشکستی باریکه‌های فرودی نور را به دو باریکه‌ی قطبیده تقسیم می‌کند؛ یک‌ی قطبیده در راستای مولکول، و یک‌ی قطبیده در راستای دقیقاً عمود بر آن.

اما بار آوردن زیرلایه‌های فعلی یک کار سخت بر اساس آزمایش و خطا است، که در آن سطح‌ها را زبر می‌کنند. لی و کلارک روش ساده‌تری برای هم‌راستا کردن مولکول‌ها یافته‌اند. آن‌ها لایه‌ی نازک‌ی از یک ماده‌ی سیلیسیم‌پایه را روی یک ویفر شیشه‌ای نشانند و سپس از طریق یک استنسیل به آن نور فرابنفش تابانند. در این فرآیند شبیه‌لیتوگرافی، لایه‌های نازک‌ی از ماده برداشته می‌شود. سپس یاخته‌های کوچک‌ی از این سطح را با بلور مایع پر کردند. لی و کلارک دریافتند مولکول‌های تکه‌های هم‌وار مجاور این ناحیه‌های

مرزی (که به طور خاص ساخته شده اند) با مولکول‌های این ناحیه‌ها هم‌راستا می‌شوند. شاید این روش راه ساختن آسان سطح‌ها با استفاده از لیتوگرافی را هم‌وار کند. لی و کلارک می‌گویند: "بالتوجه هر طرح پیچیده‌ی هم‌راستایی بی با دقت میکرومتر را می‌شود به‌سادگی ساخت." پژوهش‌گران ضمناً فکر می‌کنند با این روش می‌شود ساختارهای دوبعدی با گاف فتونیک ساخت.

- [1] Baek-woon Lee
- [2] Noel A Clark
- [3] Science **291** 2576