

<http://physicsweb.org/article/news/5/5/9>

2001/05/16

لیزر کش‌سان طیف را در می‌نوردد

گروهی از دانش‌پیشه‌های آلمان و ایالات متحده لیزری ساخته‌اند که اگر کشیده شود رنگ‌ش تغییر می‌کند. هینو فینکل‌مان [1] از دانش‌گاه آلبرت-لودویگس [2] در فربورگ آلمان و هم‌کارانش این وسیله را با یک بلور مایع با ساختمان ماریچی ساخته‌اند، که مثل یک فنر عمل می‌کند. این لیزر در حالت کشیده نشده نور سبز می‌گسیلد، اما وقتی کشیده شود نور آن به طرف قرمز جابه‌جا می‌شود [3]. شاید این لیزر قابل تنظیم، در صنایع مخابرات برای فرستادن نور با طول‌موج‌های مختلف از طریق کابل‌های نوری ارزش زیادی پیدا کند.

همه‌ی مولکول‌ها بی‌که در یک صفحه‌ی یک بلور مایع به اصطلاح کلیستری قرار دارند هم‌جهت‌اند، اما مولکول‌های هر صفحه نسبت به صفحه‌ی قبل اندکی چرخیده‌اند. به این ترتیب، در بلور مایع یک رشته ماریچ موازی درست می‌شود. پس از طول معینی مولکول‌ها به تدریج یک دایره‌ی کامل را دور می‌زنند. به این طول گام ماریچ می‌گویند.

وقتی نور در راستای ماریچ‌ها به بلور مایع می‌تابد، یک بازه‌ی کوچکی بس آمدی آن به شدت باز می‌تابد. طول موج مرکزی این بازه دقیقاً برابر گام ماریچ است. با استفاده از این پدیده، و با افزودن یک رنگ فلورسنت به بلور مایع، می‌شود لیزر ساخت. رنگی به کار می‌برند که قله‌ی گسیل آن در همان طول موج بازتابیده از بلور مایع باشد. وقتی با یک لیزر این ساختار را تحریک می‌کنند، رخ‌واره‌ی گسیل آن عوض می‌شود و رنگ نور لیزری می‌گسیلد که طول موج آن متناظر با لبه‌های نوار بازتابش است.

گروه فینکل‌مان دریافت با افزودن رنگ به نوعی بلور مایع کش‌سان بسیار یک‌نواخت، و تحریک سیستم با لیزر می‌شود این پدیده را کنترل کرد. به این بلورهای مایع الاستومر

تک بلور مایع کُلیستری می گویند. معلوم شد وقت ی این بلور کشیده شود، نور لیزر از سبزه قرمز جابه جا می شود. پهنای طول موجی این لیزر هم فقط 0.3 نانومتر است. در بیش تر لیزرها آینه ها یی هست که یک کاواک اپتیکی می سازند و نور در این کاواک تقویت می شود. اما در لیزر کش سان خود بلور مایع مثل یک کاواک مختل شده رفتار می کند، که در آن نور لیزر به طور پیوسته بازتابش درونی می یابد.

[1] Heino Finkelmann

[2] Albert-Ludwigs

[3] H Finkelmann *et al*; Advanced Materials (2001) in press