

<http://physicsweb.org/article/news/10/5/12>

2006/05/19

تغییر - کانون با بلورها ی مایع

یک گروه فیزیک پیشه در ایالات - متحد نوع - جدید ی عدسی ی بلور مایع ساخته اند، که کانون - آن را می شود با تغییر - ولتاژ - اعمال شده به آن جابه جا کرد. این ابزار - جدید از عدسی ها ی سنتی ی بلور مایع به تراست، چون آستیکماتیسیم - کم ی دارد و نور - را پراکنده نمی کند. شاید این ابزار در عدسی ها ی کانون متغیر و ابزارها ی میکروفونیک ی کاربرد داشته باشد [1].

در بیش تر - عدسی ها ی بلور مایع از این استفاده می شود که ملکول ها ی بلور مایع (که به شکل - میله ها یی باریک اند) در میدان - الکتریکی سمت گیری یشان را عوض می کنند. به ویژه، اگر میدان به حد - کافی قوی باشد همه در جهت - میدان قرار می گیرند. این ضریب شکست (و در نتیجه کانونی کننده گی ی ماده) را تغییر می دهد.

در این عدسی ی جدید (که آن را شین - تُسن وو [2] و هم کاران - اش از دانش گاه - فُلریدا ی مرکزی [3] ساخته اند) می شود کانون را به شکل - جدید ی تغییر داد. این ابزار شامل - مخلوط ی از ملکول ها ی بلور مایع و منورها ی کوچک تر - N - وینیل پیرولیدون بین - دوزیر لایه ی شیشه ای است. هر یک از این زیر لایه ها پوشش ی از یک لایه ی نازک - شفاف - ایندیم قلع اکسید - رسانا دارد. روی یک ی از این زیر لایه ها یک عدسی ی شیشه ای ی کاو - تخت می گذراند.

اگر ولتاژ ی نباشد، مخلوط - بلور مایع / منومر به طور - یک نواخت در گاف - بین - دوزیر لایه توزیع می شود. اما وقت ی یک ولتاژ بین - دوزیر لایه اعمال کردند، ملکول ها ی بلور مایع در لبه ها ی گاف (که میدان - الکتریکی شدید تر است) جمع شدند، در حال ی که منورها به طرف - وسط - گاف (که میدان ضعیف تر است) رفتند.

به خاطر - این گرادیان غلظت، ضریب شکست هم تابع - مکان می شود و در لبه ها پیشینه

و در وسط کمینه است. به این ترتیب این ابزار مثل یک عدسی رفتار می‌کند. این پژوهش‌گرها برای اثبات این یک باریکه‌ی لیزر-هلیوم-نئون به آن تاباندند و روی یک دوربین-سی‌سی‌دی کانونی کردند. با افزایش ولتاژ می‌توانستند فاصله‌ی کانونی‌ی این عدسی را زیاد کنند.

به علاوه در این ابزار جدید (چون تغییر جهت ملکولی در کار نیست) بعضی از مشکلات عدسی‌ها ی سنتی ی بلورمایع دیده نمی‌شود، از جمله آستیگماتیسم شدید (که عدسی به درستی کانونی نمی‌کند)، اعوجاج نور، و پراکنده‌گی طی تغییر کانون. تنها مشکل این ابزار جدید طولانی بودن زمان لازم برای تغییر کانون است (حدوداً سه دقیقه). علت آن است که این عدسی نسبتاً بزرگ است (9 mm) و در نتیجه پخش ملکولی در آن کند است. اما قاعدتاً این مشکل برای عدسی‌ها ی میکرونی وجود ندارد و زمان پاسخ ی که برای آن‌ها تخمین می‌زنند، در دما ی اتاق حدود 1 ثانیه است. این پژوهش‌گران می‌گویند این روش را می‌شود برای ساختن میکروابزارها ی تطبیقی ی دیگر مثل آرایه‌ها ی منشور و توری‌ها ی فاز هم به کار برد.

[1] Applied Physics Letters **88** 191116

[2] Shin-Tson Wu

[3] University of Central Florida