

<http://physicsweb.org/article/news/6/10/3>

2002/10/02

## تک‌خال در مدارها ی نامرئی

یک ماده ی نارسانا ی شفاف کشف شده، که تحت تابش فرابنفش رسانی می‌شود. انتظار می‌رود این کشف انقلابی در زمینه ی رشدیابنده ی فناوری ی مدارها ی نامرئی به پا کند. کانسوزهایپاشی [1] از شرکت فناوری و علوم ژاپن در کاوازاکی، و هم‌کاران ش می‌گویند مدارهای نامرئی ی چاپ‌شده روی فیلم نازکی از ماده یشان را می‌شود در گستره ی وسیع ی ابزارها (از جمله صفحه ی کامپیوتر، ساعت، و تلفن هم‌راه) به کاربرد [2].

رساناهای الکتروسیسته ی شفاف، در بسیاری از زمینه‌ها ی اپتوالکترونیک امتیاز زیاد ی دارند. با مدارها ی ساخته‌شده با چنین رساناها یی می‌شود نمایش‌گرها ی بلورمایع در دست‌گاه‌ها ی اپتیکی را کنترل کرد، بی آن که به تراشه‌ها ی معمولی ی بدشکل نیاز باشد. اما بیش‌تر مواد شفاف، نارسانا ی الکتروسیسته اند.

با ماده ای که گروه هایپاشی بار آورده، یک گام به مدارها ی نامرئی نزدیک‌تر شده ایم. این ماده بر اساس کلسیم اکسید و آلومینیم اکسید است، و بلور آن شامل قفس‌های است که یک بار مثبت دارند. این پژوهش‌گران در یافتند وقت ی این بلورها را در هیدروژن گرم کنند، یونها ی هیدرید (که یک بار منفی دارند) در این قفس‌ها به دام می‌افتند. پس از سرد شدن، بلورها هنوز شفاف بودند، و آزمایش‌ها ی الکتریکی نشان می‌داد هنوز نارسانا یند.

اما این گروه دریافت پس از تابش نور فرابنفش به ماده، رساننده‌گی ی الکتریکی ی آن  $10^9$  بار زیاد می‌شود، و حتی پس از قطع تابش هم همین قدر می‌ماند. این پژوهش‌گران دریافتند با استفاده از این پدیده می‌شود مدارها ی شفاف ساخت: با تاباندن نور فرابنفش به ماده از درون یک ماسک، الکترودها و سیم‌ها ی الکتریکی درست می‌شود، در

حال ی که ناحیه‌ها ی تابش‌ندیده نارسانا می‌مانند.

هایاشی و گروه آَش، برا ی تعیین - منشی - این پدیده ویژه‌گی‌ها ی الکتریکی ی این ماده در اثر - گرم‌شدن و سردشدن را سنجیدند. آن‌ها دریافتند رساننده‌گی، در دما ی  $320^\circ$  به شدت کم‌شد، اما با سردکردن - ماده به مقدار - اولیه برگشت. اما در دما ی  $550^\circ$ ، ماده هیدروژن - به‌دام‌افتاده آَش را آزاد کرد و حساسیت‌به‌نور آَش را به طور - دائم از دست داد.

از این جا هایاشی و هم‌کاران آَش به این فکر افتادند که ویژه‌گی‌ها ی الکتریکی ی این ماده به خاطر - یون‌های هیدرید - به‌دام‌افتاده آَش است. این پژوهش‌گران می‌گویند نور - فرابنفش باعث می‌شود این یون‌ها الکترون - اضافی یشان را بیرون بدهند، و این الکترون جذب - قفس‌ها ی خالی ی بابار مثبت - بلور شود. اما این ربایش چنان ضعیف است که الکترون‌ها می‌توانند از یک قفس به یک قفس - دیگر بپرند. به این ترتیب دریای الکترون ی به وجود می‌آید، که بلور از طریق - آن رسانا ی جریان می‌شود.

گروه - هایاشی معتقد است این ماده را می‌شود نه‌تنها در اپتوالکترونیک، بل که برا ی ساختن - حافظه‌ها ی اپتیکی ی چگال هم به کار برد. آن‌ها ضمناً حدس می‌زنند در مورد - سایر - فلز اکسیدها ی گروه - اصلی هم ره‌یافت - مشابه ی کار کند.

[1] Katsuro Hayashi

[2] Nature **419** 462