

<http://physicsweb.org/article/news/6/11/14>

2002/11/22

نیم‌رساناها یی برا ی به بود - یاخته‌ها ی خورشیدی

پژوهش‌گران دریافته اند گاف‌نوار - ایندیم نیتريد فقط یک سه‌وم - مقداری است که قبلاً گزارش شده بود و عموماً پذیرفته شده بود. این نتیجه یعنی آلیاژها یی شامل - این دو عنصر را می‌شود برا ی به بود - بازده ی یاخته‌ها ی خورشیدی به کار برد [1]. فیزیک‌پیشه‌ها یی از آزمایش‌گاه - ملی ی لاؤرنس برکلی [2]، دانش‌گاه - کُرِنل [3]، و دانش‌گاه - ریتسومینگن [4]، دریافتند گاف‌نوار - ایندیم نیتريد 0.7 الکترون‌ولت است نه 2.0 الکترون‌ولت. گاف‌نوار یک ی از ویژه‌گی‌ها ی کلیدی ی هر آبرسانا است.

یک ی از محدودیت‌ها ی بنیادی ی هر یاخته ی خورشیدی، گاف‌نوار - نیم‌رسانا یی است که یاخته از جنس - آن است. گاف‌نوار اختلاف‌انرژی ی بین - نوار - رسانش و نوار - ظرفیت - نیم‌رسانا است. یافتن - یک تک‌ماده ی نیم‌رسانا یی که با گستره ی وسیع - انرژی‌ها در تابش - خورشید سازگار باشد دشوار است. نوری که انرژی ی فتون‌ها ییش کم‌تر از گاف‌نوار باشد جذب نمی‌شود؛ نوری که انرژی ی فتون‌ها ییش بیشتر از گاف‌نوار باشد جذب می‌شود، اما انرژی ی اضافی به شکل - گرما تلف می‌شود.

با یک مجموعه ماده ی نیم‌رسانا ی مختلف می‌شود بازده ی بیش‌تری به دست آورد. مواد - با گاف‌نوار - بزرگ‌تر، پرا انرژی‌ترین فتون‌ها را به جریان - الکتریکی تبدیل می‌کنند؛ و فتون‌ها ی کم‌انرژی‌تر از آن‌ها می‌گذرند و به مواد - با گاف - کوچک‌تر می‌رسند. بیش‌ترین بازده ای که تا کنون در این سیستم‌ها دیده شده حدود - 30% است. بازده ی نظری ی بیشینه ی این سیستم‌ها (متشکل از تعداد - زیاد ی لایه از نیم‌رساناها ی مختلف رو ی هم) 70% است، اما مشکلات - مربوط به بی‌تطبیقی ی بین - لایه‌ها می‌تواند ویژه‌گی‌ها ی اپتیکی ی ابزار را خراب کند.

وُلادیک والوکویویچ [5] و هم‌کاران اش، ویژه‌گی‌ها ی اپتیکی ی ایندیم نیتريد - خالص و

گستره ی وسیع ی از آلیاژها ی شامل ـ ایندیم، گالیم، و نیتروژن را سنجیده اند. آن‌ها دریافتند گاف‌نوار ـ این مواد از 0.7 تا 3.4 الکترون‌ولت تغییر می‌کند، که این ناحیه کل ـ طیف ـ خورشید را می‌پوشاند.

این پژوهش‌گران معتقد اند نتیجه‌ها یشان قابل‌اعتمادتر از نتیجه‌ها ی قبلی اند، چون از نمونه‌ها ی باکیفیت‌به‌تری استفاده کرده اند، که با روش‌ها ی برآرستی ساخته شده اند. این نمونه‌ها روی زیرلایه‌ها ی با بی‌تطبیقی رشد داده شده اند، با وجود ـ این ویژه‌گی‌ها ی اپتیکی ی قوی بی دارند. به نظر می‌رسد مواد ـ ایندیم نیتريد می‌توانند بی‌تطبیقی ی بلوریه‌ها ی زیاد ی را تحمل کنند و این بی‌تطبیقی‌ها تأثیر ـ زیاد ی بر ویژه‌گی‌ها ی اپتوالکترونیکی یشان ندارند.

این گروه، ضمناً دریافت گستره ی گاف‌نوار ـ آلیاژها ی از جنس ـ ایندیم، آلومینیم، و نیتروژن، از گستره ی بالا هم وسیع‌تر است (از 0.7 تا 6.2 الکترون‌ولت). پس باید بشود از آلیاژها ی نیتريدی در گستره ی وسیع ی از کاربردها (از فرسرخ ـ نزدیک گرفته تا فرابنفش ـ دور) استفاده کرد.

- [1] Physical Review **B66** 20
- [2] Lawrence Berkeley National Laboratory
- [3] Cornell University
- [4] University of Ritsumeikan
- [5] Wladek Walukiewicz