

<http://physicsworld.com/cws/article/news/31957>

2007/11/23

## آبرساناها ی گرم گاف - تراهرتس را پر می کنند

تابش الکترومغناطیسی در گستره ی تراهرتس بالقوه کاربردها ی زیاد ی دارد، از جمله دریافتن مواد قابل انفجار یا تشخیص سرطان. اما تولید تابش در این گستره (که بین میکروموج و فرسرخ است) ساده نیست: این بس آمدها بیش از آن اند که بشود با ابزارها ی نیمرسانا ساختشان، و کم تر از آن که با لیزرها ی حالت جامد قابل دستیابی باشند. یک راه حل این مشکل استفاده از پیوندگاه جزیفین [1] است. پیوندگاه جزیفین دو لایه ی آبرسانا است که بینشان یک لایه ی نارسانا است. با اعمال یک ولتاژ مستقیم به این مجموعه، یک آبرجریان دوره ای برقرار می شود که در نتیجه ی آن فتونها ی گسیل می شود که بس آمدشان با گاف انرژی ی آبرسانا می خواند. اما گاف انرژی ی آبرساناها ی معمولی، برای تابش تراهرتس کوچک است. به علاوه، توان حاصل از یک تک پیوندگاه بسیار کم است و هم فاز کردن تابش حاصل از چند پیوندگاه هم دشوار است.

در کاری که اخیراً انجام شده هر دو ی این مشکلات حل شده اند [2]. از آبرسانا ی گرم  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$  (که به آن BSCCO هم می گویند) استفاده کرده اند. در این ماده لایه ها ی  $\text{BiO}$  و  $\text{SrO}$  نارسانا و لایه ها ی  $\text{CuO}_2$  آبرسانا یند و این لایه ها ی یک در میان پیوندگاهها ی جزیفین می سازند. گاف انرژی ی این آبرسانا هم بزرگ و برای گسیل تراهرتس مناسب است. مشکل هم فاز کردن گسیل از پیوندگاهها هم این طور حل شده که ولتاژ را آن قدر تغییر می دهند که بس آمد گسیلیده همان بس آمد تشدید کاواک باشد. در این حالت پیوندگاهها به حالت هم فاز متمایل می شوند. به این ترتیب و با نمونه ها یی به ارتفاع حدوداً  $300 \mu\text{m}$  (شامل حدوداً  $200\ 000$  پیوندگاه ذاتی) توان  $0.5 \mu\text{W}$  با بس آمد تا  $0.85 \text{ THz}$  به دست آمد. امیدوار اند با بهینه سازی ی این روش به توان تا

1 mW هم برسند. این توان برای مثلاً یافتن مواد قابل انفجار در فرودگاه‌ها کافی است.

[1] Josephson

[2] Science **318** 1291