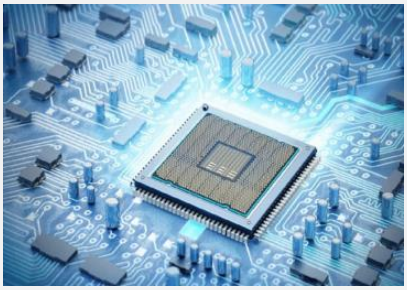

جمعه 15 تیر 1403 - 16:04

چقدر به ساخت تراشه‌هایی که اتلاف انرژی ندارند، نزدیک هستیم؟

بیایید فکر کنیم که چه می‌شد اگر می‌توانستیم راهی پیدا کنیم که جریان‌های الکتریکی بدون اتلاف انرژی در دستگاه‌ها و تراشه‌ها حرکت می‌کردند؟

بیایید فکر کنیم که چه می شد اگر می توانستیم راهی پیدا کنیم که جریان های الکتریکی بدون اتلاف انرژی در دستگاه ها و تراشه ها حرکت می کردند؟ یک رویکرد امیدوارکننده برای این امر استفاده از موادی است که به عنوان عایق های توپولوژیکی شناخته می شوند. آن ها در ابعاد یک بعدی (سیم)، دوبعدی(ورق) و سه بعدی(مکعب) وجود دارند. فیزیکدانان نظری در دانشگاه اوترخت، با همکاری محققانی از دانشگاه شانگهای جیائو تونگ، کشف کرده اند که عایق های توپولوژیکی ممکن است در بُعد ۱,۵۸ نیز وجود داشته باشند، این می تواند برای پردازش اطلاعات با مصرف انرژی بهینه استفاده شود.

به گزارش ایسنا، بیت های کلاسیک، براساس جریان های الکتریکی هستند. با این حال، در حین کار این الکترون با نقص ها و ناخالصی های موجود در مواد مواجه می شوند و انرژی خود را از دست می دهند. این چیزی است که وقتی دستگاه شما گرم می شود اتفاق می افتد؛ انرژی به گرما تبدیل می شود و بنابراین باتری شما سریع تر تخلیه می شود.

عایق های توپولوژیکی مواد خاصی هستند که امکان عبور جریان را بدون اتلاف انرژی فراهم می کنند. آنها در سال ۱۹۸۰ کشف شدند و کاشف آنها جایزه نوبل را دریافت کرد. عایق های توپولوژیکی وضعیت جدیدی از ماده را نشان می دهند. در داخل، عایق های توپولوژیکی عایق هستند، در حالیکه در مرزهای آنها جریان هایی وجود دارد.

این امر آنها را برای کاربرد در فناوری های کوانتومی بسیار مناسب می کند و می تواند مصرف انرژی جهان را به شدت کاهش دهد. فقط یک مشکل وجود داشت: این ویژگی ها تنها در حضور میدان های مغناطیسی بسیار قوی و دمای بسیار پایین، در حدود منفی ۲۷۰ درجه سانتی گراد، دیده شدند که باعث می شد برای استفاده در زندگی روزمره مناسب نباشند.

در دهه های گذشته، پیشرفت قابل توجهی برای غلبه بر این محدودیت ها صورت گرفته است. در سال ۲۰۱۷، محققان کشف کردند که یک لایه دو بعدی بیسموت با ضخامت تک اتم، تمام خواص مناسب را در دمای اتاق، بدون حضور میدان مغناطیسی نشان می دهد. این پیشرفت استفاده از عایق های توپولوژیکی در دستگاه های الکترونیکی را به واقعیت نزدیک کرد.

در کنسرسیوم QuMAT، فیزیکدانان نظری از دانشگاه اوترخت، همراه با محققان دانشگاه شانگهای جیائو تونگ، نشان داده اند که بسیاری از حالت های بدون اتلاف انرژی ممکن است بین یک و دو بعد وجود داشته باشند. به عنوان مثال در ابعاد ,۱,۵۸ شاید تصور ابعاد ۱,۵۸ سخت باشد، اما این ایده بیشتر از آنچه فکر می کنید آشنا است. چنین ابعادی را می توان در ساختارهای فراکتال مانند ریه ها، شبکه نورون های مغز یا کلم بروکلی رومانسکو یافت. آنها ساختارهایی هستند که مقیاس متفاوتی نسبت به اشیاء معمولی دارند که به آنها “ساختارهای خود مشابه” می گویند. اگر این ساختارها را با بزرگنمایی های بالا مشاهده کنید، دوباره و دوباره همان ساختار را خواهید دید.

به نقل از ستاد توسعه نانو، دانشمندان در چین با رشد یک عنصر شیمیایی(بیسموت) روی یک نیمه رسانا(آنتی موناید ایندیوم)، ساختارهای فراکتالی را به دست آوردند که به طور خود به خود و با تغییر شرایط رشد، تشکیل شده بودند. سپس دانشمندان در اوترخت به صورت تئوری نشان دادند که از این ساختارها، حالت های گوشه صفر بعدی و حالت های لبه یک بعدی بدون اتلاف انرژی دارند. این ساختار می تواند برای تولید تراشه های جدید با مصرف انرژی بسیار کم استفاده شود.

نتایج این مطالعه در نشریه Nature Physics منتشر شده است.