سه شنبه 12 آذر 1398 - 07:22

دستیابی سامسونگ به نقاط کوانتومی بهینه بدون فلزات سنگین

محققان شرکت سامسونگ بدون نیاز به حضور فلزات سنگین به نقاط کوانتومی کارآمدتر دست یافته‌اند که منجر به بهبود کارایی نمایشگرها خواهد شد.

محققان شرکت سامسونگ بدون نیاز به حضور فلزات سنگین به نقاط کوانتومی کارآمدتر دست یافته اند که منجر به بهبود کارایی نمایشگرها خواهد شد.

به گزارش ایسنا و به نقل از فیز، یک گروه در موسسه فناوری پیشرفته شرکت "سامسونگ" اعلام کرده اند که موفق به توسعه نقاط کوانتومی(QD) جدیدی برای استفاده در نمایشگرهای بزرگ شده اند که هم کارآمدتر هستند و هم فلزات سنگین ندارند.

این گروه در مقاله خود که در مجله Nature منتشر شده است کار و برنامه های خود را برای آینده شرح داده اند.

نقاط کوانتومی کریستال های نیمه هادی در مقیاس نانو هستند که به دلیل وجود عناصر مکانیکی کوانتومی، دارای خواص نوری و الکترونیکی منحصر به فرد هستند. دانشمندان از زمان توسعه آنها در دهه ۱۹۸۰ کاربردهای بسیاری را برای آنها در دستگاه های نوری پیدا کرده اند.

کوانتوم دات(QD) یا نقاط کوانتومی، ذراتی نیمه رسانا با ابعاد چند نانومتر با خواص نوری و الکترونیکی ویژه هستند. در این ذرات، یک الکترون با تابش نور فرابنفش برانگیخته شده و به حالتی با انرژی بالاتر می رود و طی بازگشت به نوار ظرفیت از خود فوتون تابش می کند. نقاط کوانتومی دارای خواص منحصر به فردی مانند پایداری نوری بالاتر نسبت به فلورفورهای مرسوم، طول موج طیف تحریکی و نشری باریک و مجزا از هم، کوچک بودن(۲ تا ۸ نانومتر)، درخشانتر بودن و غیره هستند.

این نیمه رساناها امروزه استفاده های گوناگونی در صنعت دارند و از آنها در ساخت لامپ های ال ای دی، باتری های خورشیدی و غیره استفاده می گردد. در پزشکی نیز از نقاط کوانتومی برای طراحی و ساخت نانوزیست حسگرهای بسیار حساس و با پایداری نوری بالاتر نسبت به رنگ ریزه های مرسوم استفاده می شود.

اما متأسفانه دو مشکل بر سر راه این کشف وجود دارد که مانع از استفاده کامل از آنها شده است. اولین مورد این است که آنها بر پایه کادمیوم که یک فلز سنگین سمی است، بنا شده اند. دوم اینکه فسفرهای نقاط کوانتومی که در نمایشگرها مورد استفاده قرار می گیرند، خودتاب(دارای قابلیت تابش از خود) نیستند، به این معنی که آنها باید با دیودهای تابشگر QD جایگزین شوند تا از این طریق بتوانند کارآمد باشند.

به خصوص صفحه های فعلی تلویزیون های QLED سامسونگ از QLEDها به عنوان منبع نور استفاده نمی کنند، بلکه در عوض LCDها نور پس زمینه را تولید می کنند که در نهایت توسط یک نوار از نقاط کوانتومی جذب می شود.

اکنون محققان شرکت سامسونگ در این تلاش جدید در صدد رفع هر دو مشکل برآمده اند و به پیشرفت هایی نیز رسیده اند. این پیشرفت تنها یک ماه پس از اعلام این شرکت مبنی بر اینکه قصد دارد طی ۵ سال آینده ۱۱ میلیارد دلار روی توسعه فناوری های خود سرمایه گذاری کند، به دست آمده است.

رویکرد جدید محققان با استفاده از ساختار جدیدی که اکسیداسیون را از تخریب هسته QD متوقف می کند که شامل ایجاد پوسته ای در اطراف آن برای جلوگیری از نشت انرژی است، حاصل شده است. این گروه همچنین "لیگاند"(ligand) را در سطح پوسته کوتاه کرده تا روند جریان را سریع تر کند. آنها همچنین کادمیوم را با فسفید ایندیوم جایگزین کردند که ماده ای بسیار سازگارتر با محیط زیست است.

لیگاند در شیمی به مولکول یا یونی گفته می شود که با فلز مرکزی پیوند برقرار کرده و ترکیب پیچیده حاصل کند. در شیمی پیوند، یک لیگاند، یون یا مولکولی (گروه تابع) است که به یک اتم مرکزی فلزی متصل می شود تا یک ترکیب پیوندی را تشکیل دهد. رابطه میانی فلز و لیگاند به طور کل در بردارنده یک یا بیشتر از یک جفت الکترون های لیگاند

است. فلزات و شبه فلزات محدود به لیگاندهای موجود در همه شرایط محیط می باشند، اگرچه یون های فلزی عادی گازی را می توان در خلاء بزرگ تولید کرد.

محققان گزارش می دهند که مطالعه آنها بازده کوانتومی را ۲۱.۴ درصد بهبود می بخشد و عمر نقاط کوانتومی را تقریباً تا یک میلیون ساعت افزایش می دهد. آنها می گویند کارشان نشانگر این است که به زودی استفاده از نقاط کوانتومی برای فناوری نمایشگرهای خودتاب قابل استفاده خواهد بود.