

مدارهای گرافینی برای دستگاه‌های بی‌سیم

پیش‌تر و در زمان ورود نخستین موبایل‌ها به بازار در هر مکان و هر فاصله‌ای امکان ارتباط با این دستگاه تلفن بی‌سیم مقدور نبود و کاربران این دستگاه مجبور بودند در فضاهای خاصی به گفت‌وگو با افراد دیگر از طریق تلفن همراه بپردازند.



پیش‌تر و در زمان ورود نخستین موبایل‌ها به بازار در هر مکان و هر فاصله‌ای امکان ارتباط با این دستگاه تلفن بی‌سیم مقدور نبود و کاربران این دستگاه مجبور بودند در فضاهای خاصی به گفت‌وگو با افراد دیگر از طریق تلفن همراه بپردازند.

اما با پیشرفت تکنولوژی به‌ویژه در عرصه ساخت آنتن‌های تلفن همراه امکان برقراری ارتباط با موبایل در مکان‌های بیشتری مقدور شد.

البته این هنوز کافی نبود چرا که همچنان در برخی از فضاها به‌ویژه فضاهایی که موانع طبیعی و غیرطبیعی در آن قرار دارد امکان ارتباط از طریق تلفن همراه مقدور نیست. اکنون دانشمندان توانسته‌اند با اتکا به تکنولوژی نانو و با کمک ماده‌ای به اسم گرافین مدار یکپارچه‌ای ایجاد کنند که بتوان از طریق آن در هر مکانی با موبایل ارتباط برقرار کرد.

در این مطلب به تحقیقات دانشمندان در این ارتباط و ساخت مدارهای مجمع گرافینی برای دستگاه‌های بی‌سیم اشاره خواهد شد.

دانشمندان بخش تحقیقات آی‌بی‌ام اعلام کرده‌اند که به نقطه عطفی در تولید یک بلوک ساختمانی برای دستگاه‌های بی‌سیمی که در آینده راهی بازار خواهند شد دست‌یافته‌اند. در مقاله منتشر شده در مجله علوم، محققان آی‌بی‌ام برای نخستین بار اعلام کرده‌اند که مدار یکپارچه‌ای از گرافین در اندازه یک بیسکوئیت ویفر ساخته‌اند. آنها همچنین میکسر فرکانس پهنای باند را که قادر به فعالیت با فرکانس تا 10 گیگاهرتز است، به نمایش درآوردند (10 میلیارد سیکل در ثانیه).

این گرافین آنالوگ مبتنی بر مدارات مجتمع که برای ارتباطات بی‌سیم طراحی شده است، می‌تواند دستگاه‌های بی‌سیم امروزی را ارتقا دهد. در فرکانس‌های متداول امروز، مانند تلفن همراه سیگنال‌های فرستنده و گیرنده بهبود یافته است، این گرافین به‌طور بالقوه اجازه می‌دهد تلفن‌های همراه در مکان‌هایی با فرکانس‌های بالا قادر به آنتن‌دهی باشند که تا به امروز نبودند. امروزه، پرسنل نظامی و پزشکی می‌توانند با استفاده از این فرکانس‌های بالا سلاح‌های مخفی را مشاهده کنند و یا تصویربرداری پزشکی را بدون خطر پرتوهای اشعه ایکس انجام دهند.

این گرافین از طریق جداسازی گرمایی سیلیکون از قرص‌های کاربید سیلیکون توسط محققان به دست آمده است. محققان ضمن تحقیقات خود برای ساخت گرافین آنالوگ لایه‌های گرافینی یک‌شکلی را روی سطح کاربید سیلیکونی ایجاد کردند. سپس، با استفاده از لیتوگرافی پرتو الکترونی، یک کانال ترانزیستوری را تعریف کردند و گرافین را با یک پلاسمای اکسیژن به خارج از مناطق کانال حرکت دادند. در پایان، یک لایه نازک 120 نانومتری از دی اکسید سیلیکون که از تبخیر پرتو الکترونی رسوب کرده بود برای جدا کردن حلقه‌های القاگر از اتصالات زیرلایه فلزی مورد استفاده قرار گرفت. توان حداکثری مخلوط کردن بسامدهای رادیویی در این مدار مجتمع، 10 گیگاهرتز است درحالی‌که ثبات گرمایی مدار حداکثر به 125 درجه سانتی‌گراد می‌رسد. محققان در این باره توضیح دادند: این یک مدار واقعاً کاربردی است که برای مثال می‌تواند در یک تلفن همراه هوشمند به کار رود. به خاطر این یکپارچه‌سازی، کل مدار می‌تواند بسیار کوچک باشد. این نمونه مداری که ما ساختیم کمتر از یک میلی‌متر مربع مساحت دارد.

گرافین چیست؟

گرافین نام یکی از آلوتروپ‌های کربن است. در گرافیت (یکی دیگر از آلوتروپ‌های کربن)، هر کدام از اتم‌های چهارظرفیتی کربن، با سه پیوند کووالانسی به سه اتم کربن دیگر متصل شده‌اند و یک شبکه گسترده را تشکیل داده‌اند. این لایه خود روی لایه‌ای کاملاً مشابه قرار گرفته‌است، اما پیوند میان لایه‌ها، از نوع پیوند واندروالسی است که پیوندی ضعیف است. به همین دلیل لایه‌های گرافیت به راحتی روی هم سر می‌خورند و می‌توانند در نوک مداد به کار بروند. گرافین ماده‌ای است که در آن تنها یکی از این لایه‌های گرافیت وجود دارد و به عبارتی دیگر گرافین یک ماده بلوری دو بعدی از اتم‌های کربن است.

در این ماده الکترون‌ها می‌توانند به‌صورت مجازی 100 برابر سریع‌تر از الکترون‌های حاضر در سیلیکون حرکت کنند به همین علت به‌طور بالقوه گرافین می‌تواند کاربردهای زیادی در صنایع الکترونیک داشته باشد. هر چند نخستین بار در سال ۱۹۴۷ فیلیپ والاس

درباره گرافین نوشت و پس از آن زمان تلاش‌های زیادی برای ساخت آن صورت گرفته بود اما قضیه‌ای به نام قضیه مرمین-واگنر در مکانیک آماری و نظریه میدان‌های کوانتومی وجود داشت که ساخت یک ماده دوبعدی را غیرممکن و چنین ماده‌ای را غیرپایدار می‌دانست. اما به هر حال در سال ۲۰۰۴، آندره جلم و کنستانتین نووزلوف، از دانشگاه منچستر موفق به ساخت این ماده شده و نشان دادند که قضیه مرمین-واگنر نمی‌تواند کاملاً درست باشد. جایزه نوبل فیزیک ۲۰۱۰ نیز به خاطر ساخت ماده‌ای دوبعدی به این دو دانشمند تعلق گرفت.

سایر تولیدات گرافینی

این حقیقت که شیمی‌دانان به سختی می‌توانند جایگزینی برای گرافین پیدا کنند، سبب شده که این ماده دارای کاربردهای فراوانی در نانوالکترونیک، پیل‌های خورشیدی و ابزارهای ذخیره انرژی مثل باتری‌ها و ابرخازن‌ها باشد.

گرافین ابرماده آینده

با کشف گرافین به عنوان یک ابرماده جدید، پیش‌بینی می‌شود که بسیاری از کارخانه‌های سازنده رایانه، لوح‌های فشرده، تلویزیون و مانیتور و حتی تلفن همراه به سمت استفاده از این ماده تازه در تولیدات خود روی بیاورند. این ماده که به نوعی زندگی را تغییر می‌دهد، نوعی کربن چندشکلی است که ساختار دوبعدی دارد و ضخامتش به اندازه یک اتم است اما با وجود اندازه کوچک، مقاوم‌ترین ماده در آزمایش بوده؛ به طوری که 200 برابر از استیل قوی‌تر است و سبک‌ترین ماده شناخته شده، بهترین رسانای طبیعی و با قابلیت انعطاف‌پذیری بالاست.

پیش‌بینی می‌شود که گرافین به عنوان ماده اصلی در همه دستگاه‌های الکترونیک، جای سیلیکون را خواهد گرفت. در سال 2009 اتحادیه اروپا اعلام کرد که باید کارهای بیشتری برای تقویت تحقیقات در فناوری‌های آینده و نوظهور صورت گیرد؛ پس بی‌درنگ یک سری تحقیقات اولیه گسترده به نام پروژه‌های FET را آغاز کرد. در چهارم ماه مه 2011، برنامه گرافین در بوداپست با شرکت NRC معرفی و آغاز شد. روی آوردن نوکیا به عنوان یکی از بزرگ‌ترین سازندگان تلفن همراه در جهان به سمت استفاده از این ماده می‌تواند آینده صنعت دیجیتال را تغییر دهد. این شرکت با کمک 9 دانشمند که 4 تای آنها برنده جایزه نوبل هستند این پروژه را انجام می‌دهد. دکتر آندره جلم، دکتر کنستانتین نووزلوف، دکتر کی.وون کلیتزینگ و دکترای.

فرت هیات مشاورین این فعالیت هستند. به جز این برندگان جایزه نوبل، نهادهای علمی و کارشناسان ارشد اروپایی در زمینه گرافین با این پروژه همکاری می‌کنند: دانشگاه فناوری چالمرز، دانشگاه منچستر، دانشگاه لانکاستر، دانشگاه کمبریج، دانشگاه AMO آلمان، مؤسسه نانوتکنولوژی کاتالان، انجمن تحقیقات ایتالیا و سازمان علوم اروپا. همه اینها به این معنی است که افراد بسیاری در انتظار این هستند که پروژه گرافین به واقعیت بپیوندد. اما چرا این فناوری اینقدر مهم است؟ با عملی شدن این پروژه، گوشی‌های قابل‌انعطاف مانند خمیر به واقعیت تبدیل می‌شوند. به این معنی که مواد سازنده می‌توانند بسیار باریک باشند و می‌توانند با دست به هر شکلی درآیند. جایی که محدودیت‌های اندازه وجود دارد، تلفن همراهی را تصور کنید که به جیب شما وصل شده است. موضوع این فناوری فقط برای گوشی‌های موبایل نیست، این فناوری در ابعاد وسیع‌تر کاربرد دارد. با استفاده از این فناوری تلویزیون شما ممکن است از لحاظ تئوری مانند توپ پارچه باز شود و به دیوار اتاقتان مانند کاغذ دیواری بچسبد.