

CMOS نانو ترانزیستور های اثر میدانی

پژوهشگر و نویسنده: دکتر (افشین رشید)

با نیمه هادی های ترکیبی خصوصاً نانو لوله ها ترکیب میشوند ساختار ترکیبیات CMOS نکته : نانو ترانزیستور های نانو الکترونیکی شاید ادوات اپتیکی و الکترونیک نوری بیشترین بهره را از این ترکیبیات نیمه هادی ببرند. علت اصلی هم امکان مهندسی گاف انرژی در این ترکیبیات بر خلاف سیلیکون است.

نانو لوله های کربنی لوله هایی هستند که دیواره آن گرافین است. این لوله ها میتوانند تک دیواره یا چند دیواره باشند. و مورد استفاده قرار میگیرد. از طرفی بسته به نحوه پیچیدن و آرایش اتمهای کربن CMOS در تکثیر نانو ترانزیستور های در لبه لوله، در سه صورت دسته صندلی، زیگزاگ یا 1 یافت میشوند. این سه نوع نانولوله کربنی خصوصیات بسیار متفاوتی دارند. مثلاً 2 کایرال ساختار دسته صندلی رفتار هادی فلزی دارد در حالیکه ساختار کایرال رفتار یک نیمه هادی دارد و واکنش آن را قسمت کوچک انرژی گاف با نانو لوله های کربنی ویژگی های الکتریکی و مکانیکی منحصر به فردی دارند. به عنوان مثال، ساختار یک نانو لوله که هزار برابر بیشتر از مس میباشد و نانولوله فلزی قادر به حمل است و این ویژگی ها سبب شده تا از این ماده در ساخت ادوات الکترونیکی مانند cm/A جریان الکتریکی با چگالی استفاده شود. نانو لوله های کربنی به عنوان جایگزینی برای سیلیکون در کانال (نیمه هادی) CMOS ترانزیستور های مطرح شده اند. نانولوله ها میتوانند بعضی مشکلات کاهش طول کانال در ترانزیستور مانند MOSFET ترانزیستور تونلزی الکترون از داخل کانال یا از گیت به داخل کانال را تا حد زیاد مرتفع کنند.

در ساخت سنجها و فعال کننده ها ؛ ابر خازن ها و همچنین در CMOS نانو لوله ها غیر از نانو ترانزیستور های بسیاری از صنایع دیگر استفاده میشوند. مشکل اصلی در به کارگیری نانو لوله ها عمدتاً در آن است که باید به صورت CMOS خوابیده روی سطح استفاده شوند تا بتوان به آنها پیوند زد و اتصال فلزی برای حصول رفتار ترانزیستوری برقرار کرد. این در حالی است که نانولوله ها عمودی رشد میکنند. مضاف بر این، باید امکان کنترل دقیق روی ویژگی های هر نانو لوله و نیز مکان رشد و طول آن وجود داشته باشد که چنانچه فرض شود نانولوله های نیمه هادی و فلزی به دقت دلخواه قابل رشد و جهت دهی روی سطح هستند، امکان فشرده سازی و افزایش سرعت هرچه بیشتر الکترونیک و میکروویو نیاز به سوئیچهای بسیار RF مجتمع را فراهم خواهند کرد. در مدارهای نانو الکترونیک به خصوص بلوک دوقطبی MOSFET پرسرعت است. معمولاً ترانزیستور های با رکورددار سرعت های بسیار بالا، به 2 و ترانزیستور های هستند GHz 750 و GHz نامتجانس و تحرک پذیری الکترون بالاتر تیب تا حدود 600.

: نتیجه گیری

با نیمه هادی های ترکیبی خصوصاً نانو لوله ها ترکیب میشوند ساختار ترکیبیات CMOS نانو ترانزیستور های الکترونیکی شاید ادوات اپتیکی و الکترونیک نوری بیشترین بهره را از این ترکیبیات نیمه هادی ببرند. علت اصلی هم امکان مهندسی گاف انرژی در این ترکیبیات بر خلاف سیلیکون است.

پژوهشگر و نویسنده: دکتر (افشین رشید)

دکترای تخصصی نانو _ میکرو الکترونیک