

نانو _ میکرو الکترونیک و روشهای جدیدی برای ساختن نانو ترانزیستورها

پژوهشگر و نویسنده: دکتر (افشین رشید)

نکته: نانو _ میکرو الکترونیک روشهای جدیدی برای ساختن نانو ترانزیستورها در مقیاسهای کوچک میپردازد که بعد آنها در حد چند ده نانومتر است که این برگرفته از علمی است که به آن نانو تکنولوژی میگویند.

برخلاف نانو ترانزیستور های امروزی که بر پایه حرکت توده ای از الکترونها در ماده رفتار میکنند وسیله های جدید از پدیده های مکانیک کوانتومی در مقیاس نانو پیروی میکنند که دیگر طبیعت گسسته الکترون در آن قابل چشم پوشی نیست. با کوچک کردن تمامی ابعاد افقی و عمودی ترانزیستور، چگالی بار الکتریکی در نواحی گوناگون نانو ترانزیستور افزایش مییابد یا به بیان دیگر تعداد بار الکتریکی در یکای سطح نانو ترانزیستور زیاد میشود. این اتفاق دو پیامد منفی دارد: اول با افزایش چگالی بار الکتریکی امکان تخلیه ی بار الکتریکی از نواحی عایق ترانزیستور افزایش و این اتفاق موجب آسیب رسیدن به ترانزیستور و خرابی آن میشود. این اتفاق مشابه تخلیه ی بار الکتریکی اضافی بین ابر و زمین در پدیده ی آذرخش یا صاعقه است که موجب یونیزه شدن مولکول های هوا به یونهای منفی و مثبت میشود. ثانیاً با افزایش چگالی بار الکتریکی، ممکن است الکترونها تحت تاثیر نیروهای رانشی یا ربایشی که هم اکنون مقدار آن افزایش یافته، از محدوده ی شعاع یک اتم خارج شوند و به محدوده ی شعاع اتم مجاور وارد شوند. این اتفاق را در فیزیک کوانتوم، تونل زدن میگویند. تونل زدن الکترون از یک اتم به اتم مجاور، پدیده ای است که در ابعاد کوچک بین الکترونها بسیار اتفاق میافتد. این پدیده اساس کار بعضی قطعات الکترونیکی و بعضی نانو سکوپ ها هم میباشد. اما در نانو ترانزیستور این پدیده، پدیده ی مفیدی نیست، چرا که تونل زدن الکترون از یک اتم به اتم مجاور ممکن است همچنان ادامه یابد و یک جریان الکتریکی را موجب شود. این جریان الکتریکی اگر چه ممکن است بسیار کوچک باشد اما چون ناخواسته و پیش بینی نشده میباشد، همچون یک مسیر نشستی برای جریان الکتریکی رفتار میکند و موجب تغییر رفتار الکتریکی نانو ترانزیستور میشود.

: این وسیله ها را به این سه قسمت تقسیم میکنیم

۱) ترانزیستورهای نانو لوله ای کربنی

۲) وسیله های تک الکترونی

۳) وسیله های نانو الکترونیک مولکولی

استفاده از نانو سیم به عنوان میدان نیمه هادی فلزی - اکسید - کانال ترانزیستور اثر نانو می تواند یک ساختار اطراف یک دروازه را قادر سازد که یک کنترل دروازه الکترواستاتیک عالی را بر روی کانال برای کاهش اثرات کانال کوتاه انجام دهد. که در ساختار نانو مدار ها و اساس و پایه ساختن نانو تراشه های الکترونیکی برای وسیله های محاسباتی بوده است.

نتیجه گیری

نانو _ میکرو الکترونیک روشهای جدیدی برای ساختن نانو ترانزیستورها در مقیاسهای کوچک میپردازد که بعد آنها در حد چند ده نانومتر است که این برگرفته از علمی است که به آن نانو تکنولوژی میگویند.

نویسنده: دکتر (افشین رشید)