

ترانزیستورها و سنسورهای مبتنی بر کربن

- شبیه سازی ترانزیستور مبتنی بر کربن با نرم افزار **Silvaco TCAD**
- شبیه سازی سنسور گاز گرانسی با استفاده از نرم افزار **ATK**
- قابل استفاده دانشجویان و اساتید مهندسی برق الکترونیک

محمد باقری، دانیال ظریفی

شابک : 978-600-356-586-9

شماره کتابشناسی ملی : ۴۵۷۹۰۶۴

عنوان و نام پدیدآور : ترانزیستورها و سنسورهای مبتنی بر کربن / محمد باقری، دانیال ظریفی.

مشخصات نشر : تهران: آرنا، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری : ۲۴۹ ص.

موضوع : ترانزیستورها با اثر میدان

موضوع : Field-effect transistors

موضوع : نانو لوله‌های کربنی

موضوع : Carbon nanotubes

رده بندی دی‌جی : ۵/۶۲۰

رده بندی کنگره : TK ۷۸۷۱/۷۸۹۵ ۱۳۹۵ ت ۴ ب ۲ /

سرشناسه : باقری، محمد، ۱۳۷۱ -

شناسه افزوده : ظریفی، دانیال، ۱۳۶۷ -

وضعیت فهرست نویسی :



نشر آرنا

عنوان : ترانزیستورها و سنسورهای مبتنی بر کربن

مولفان : محمد باقری - دانیال ظریفی

ناشر : آرنا

چاپ : اول ۱۳۹۵

شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه

قیمت : ۱۹۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۳۵۶-۵۸۶-۹

فصل ۱- تاریخچه و بررسی ترانزیستور های OFET.....	۱۵
۱-۱- پیشگفتار.....	۱۵
۱-۲- تاریخچه.....	۱۶
۱-۳- OFET.....	۱۹
۱-۴- مقدمه ای بر OFET ها.....	۲۰
۱-۵- مدل سازی و تئوری OFET.....	۲۴
۱-۶- مدل سازی.....	۲۵
۱-۷- استاندارد IEEE 1620.....	۲۵
۱-۸- مدل افزاره سیلیکونی با کانال بزرگ.....	۲۸
۱-۹- قابلیت تحرک پذیری.....	۳۰
۱-۱۰- رسم منحنی مشخصی.....	۳۱
۱-۱۱- ترانزیستورهای لایه نازک بر پایه مواد نیمه هادی آلی.....	۳۳
۱-۱۲- برخی فواید و کاربردهای OFET ها.....	۳۸
۱-۱۲-۱- مدارهای مجتمع منطقی با ترانزیستورهای مواد آلی.....	۴۳
۱-۱۳- تفاوت یک ترانزیستور آلی با سایر ترانزیستورها.....	۴۷
فصل ۲- نحوه ساخت و مواد مورد استفاده.....	۵۱

- ۱-۲- فیزیک نیمه هادی های آلی..... ۵۱
- ۲-۲- تزریق حامل به نیمه هادی های آلی..... ۵۲
- ۳-۲- جابجایی حامل بار در نیمه هادی های آلی..... ۵۶
- ۴-۲- ترکیبات کربنی مورد استفاده..... ۵۸
- ۱-۴-۲- انواع صورت های کربن..... ۶۶
- ۲-۴-۲- گرافیت..... ۶۶
- ۳-۴-۲- الماس..... ۶۸
- ۴-۴-۲- ترکیبات بن لایه گرافیت..... ۷۰
- ۵-۴-۲- نانو الیاف کربن..... ۷۱
- ۶-۴-۲- فولرن..... ۷۲
- ۷-۴-۲- نانولوله های کربنی..... ۷۳
- ۸-۴-۲- گرافن..... ۷۴
- ۹-۴-۲- گرافداین..... ۷۵
- ۱۰-۴-۲- نانونوارهای گرافداین..... ۷۷
- ۱۱-۴-۲- نوارهای آرم چیر..... ۷۸
- ۱۲-۴-۲- نوارهای زیگزاگ..... ۷۸
- ۱۳-۴-۲- کربن آمورف..... ۸۰
- ۱۴-۴-۲- کربن سیاه..... ۸۳
- ۱۵-۴-۲- کربن های متخلخل..... ۸۵
- ۱۶-۴-۲- کربن فعال شده..... ۸۶
- ۱۷-۴-۲- کربن مایع..... ۸۸
- ۵-۲- نیمه رساناهای آلی با وزن مولکولی پایین..... ۸۸
- ۱-۵-۲- پنتاسین..... ۸۸
- ۲-۵-۲- ان اوکتیل..... ۸۹
- ۶-۲- عایق هسته نانو ذرات..... ۹۰

۹۱ ۷-۲-روبرن

۹۱ ۸-۲-پنتاسین TIPS

۹۲ ۹-۲-P3HT

۹۶ فصل ۳-کارها و پیشرفت های انجام شده در زمینه OFET

۹۶ ۱-۳-پیشرفت های چند سال اخیر ترانزیستورهای آلی

۱۰۷ ۲-۳-جمع بندی

۱۰۸ ۳-۳-پیشنهادهای

۱۱۰ فصل ۴-مقدمه ای بر سنسورها

۱۱۰ ۱-۴-نقش سنسورها

۱۱۰ ۲-۴-مطالعه شیمی آلی

۱۱۱ ۳-۴-تاریخچه سنسورهای گرافنی

۱۲۱ فصل ۵-تکنیک های ساخت گرافن

۱۲۱ ۱-۵-لایه برداری مکانیکی

۱۲۳ ۲-۵-لایه برداری شیمیایی

۱۲۴ ۳-۵-رشد با رسوب دهی شیمیایی بخار (CVD)

۱۲۴ ۴-۵-تجزیه کاربردها

۵-۵- تقسیم نانولوله‌ها ۱۲۶

۵-۶- کاربردهای گرافن ۱۲۶

۵-۷- سنسور ۱۲۸

۵-۸- سنسورهای گرافن ۱۲۸

۵-۹- خصوصیات سنسورهای گرافن ۱۳۰

فصل ۶- سنسورهای مبتنی بر گرافن ۱۳۶

۶-۱- خواص الکترونیکی و مکانیکی ۱۳۷

۶-۲- حسگرهای شیمیایی ۱۴۰

۶-۳- حسگرهای الکتروشیمیایی ۱۴۳

۶-۴- حسگرهای فوتوالکتریک ۱۴۶

۶-۵- حسگرهای میدان مغناطیسی ۱۵۰

۶-۶- حسگرهای مکانیکی ۱۵۱

۶-۶-۱- حسگر جرمی ۱۵۱

۶-۶-۲- حسگرهای فشار ۱۵۲

۶-۷- خصوصیات گرافن و دلیل استفاده از گرافن ۱۵۲

فصل ۷- سنسورهای گاز ۱۵۸

۷-۱- گرافن برای ساخت حسگرهای گازی ۱۵۸

۱۵۹..... ۲-۷- جنبه‌های نظری

۱۵۹..... ۳-۷- جذب گاز روی RGO، GO و PG

۱۶۲..... ۴-۷- جذب گاز روی گرافن دستکاری شده

۱۶۹..... ۵-۷- حسگرهای گاز مبتنی بر PG

۱۷۱..... ۶-۷- حسگرهای گاز مبتنی بر GO

۱۷۶..... ۷-۷- حسگرهای گاز مبتنی بر RGO

۱۸۴..... ۸-۷- حسگرهای گاز مبتنی بر گرافن دستکاری شده

۱۸۵..... ۹-۷- حسگرهای گاز مبتنی بر گرافن دستکاری شده به صورت شیمیایی

۱۸۸..... ۱۰-۷- حسگرهای گازی مبتنی بر ترکیب نانوذرات گرافن

۲۰۳..... ۱۱-۷- حسگرهای گاز مبتنی بر هیپر پلیمر گداز

۲۱۲..... فصل ۸- حسگر گاز دی‌اکسید کربن با استفاده از ورقه گرافن

۲۱۳..... ۸-۱- جزئیات تجربی ساخت حسگر گاز دی‌اکسید کربن با استفاده از یک ورقه گرافن

۲۱۶..... ۸-۲- نتایج و بحث در مورد حسگر گاز دی‌اکسید کربن با استفاده از یک ورقه گرافن

۲۱۹..... ۸-۳- جمع بندی

۲۲۴..... ضمیمه أ- جدول پارامترهای OFET در استاندارد IEEE1620

۲۲۵..... ضمیمه ب- نمونه شبیه سازی ترانزیستور

ضمیمه ج - نمونه شبیه سازی سنسور..... ۲۳۰

واژه نامه انگلیسی به فارسی..... ۲۴۰

فهرست مراجع..... ۲۴۴

www.ketab.ir

امروزه اهمیت علم الکترونیک و کاربردهای عظیم آن در زندگی بر کسی پوشیده نیست. با پیشرفت های اخیر در زمینه نانو الکترونیک و سرعت بسیار زیاد در زمینه نانو ساختار ها و استفاده از آن ها در افزاره های الکترونیکی به جهت افزایش سرعت، بهره وری و در برخی موارد کاهش هزینه ساخت آنها، بر آن شدیم تا یکی از پرکاربرد ترین این ساختارها که صورت شگفت آوری به پیشرفت علم فیزیک جامدات و الکترونیک کمک نموده است بپردازیم.

کربن و آلوتروپ های معروف آن از قبیل گرافین، نانو لوله ها و ... مورد توجه هر پژوهشگر و دانشجوی تحصیلات تکمیلی در زمینه مهندسی برق و افزاره های نیمه هادی و علم مواد می باشد. کتاب حاضر دو نمونه از این افزاره ها را که از این ماده ی دوست داشتنی بهره برده اند معرفی می کنند و نحوه ی عملکرد و مدل سازی ترانزیستور ها و سنسورهای کربنی را مورد مطالعه قرار می دهد. از طرفی سعی بر تشویق خواننده به بررسی و تحقیقات بیشتر در زمینه را داریم. هر چند تلاش گردیده تا کلیه موارد مورد نیاز بیان شود.

در این جا بر خود لازم می بینیم تا از تلاش یاری همه عزیزانی که ما را در نگارش این اثر یاری نمودند از جمله جناب آقای دکتر رحیم فائز، جناب آقای دکتر سعید حاجی نصیری اساتید بزرگوار و همچنین سرکار خانم یمین محمدزاده در زمینه نگارش کتاب و به ثمر رسیدن آن کمال تشکر را داشته باشیم.

در آخر، از آن جایی که هیچ اثری خالی از اشکال و خطای انسانی نمی باشد، از خوانندگان محترم خواهشمندیم تا اشکالات نگارشی احتمالی را همچنین نظرات و پیشنهادات خود را از راه ایمیل های mbagheri92@qau.ac.ir و danial.zarifi@yahoo.com به اطلاع ما برسانند.