

مقدمه ای بر سنسورهای

فشار پیزو مقاومتی

تالیف:

مهندس شرافت وزیری

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

مهندس زهرا رستمی بیستارنی



موسسه فرهنگی انتشاراتی آفتاب گیتی

سرشناسه	شرافت وزیری، حمید، ۱۳۶۴
عنوان و نام پندآور	مقدمه ای بر سنسورهای فشارپیزو مقاومتی/ تألیف حمید شرافت وزیری، زهرا رستمی بیستونی.
مشخصات نشر	تهران: آفتاب گیتی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۲۵۴ ص.
شابک	978-622-6155-74-8
وضعیت فهرست نویسی	فینیا
موضوع	سنسور ها- مدار ها
موضوع	MEMS
موضوع	سنسور ها
موضوع	مدار های الکترونیکی
شناسه افزوده	زهرا رستمی بیستونی، ۱۳۶۷ -
رده بندی کنگره	۱۳HF/۵۴۱۵/۴م ۱۳۹۷
رده بندی دیویی	۳۴۳
شماره کتابشناسی ملی	۵۳۹۷۱۰۶



موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی

آدرس: تهران میدان انقلاب بازار برق کسب و کار واحد ۲۲ نشانی پستی: ۰۹۱۲۳۳۴۲۳۶۲

عنوان: مقدمه ای بر سنسورهای فشار پیزو مقاومتی.
نویسنده: حمید شرافت وزیری، زهرا رستمی بیستونی
صفحه آرایی و تنظیم: موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی
ویرایش: شورای بررسی موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی
نشر و پخش: موسسه انتشاراتی آفتاب گیتی

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ: پاسارگاد

قیمت: ۲۴۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۵۵-۷۴-۸

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

سنسور های فشار، یکی از اولین محصولات تولید شده در فناوری مدارات میکرو الکترومکانیکی (MEMS) بودند و امروزه در زمینه های گوناگونی از قبیل صنایع نفت و پتروشیمی، صنایع خودرو، صنایع هوا و فضا، صنایع پزشکی و انواع کاربردهای خانگی مورد استفاده قرار می گیرند. حس گرهای فشار پیزومقاومتی در بین مکانیسم های تبدیل فشار، از محبوبیت بیشتری برخوردار بوده و به شکل گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرند. در طول یک دهه از زمان کشف خاصیت پیزومقاومتی در سیلیکون، پیشرفت های قابل ملاحظه ای در زمینه در توسعه طراحی سنسور فشار پیزومقاومتی حاصل شد. داشتن حساسیت و خطینگی بالا، عدم وابستگی به تغییرات دما و رطوبت، هر چه بیشتر فرایند ساخت از جمله عوامل و چالش های مهم در طراحی سنسور فشار پیزومقاومتی می باشد. در این کتاب به معرفی سنسور های فشار پیزومقاومتی پرداخته و عوامل موثر بر ساخت و عملکرد آنها را بیان خواهیم نمود.

فهرست مطالب

فصل اول.....	۹
انواع سنسور های فشار.....	۱۰
سنسور های فشار مطلق.....	۱۰
سنسور های فشار گیج.....	۱۰
سنسور های فشار اختلافی.....	۱۱
فصل دوم.....	۱۹
خاصیت پیزومقاومت.....	۲۵
تحلیل ساختار بل و تستون.....	۲۷
نکات و عوامل مهم در طراحی حس گر فشار پیزومقاومتی.....	۲۸
ابعاد و ضخامت دیافراگم.....	۲۸
رنج فشار حس گر، تنش پسمان و بارش شکست.....	۳۱
انواع روش های شکل دهی پیزومقاومت ها بر روی دیافراگم.....	۳۴
شکل و ابعاد پیزومقاومت ها.....	۳۵
اتصال پیزومقاومت ها.....	۳۷
میزان غیر خطی بودن حس گر.....	۳۸
عوامل مختلف به وجود آورنده غیر خطی بودن حس گر های فشار پیزومقاومتی.....	۳۹
شکل دیافراگم.....	۴۲
اثرات تغییر دما بر روی حساسیت حس گر فشار پیزومقاومتی.....	۴۹
فصل سوم.....	۵۱
نیمه هادی ها.....	۵۱
فصل چهارم.....	۶۲
رشد بلور، ساخت قرص و ویژگی های اصلی قرص های سیلیسیمی.....	۶۴
ساختار بلور.....	۶۴
نقص های موجود در بلور.....	۶۸
مواد خام و پالایش.....	۷۳
روش های رشد بلور.....	۷۶
تهیه قرص و مشخصات آن.....	۸۳
روش های اندازه گیری.....	۸۶

۸۶	اندازه گیری های الکتریکی
۸۷	پروپ سر داغ
۹۰	مقاومت صفحه ای
۹۳	اندازه گیری های اثر هال
۹۶	اندازه گیری های فیزیکی
۹۷	زدایش نقص
۹۸	طیف نگاری تبدیل فوری ی مادون قرمز (FTIR)
۱۰۰	میکروسکوپ الکترونی
۱۰۵	فصل پنجم
۱۰۶	نفوذ آلاینده ها
۱۱۰	حد حلال آلاینده در جامد
۱۱۴	ضریب نفوذ ذاتی آلاینده ها در سیلیسیم
۱۱۶	طراحی و ارزیابی لایه های نفوذ یافته
۱۱۸	روشها و تجهیزات تولد
۱۲۵	نفوذ آلاینده ها درون سیلیسیم
۱۲۵	الف: عمل پیش نشانیدن
۱۲۷	ب: رانش به جلو
۱۲۸	نوشتن روابط ریاضی برای گام های پست نشاندن و رانش به جلو
۱۳۱	تغییرات ضریب نفوذ
۱۳۳	حساسیت نفوذ به درجه حرارت
۱۳۴	اندازه گیری و ارزیابی نتایج تجربی فرایند نفوذ
۱۳۴	الف-اندازه گیری عمق اتصال
۱۳۵	ب-اندازه گیری مقاومت سطحی
۱۳۷	فصل ششم
۱۳۸	کاشت یونی
۱۳۸	تاریخچه توسعه و مفاهیم بنیادی
۱۴۱	کاشت در سیلیسیم واقعی نقش ساختار بلورین
۱۴۶	روش های ساخت و تجهیزات
۱۵۱	کاشت با انرژی بالا
۱۵۲	کاشت با انرژی بسیار پایین
۱۵۶	گرمایش توسط پرتو یونی

۱۵۷.....	ترمیم حرارتی نقص.....
۱۵۹.....	فعال سازی آلاینده ها.....
۱۶۱.....	درک TED در مقیاس اتمی.....
۱۶۳.....	فصل هفتم.....
۱۶۴.....	رسوب لایه های نازک.....
۱۶۵.....	رسوب بخار شیمیایی (CVD).....
۱۶۹.....	رسوب بخار شیمیایی در فشار اتمسفر (APCVD).....
۱۷۵.....	رسوب بخار شیمیایی در فشار کم (LPCVD).....
۱۸۰.....	رسوب بخار شیمیایی نویت شده با پلاسما (.....)
۱۸۳.....	رسوب بخار شیمیایی به کمک پلاسمای با تراکم زیاد (HDPCVD).....
۱۸۵.....	رسوب بخار فیزیکی (PVD).....
۱۸۶.....	تبخیر.....
۱۸۸.....	رسوب پراکنشی.....
۱۹۱.....	فصل هشتم.....
۱۹۲.....	پیزو رزیستیویته.....
۱۹۹.....	فصل نهم.....
۱۹۹.....	رسوب دهی سیلیسیم چند بلوره.....
۲۱۰.....	رشد دانه.....
۲۱۷.....	نفوذ در مواد چند بلوره.....
۲۳۷.....	شبیه سازی پایداری حرارتی.....
۲۴۱.....	مراجع.....