



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)
واحد تهران غرب، 21 بهمن ماه 1395

سنسور فشار تشدید میکروالکترومکانیکی تک غشایی دو مَدی
حسن کمالی¹ و فرشاد بابازاده²
Babazadeh@iausr.ac.ir

¹ دانشجوی گروه الکترونیک، دانشکده فنی مهندسی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران
Hassankamali0183@gmail.com

² استادیار گروه الکترونیک، دانشکده مهندسی برق، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Babazadeh@iausr.ac.ir

چکیده - در این مقاله دو سنسور فشار میکروالکترومکانیکی مبتنی بر تکنولوژی MEMS گزارش می‌شود. ابعاد این ساختارها برابر $400 \mu m * 20 \mu m$ است. اما ابعاد غشاهای آن برای تولید مَد موجی برابر $200 \mu m * 20 \mu m * 2 \mu m$ می‌باشد به عبارتی ضخامت غشا $2 \mu m$ است. مَد موجی سنسور دو غشایی تحت اعمال فشار $0-600 \text{ Mpa}$ جابجایی فرکانسی $2/18 \text{ MHz}$ را دارا می‌باشد اما سنسور فشار تک غشایی میکروالکترومکانیکی تحت همان اعمال فشار جابجایی فرکانسی معادل $2/75 \text{ MHz}$ را دارد. فرکانس ارتعاش مَد موجی بیست و ششم در سنسور فشار میکروالکترومکانیکی تک غشایی $120/99 \text{ MHz}$ و در سنسور فشار دو غشایی $118/29 \text{ MHz}$ است. این سنسورها در نرم افزار ANSYS طراحی و شبیه سازی شده‌اند.

کلید واژه- سنسور فشار، MEMS، دو مَدی، غشاء، مَد موجی

1- مقدمه

تشدیدگر میکروالکترومکانیکی به راحتی می‌تواند ساخته شود. برای این کار کافی است، یک سیم گیتار را در ابعاد μm تصور کنید. این سیم که از آلیاژ نیکل و استیل ساخته شده است، هنگامی که به وسیله‌ای به ارتعاش در می‌آید، همانند یک تشدیدگر عمل می‌کند. این انتخاب مکانیکی یک ضریب کیفیت 350 را دارا می‌باشد، که به مراتب از تشدیدگرها پسیو الکترونیکی بهتر است [1]. اکنون اگر ابعاد سیم به سطح μm کاهش یابد. و همچنین به وسیله مواد به کاررفته در IC¹ ساخته شود، مانند سیلیکون، پلی سیلیکون و این سیم اگر به صورت الکترواستاتیکی یا به وسیله پیزوالکتریک برانگیخته شود، آن گاه یک گیتار در ابعاد μm ساخته شده است. این گیتار را در اصطلاح MEMS تیر تشدید دو سر درگیر² می‌گویند. که این تیر در فرکانس حدود 10 MHz تشدید می‌کند، و ضریب کیفیتی نزدیک 10000 را دارا می‌باشد [2]. این یکی از ساده ترین تشدیدگرهای میکروالکترومکانیکی است. شاید ساده ترین و بهترین نمونه‌ی یک تیر یک سر درگیر باشد که آن را ترانزیستور گیت تشدید³ می‌گویند که در شکل 1 نشان داده شده است [1].

1 integrated circuit

2 Clamped-Clamped

3 Resonant Gate Transistor (RGT)