

عنوان فارسی مقاله :

ترانسدیوسر فراصوت میکروماشین شده خازنی : نظریه و تکنولوژی

عنوان انگلیسی مقاله :

Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers: Theory and
Technology



توجه !

این فایل تنها قسمتی از ترجمه میباشد.

برای تهیه مقاله ترجمه شده کامل با فرمت ورد (قابل ویرایش) همراه با نسخه انگلیسی

مقاله، [اینجا](#) کلیک نمایید.

Principle of Operation

CMUTs are made of thin membranes which are essentially parallel plate capacitors with a gap between the plates. Fig. 1 is a schematic drawing of the cross section of a typical membrane. The conductive silicon wafer on which the membrane is fabricated make up one of the plates of the capacitor. The other plate of the capacitor is the metal electrode on top of the membrane. The membrane is supported with insulating posts. The membrane is generally made of an insulating material, most commonly silicon nitride (Si_3N_4), and coated with a metal electrode. However, the membrane can be made of a conductive material in which case the metal top electrode is not necessary. Optionally, the top electrode can be coated with an insulating material such as low-temperature silicon dioxide (LTO) to provide electrical isolation from the surrounding medium.

CMUTs are used both as acoustic transmitters and receivers. On transmit, electrostatic attraction forces are used to put the membranes into vibration by applying an ac voltage. However, because electrostatic force is unipolar (always attraction), the vibration frequency of the membranes is twice of the applied frequency. Therefore, a dc bias voltage which is larger than the ac voltage amplitude is required for proper operation of CMUTs. The vibration of the membranes generates acoustical waves in the surrounding medium.



CMUT ها از غشاهای نازکی ساخته شده اند که اساساً خازن های صفحه موازی با شکاف بین صفحات می باشند. شکل 1 شمایی از سطح مقطع غشای نوعی را نشان می دهد. ویفر سیلیکونی رسانایی که غشا روی آن ساخته شده است، یکی از صفحات خازن را تشکیل می دهد. صفحه دیگر خازن، الکتروود فلزی در قسمت بالای غشا می باشد. غشا با پست های عایقی نگهداشته شده است. غشا به طور کلی از یک ماده عایق، معمولاً نیتريد سیلیکون، ساخته و با الکتروود فلز پوشیده شده است. اما غشا می تواند از جنس یک ماده رسانا باشد که در این مورد، الکتروود بالای فلز ضروری نمی باشد. به اختیار، الکتروود بالا می تواند با یک ماده عایق مثلاً دی اکسید سیلیکون کم دما (LTO) پوشانده شده و بدین طریق عایق الکتریکی از محیط اطراف فراهم می کند.

از CMUT ها به عنوان فرستنده و گیرنده های صوتی استفاده می شود. در مد انتقال، از نیروهای جاذبه الکترواستاتیکی برای ارتعاش غشاهای با استفاده از یک ولتاژ متناوب استفاده می گردد. اما، از آنجایی که نیروی الکترواستاتیکی تک قطبی است (همیشه جاذبه)، در نتیجه فرکانس ارتعاش غشاهای دوبرابر فرکانس وارد شده می باشد. بنابراین برای راه اندازی درست CMUT ها به ولتاژ بایاس جریان مستقیم که بزرگتر از دامنه ولتاژ متناوب است، نیاز می باشد. ارتعاش غشاهای امواج صوتی در محیط اطراف تولید می کند.

توجه!

این فایل تنها قسمتی از ترجمه می باشد.

برای تهیه مقاله ترجمه شده کامل با فرمت ورد (قابل ویرایش) همراه با نسخه انگلیسی مقاله، [اینجا](#) کلیک نمایید.

همچنین برای مشاهده سایر مقالات این رشته [اینجا](#) کلیک نمایید.