

## مواد بلوری که حساس اند و دقت عملی بس شگرف دارند

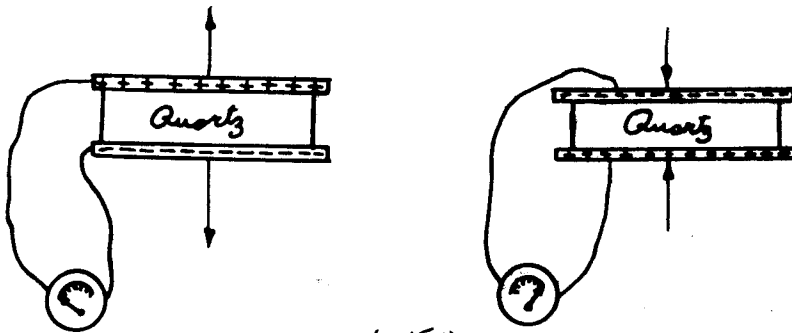
بلورهائی که با فشار و کشش واجد نیروی الکتریکی میگردند

### Piezoelectric Crystals

مهندس محمد بلور فروشان

استاد دانشکده فنی

در سال ۱۸۸۰ برادران Curie (Jacques, Pierre) به خاصیت پیزوالکتریکی بلور Quartz ( $\text{SiO}_2$ ) پی بردند و متوجه گردیدند که اگر روی تیغه نازک بلور کوارتز که در امتداد معینی از بلور تراشیده شده است فشاری وارد آید بارهای الکتریکی مثبت و منفی در دو طرف مقابل تیغه پدید میآید و اگر تیغه را در همان جهت تحت تأثیر نیروی کشش قرار دهند بارهای الکتریکی با علامت مخالف روی دو سطح تیغه بوجود خواهد آمد و هر قدر میزان نیروهای فشار و یا کشش افزایش یابد بار الکتریکی زیادتر میگردد.



(شکل ۱)

حال چنانچه بر تیغه بلور کوارتز جریان الکتریکی متناوبی وارد آید حالت انبساط و انقباض بصورت ارتعاشات پی گیری در این تیغه بوجود میآید.

تیغه ای که در دستگاههای علمی بکار میبرند (تیغه کوارتز یا تیغه ماده های متبلوری که پیزوالکتریک میباشند) باید از نوع کاملاً خالص و شفاف باشد.

این تیغه ها معمولاً ۳ تا ۴ سانتیمتر مربع مساحت داشته و ضخامت چند دهم تا چند صدم سانتیمتر هستند.

تیغه‌های پیزوالکتریک در میدان یک جریان الکتریکی متناوب با هزاران تا میلیون‌ها ارتعاش در ثانیه مرتعش میگردند و بسامد این ارتعاشها کاملاً ثابت باقیمانده و حالت استهلاک در آن وجود ندارد. در رادیوتکنیک از خاصیت ارتعاش با بسامد ثابت تیغه‌ها برای تثبیت نمودن پست‌های فرستنده و گیرنده رادیو استفاده نموده‌اند و بعبارت دیگر فرکانس ارتعاشهای موجهای هرتزپخش شده از ایستگاههای رادیو با بکار بردن تیغه‌های پیزوالکتریک بطور اطمینان بخشی ثابت باقی خواهد ماند.

تیغه‌های پیزوالکتریک تغییر فشار را از ضعیفترین فشارها (جزء گرم بر سانتیمتر مربع) تا فشارهای بزرگ (ده‌هاتن بر سانتیمتر مربع) با حساسیت قابل ملاحظه‌ای ثبت مینمایند و از این تیغه‌ها در اسباب‌های اندازه‌گیری دقیق فشار استفاده میشود چنانچه تغییر فشار در ماشین‌های بخار پر قدرت و موتورهای با انفجار داخلی و تغییر کشش‌هاییکه در ماشین‌های ابزار بوجود میآید با بکار بردن این اسباب‌ها مورد مطالعه قرار میگیرد.

در اندازه‌گیری فشار خون در دستگاه دوران دم انسان و تعیین فشار شیره‌های نباتی در ساقه‌ها و تنه درختان از پدیده پیزوالکتریک استفاده مینمایند.

عمل ثبت فشارهاییکه با سرعت‌های زیاد متغیر میباشند و ثبت چنین فشارهایی با دستگاههای اندازه‌گیری معمولی امکان پذیر نمیشود با دستگاههای اندازه‌گیری که دارای تیغه‌های پیزوالکتریک میباشد انجام میگردد. بررسی فشارهای داخل لوله‌های توپ هنگام خروج گلوله و همچنین مطالعه فشار انفجار بمب‌ها و یا فشارهای ناگهانی حاصل از انفجار مخلوط‌گازها در سیلندرهای موتورها با چنین دستگاههایی بعمل میآید.

تیغه‌های پیزوالکتریک در تقویت‌کننده‌ها Amplificators و دستگاههای ثبت Enregistrors موجهای صوتی بسیار ضعیف را ظاهر میسازند و اغتشاشهای صوتی و ضربان قلب انسان و صدای موتورهای اتومبیل را نشان میدهند. اگر قسمتهای موتور طیاره بطور صحیح محاسبه نشده باشند تیغه‌های پیزوالکتریک در دستگاههای اندازه‌گیری صداهای مشکوک و مظنون را که مقدمه بروز حادثه میباشند ثبت و خبر میدهند. در جزیره‌های هاوایی دستگاههای مجهز به تیغه‌های بلور پیزوالکتریک را در نقطه‌های مختلف کشت نیشکر نصب مینمایند تا بتوان به کمک آنها محصول را در مقابل آفت‌زدگی بوسیله حشره‌ها حفظ کرد زیرا این دستگاهها کوچک‌ترین صدا و وزوز حشره‌ها را که بزحمت دریافت داشتنی است ضبط و خبر میدهند. مورد استعمال زیاد تیغه بلورهای پیزوالکتریک در تبدیل ارتعاشهای صوتی پارتعاشهای الکتریکی و بالعکس است. تیغه‌ای که در میکروفن کار گذاشته شده است با رسیدن موجهای صوتی مرتعش شده و بارهای الکتریکی الکترودهائی که به تیغه اتصال دارند بوسیله دستگاه مخصوص به موجهای هرتز قابل انتشار بافاصله‌های دور تبدیل میگردد و این موجها در ایستگاههای گیرنده به جریان الکتریکی مبدل شده و این جریان در بلندگوهای که تیغه بلور پیزوالکتریک مجهز شده‌اند موجب ارتعاشهایی میگردد که به غشائی منتقل میشوند و بصورت موجهای صوتی در فضا پخش میگردند.

اسروزه از لحاظ اهمیتی که تیغه بلورهای پیزوالکتریک در ساختن وسیله های علمی و صنعتی دارند آنها را مصنوعاً تهیه میکنند. علاوه بر کوارتز بلورهای قند - تورمالین و ملح تارترات پتاسیم و سولفات لیتیوم و فسفات آمونیوم و همچنین بلور اتیلن دیامین تارترات<sup>۲</sup> و غیره نیز دارای خاصیت پیزوالکتریک میباشند. متداولترین مادهی پیزوالکتریک مورد استفاده در صنعت دسته بلورهائی هستند که ساختمان - پیزوالکتریکی دارند و عبارت دیگر بجای تک بلورها دسته بلورهائی هستند که تمامی دارای یک امتداد پیزوالکتریک میباشند که با استفاده از آنها میتوان بلور حساسی بهر شکل و اندازه ساخت. یک نوع از دسته بلورها آجر ( یا سرامیک ) پیزوالکتریک است که ساختن آن بترتیب زیر انجام میشود.

در گل خاک چینی که در قالب هائی جا داده شده است تعدادی بلورهای تیتانات باریوم Titanate de Baryum اضافه مینمایند و بوسیله میدان مغناطیسی بسیار قوی و بزرگی بلورها را در درون گل بصورت موازی در میآورند ینحوی که قطب های الکتریکی هم نوع هم سمت بیکدیگر گردند. بعد از پختن گل خاک چینی موزائیکی از بلورهای پیزوالکتریک که خود حالت یک بلور درشت پیزوالکتریک را دارد بدست میآید.