



Namatek
True Education



www.namatek.com

Piezoelectricity

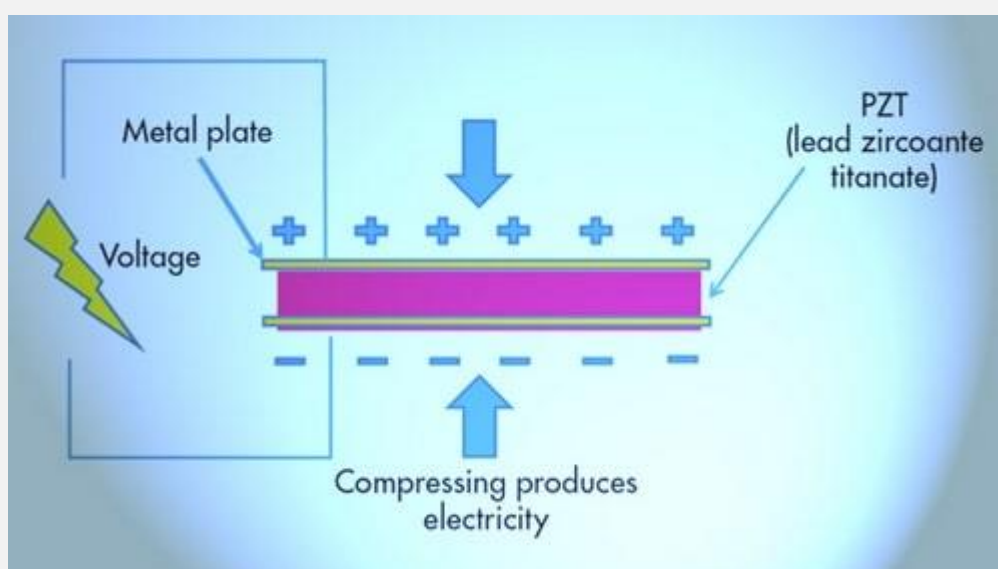
خاصیت پیزوالکتریسیتہ

فهرست مطالب

۱. اثر پیزوالکتریک
۲. تاریخچه
۳. اثر پیزوالکتریک مستقیم و معکوس
۴. ارتباط اثر پیزوالکتریک با ساختار مولکولی مواد
۵. وابستگی مواد پیزوالکتریک به دما
۶. کاربرد

احتمالا برای شما هم جالب است که می توان از یک قطعه کوچک بلور، ولتاژ الکتریکی بدست آورد. این اتفاق در اثر پدیده جالبی با نام پیزوالکتریک رخ می دهد که امروزه به دلیل کوچکی ابعاد کاربردهای بسیاری پیدا کرده است. در این مقاله سعی داریم به زبان ساده به بررسی این اثر و تاریخچه پیدایش آن بپردازیم.

اثر پیزوالکتریک



به بیان ساده می توان گفت اثر پیزوالکتریک، قابلیت است که برخی مواد دارند که موجب تبدیل انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی و بالعکس می شود. در برخی نارسانا ها همچون کوارتز، ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی تحت فشار اثر پیزو الکتریک صورت می گیرد. هر چه میزان فشار کشش در پتانسیل دو وجه بلور بیشتر باشد، اختلاف پتانسیل خطی که تولید می شود نیز بیشتر خواهد بود.

تاریخچه

با تغییر حرارت در بلور، قطب الکتریکی ایجاد می شود که باعث ایجاد پتانسیل الکتریکی در مواد می شود. اولین بار اثبات این موضوع در سال ۱۸۸۰ میلادی توسط برادران curie انجام گرفت. نتایج آزمایشات این دو نفر موجب شد تا اطلاعات زیادی در مورد کریستال هایی همچون کانی شکر، کوارتز، تورمالین، نمک راجل و ... بدست بیاید.

در طول دهه های بعدی نیز تحقیقات زیادی در این زمینه انجام گرفت. "لانگوین ات آل" شخصی بود که در طول جنگ جهانی اول موفق به ساخت مبدل التراسونیک پیزوالکتریکی شد. این موفقیت او موجب شد تا از مواد پیزوالکتریکی در کاربردهای زیر آبی استفاده شود. در سال ۱۹۲۵ بود که خاصیت پیزوالکتریک پتاسیم دی هیدروژن فسفات را کشف کردند. پیزوالکتریک های دی هیدروژن فسفات اولین خانواده پیزوالکتریک و فرو الکتریک بودند که کشف شدند.

در طول جنگ جهانی دوم، کشورهای ژاپن، آمریکا و شوروی سابق تحقیقات در زمینه پیزوالکتریک را بسط دادند. به دلیل محدودیت های موجود در ساخت این مواد از تجاری شدن آن جلوگیری می شد اما این مشکل نیز با کشف شدن باریم تیتانات و سرب زیر کونات تیتانات برطرف شد. نکته مهم در مورد سرامیک های پیزوالکتریک تجاری این است اکثریت آن ها ساختاری شبیه به ساختار پرسکیت با فرمول catio_3 دارند.

در سال ۱۹۶۵ میلادی بود که تعدادی شرکت ژاپنی تحقیقاتی را در زمینه مواد پیزوالکتریک آغاز کردند و تمرکزشان را بر روی کاربرد های جدید وسایل پیزوالکتریکی قرار دادند. در نتیجه این آزمایشات و تحقیقات، دانشمندان ژاپنی به موفقیت هایی دست پیدا کردند که همین اتفاق موجب شد تا بسیاری از دانشمندان کشور های دیگر نیز فعالیت هایی را در این زمینه آغاز کنند که موجب پیشرفت زیادی در این زمینه در سرتاسر جهان شد.

اثر پیزو الکتریک مستقیم و معکوس

در صورتی که ماده پیزوالکتریکی تحت تاثیر انبساط یا انقباض قرار گیرد، دارای مقداری بار الکتریکی می شود. دلیل این اتفاق، نامتقارن بودن سلول یکه واحد کریستال می باشد که نتیجه آن، تولید میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی خواهد بود. به این اتفاق اثر پیزوالکتریک مستقیم می گویند.

اما اگر با به وجود آمدن میدان الکتریکی، تغییرات مکانیکی در ساختار سرامیک ایجاد شود نتیجه آن اثر پیزوالکتریک معکوس خواهد بود. هر دو این اثرها کاربردهای متفاوتی دارند.

ارتباط اثر پیزوالکتریک با ساختار مولکولی مواد



این اثر با ساختار مولد ارتباط دارد. در صورتی که مقداری فاصله میان مرکز بارهای مثبت و منفی ماده ایجاد بشود، یک دو قطبی حاصل می شود. این اتفاق تنها در صورتی ممکن است که ساختار بلوری مواد نامتقارن باشد. در برخی موارد با گشتاور دو قطبی دائم مواجه می شویم که نشان از عدم تقارن در ساختار بلوری می باشد اما در موارد دیگر برای ایجاد شرایط دو قطبی نیاز به کرنش مکانیکی می باشد.

وابستگی مواد پیزوالکتریک به دما

در موادی که دارای گشتاور دو قطبی دائم می باشند، اثر پیزوالکتریک و فرو الکتریک وجود دارد. از آن جایی که گشتاور دو قطبی دائم، ممکن است حداقل دارای دو جهت باشد، ممکن است واکنش های داخلی را به حداقل برساند. موادی که دارای گشتاور دو قطبی دائم می باشند اغلب در دماهایی که دارای ساختار تقارنی بالاتری باشند، گذر می کنند.

نقطه کوری نامی است که برای این دما در نظر گرفته شده است. با افزایش دما به سمت نقطه کوری، اثر پیزوالکتریک نیز به شدت افزایش می یابد و

با یک دیگر رابطه مستقیم دارند. در بسیاری از مواد از جمله سرامیک ها، تک بلور ها، مواد مرکب و ... پیزوالکتریک مشاهده می شود. از جمله مواد تک بلوری پیزوالکتریک، کوارتز می باشد که دارای پایداری دمای نسبتاً خوبی نیز می باشد.

کاربرد



از این قطعات بسیار ویژه در ساخت سنسورهای مختلفی استفاده می شود که کاربردهای بسیار مفید و گسترده ای دارند: از جمله این موارد استفاده می توان به سیستم های زیر اشاره کرد:

- هوا و فضا
- بالستیک

- بیومکانیک
- تست موتورها
- مهندسی
- صنعت و کارخانجات