

Slika 6.35 – Pojava električnog naelektrisanja na piezo pločicama usled deformacije

Slika 6.36 – „Bimorf“, element za izradu mikrofona

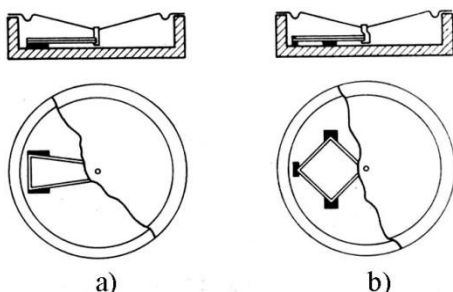
Piezoelektrična svojstva pokazuju neki kristalni i keramički materijali. Najpoznatiji među kristalima su kvarc i Sinjetova (Signette) so. Za proizvodnju mikrofona uglavnom se koristi Sinjetova so jer je jeftinija od kvarca i kod nje je piezoelektrični efekat jače izražen. Od keramičkih materijala u ovu svrhu koristi se uglavnom barijum-titanat kod kojeg je piezoelektrični efekat slabije izražen nego kod Sinjetove soli, ali on ima bolje osobine što se tiče otpornosti na klimatske uticaje okoline.

Ako pločicu od piezoelektričnog materijala izložimo istezanju, slika 6.35, gornja površina dobiće pozitivno električno naelektrisanje, a donja negativno i obratno, ako pločicu izložimo sabijanju javiće se suprotno električno naelektrisanje. Kada se takve dve pločice slepe i podvrgnu savijanju, slika 6.36a, onda je jedna pločica sabijena a druga istegnuta, pa obe spoljne površine imaju istoimeno naelektrisanje, a srednja dodirna površina ima suprotno. Da bi se ova naelektrisanja mogla iskoristiti nalepe se na spoljašnje i unutrašnje površine provodni listići sa izvodima, a zatim se izvodi sa spoljnjih ploča međusobno spoje, slika 6.36b. Ovako formiran element naziva se „bimorf“ i koristi se kao jedinica za izradu mikrofona.

Bimorf se učvršćuje za kućište mikrofona, preko jedne ili više podloški, tako da mu jedan kraj ostane slobodan, slika 6.37 [3]. Slobodni kraj se spaja sa membranom direktno ili preko štapića izrađenog od lakog metala ili plastike. Membrana je konusnog oblika radi veće čvrstoće. Izrađuje se od metalne folije ili plastike. Pri delovanju zvučnog pritiska na membranu slobodni kraj bimorfa se savija na jednu ili drugu stranu a na njegovim izvodima se pojavljuje elektromotorna sila mikrofona E . Ova sila data je relacijom:

$$E = \frac{h \cdot S}{C_0} \cdot \xi, \quad (6.19)$$

gde je: h - konstanta, ξ - pomeraj membrane, S - površina membrane, C_0 - kapacitivnost kondenzatora koji obrazuju elektrode sa kristalom kao dielektrikom.



Slika 6.37 – Princip konstrukcije piezoelektričnog mikrofona [3]

Unutrašnja impedansa kristalnog mikrofona je kapacitivna, i iznosi oko 1000 pF, što je kako ćemo kasnije videti, skoro za red veličine više nego kod kondenzatorskog. Stoga otpornost opterećenja kristalnog mikrofona može biti manja (reda 1 MΩ) a pojačavač ne mora biti u kućištu mikrofona, ako kabl za vezu mikrofona sa odgovarajućim uređajem nije previše dugačak.

Prosta konstrukcija (nema baterije, magneta, pojačavača, transformatora) i velika osetljivost daju ovom mikrofona prednost nad ostalim tipovima mikrofona. Međutim, piezoelektrični mikrofona je osetljiv na temperaturu i vlagu, a sa druge strane teško je kod njega postići ravnu frekvencijsku karakteristiku zbog uticaja složenih pojava rezonanse u mehaničkom sistemu i kod samih pločica kristala.

Osetljivost piezoelektričnih mikrofona zavisi od tipa piezoelektričnog materijala. Kod kristalnih materijala je nekoliko desetina mV/Pa a kod keramičkih za 12 do 16 dB niža.

Piezoelektrični mikrofoni su uglavnom presionog tipa pa imaju kružnu karakteristiku usmerenosti. Na najvišim frekvencijama, na kojima talasne dužine zvuka postaju jednake ili manje od dimenzija mikrofona, karakteristika usmerenosti se sužava.