

Винахід відноситься до вимірювальної техніки і може бути використаний в промисловості і лабораторній практиці для виміру механічних величин.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить два п'єзоелемента, які з'єднані між собою механічно та електрично, узгоджувальний підсилювач напруги, вхід якого з'єднаний з електродом одного з п'єзоелементів, а вихід - з електродом другого п'єзоелемента, інші електроди п'єзоелементів з'єднані між собою та з загальним проводом схеми (див. Джагупов Р.Г., Ерофеев А.А. Пьезоэлектронные устройства вычислительной техники и систем контроля и управления. Спр. - СПб, Политехника, 1994, стр.138, рис.4.8).

Недоліком цього перетворювача є порівняно вузький частотний діапазон.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить узгоджувальний підсилювач напруги та асиметричний біморфний елемент, який складається з металевої пластини та дискового п'єзоелемента, який поляризований по товщині, з електродами, що розміщені на торцевих поверхнях п'єзоелемента (див. патент України 43964 А, МКИ G01L1/16, G01P15/09 по заявці №2000063244 від 06.06.00, опубл. 15.01.02, Бюл. №1).

Недоліком цього перетворювача є порівняно вузький частотний діапазон. Зазначений перетворювач найбільш близький по технічній сутності й обраний в якості прототипу.

В основу винаходу поставлена задача розширення робочого діапазону частот перетворювача шляхом зміни матеріалу пластини, а також зміни форми електродів та їх розміщення.

Перетворювач, що заявляється, містить асиметричний біморфний елемент, що складається з пластини і дискового п'єзоелемента, який поляризований по товщині, з електродами, що розміщені на торцевих поверхнях п'єзоелемента і підключені до входу узгоджувального підсилювача та загального проводу схеми.

Перетворювач відрізняється тим, що пластина виконана з діелектричного матеріалу, а електроди на п'єзоелементі виконані у вигляді півдисків, причому, проекція кожного електрода, який розміщений на одній з торцевих поверхонь на другу торцеву поверхню, розміщена на вільній від електрода поверхні.

Усі перераховані у формулі ознаки є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату.

Технічним результатом винаходу є розширення робочого діапазону частот.

Винахід пояснюється кресленнями, де:

- на фіг.1 - показана електрична схема перетворювача, що заявляється.

П'єзоелектричний перетворювач механічних величин містить асиметричний біморфний елемент, що складається з діелектричної пластини 1 і дискового п'єзоелемента 2, який поляризований по товщині, з електродами у вигляді півдисків 3 і 4, що розташовані на торцевих поверхнях п'єзоелемента 2 та підключені до входу узгоджувального підсилювача 5 та загального проводу схеми. Проекції 6 та 7 кожного з електродів 3 та 4, які розташовані на одній з торцевих поверхонь на другу торцеву поверхню, розташовані на вільних від інших електродів поверхнях.

Перетворювач працює наступним чином. Механічний вплив  $F$  (сила, тиск, прискорення та ін.) створює на електродах 3 та 4 п'єзоелемента 2 електричну напругу, що підсилюється узгоджувальним підсилювачем 5.

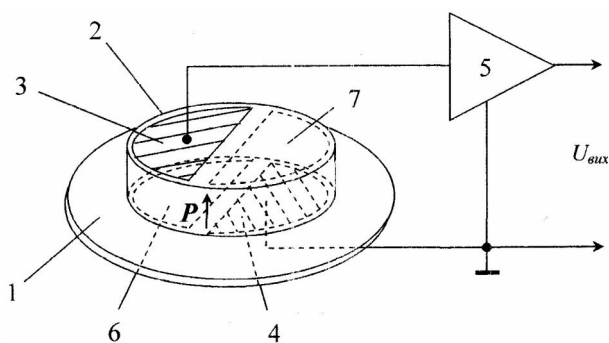
Розміщення електродів на п'єзоелементі таким чином, як це показано на фіг.1, приводить до того, що вектор напруженості електричного поля вихідного сигналу створює з вектором поляризації  $P$  кут  $\alpha$ , причому  $0^\circ \ll \alpha \leq 90^\circ$ . Це, як показали експерименти, приводить до збільшення власного опору п'єзоелемента перетворювача (внутрішнього тертя), за рахунок чого коливальний п'єзокерамічний елемент перетворюється в аперіодичний ланцюг. В результаті цього амплітудно-частотна характеристика п'єзоперетворювача вирівнюється (зникає резонанс), а отже, розширюється робочий діапазон частот.

Причина зміни власного опору пов'язана з впливом упорядкованої доменної структури поляризованої п'єзокераміки на рух носіїв заряду - активний опір втрат уздовж вектора поляризації в кілька разів менше тієї ж величини, яка обміряна перпендикулярно вектору поляризації.

Приклад конкретного застосування.

Був виготовлений п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить діелектричну пластину, яка виготовлена зі склотекстоліту, діаметром 35мм і товщиною 0,5мм, і дисковий п'єзоелемент діаметром 30 і товщиною 0,3мм із пьезокераміки ЦТС-19 з електродами у вигляді двох напівдисків, що знаходяться на різних торцевих поверхнях таким чином, як це показано на фіг.1. Узгоджувальний підсилювач зібраний на мікросхемі К140УД8, вхідний опір 1,8МОм.

П'єзоперетворювач піддавався впливу акустичного тиску 10Па, яке створювалося акустичною камерою в діапазоні від 20Гц до 10кГц. До виходу підключався цифровий вольтметр В7-38. Як показали експерименти, АЧХ перетворювача лінійна в діапазоні від 20Гц до 10кГц. При підключенні ж прототипу, був резонанс на частоті 4,8кГц, що обмежувало робочий діапазон частот приблизно до 3кГц.



Фіг. 1.