

Винахід належить до вимірювальної техніки і може бути використаний в промисловості та лабораторній практиці для вимірювання зусиль.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин (Патент України 40814 А, МКИ G01L1/16, G01P15/09 по заявці №2000063240 від 06.06.00, опубл. 15.08.01, Бюл. №7), що містить узгоджувальний підсилювач напруги та п'єзоелемент, який виконаний у вигляді порожнистого циліндра з трьома електродами на циліндричних поверхнях, причому електрод на внутрішній циліндричній поверхні п'єзоелемента підключений до входу підсилювача напруги, а електроди на зовнішній циліндричній поверхні п'єзоелемента підключені до виходу підсилювача і до загального проводу схеми.

Недоліком цього перетворювача є порівняно вузький частотний діапазон.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач зусиль, що містить порожнистий п'єзоелектричний циліндр, який поляризований радіально, з чотирма електродами, нанесеними на обидві циліндричні поверхні, причому зусилля прикладається до торців циліндра (див. Кудряшов Э.А., Магер В.Е., Рафиков Ш.М. Поперечные пьезоэлементы для датчиков силы и давления // Приборы и системы управления. -1989. -№9. -стор.9, рис.2,а).

Недоліком цього перетворювача є порівняно вузький частотний діапазон.

Зназначений перетворювач найбільш близький по технічній сутності й обраний як прототип.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення п'єзоелектричного перетворювача зусиль шляхом зміни кількості, форми та розташування електродів, що дозволяє розширити робочий діапазон частот перетворювача.

Перетворювач зусиль, що заявляється, містить порожнистий п'єзоелектричний циліндр, який поляризований радіально, із системою електродів, причому зусилля прикладається до торців циліндра.

Перетворювач відрізняється тим, що два електроди нанесені на торцеві поверхні циліндра.

Кожна з вказаних ознак є необхідною, а всі разом - достатніми для досягнення технічного результату.

Технічним результатом винаходу є розширення робочого діапазону частот.

Винахід пояснюється кресленнями, де:

на фіг.1 - показаний перетворювач, що заявляється;

на фіг.2 - показана амплітудно-частотна характеристика (АЧХ) перетворювача, що заявляється;

на фіг.3 - показана АЧХ прототипу.

П'єзоелектричний перетворювач зусиль містить порожнистий п'єзоелектричний циліндр 1, який поляризований радіально, із двома електродами 2 та 3, які нанесені на торцеві поверхні циліндричного п'єзоелемента, причому зусилля  $F$  прикладається до торців циліндра.

Перетворювач працює таким чином. Зусилля  $F$  створює на електродах 2 та 3 п'єзоелемента 1 електричну напругу.

Розташування електродів на п'єзоелементі таким чином, як це показано на фіг.1, приводить до того, що вектор напруженості електричного поля вихідного сигналу  $E$  створює з вектором поляризації  $P$  кут  $\alpha = 90^\circ$ . Це, як показали експерименти, приводить до збільшення власного опору п'єзоелемента перетворювача (внутрішнього тертя), за рахунок чого п'єзоелемент перетворюється в аперіодичний ланцюг. В результаті цього АЧХ, перетворювача, що заявляється (фіг.2), вирівнюється (зникає резонанс), а отже, розширюється робочий діапазон частот. Амплітудно-частотна характеристика для перетворювача за схемою прототипу має декілька резонансів (фіг.3).

Приклад конкретного застосування.

Був виготовлений п'єзоелектричний перетворювач зусиль з порожнистим циліндричним п'єзоелементом діаметром 30, висотою 16мм та товщиною 2мм із п'єзокераміки ЦТС-23, який поляризований радіально. Електроди нанесені на торцеві поверхні циліндричного п'єзоелемента.

Для дослідження АЧХ використовувався вимірювач амплітудно-частотних характеристик Х1-46 з вихідною напругою генератора качаючих частот, рівною 1В. Вимірювання проводилися в діапазоні частот від 20 до 150кГц. Фотографування характеристик проводилося цифровою фотокамерою Canon Power Shot G2.

З фіг.2 та фіг.3 видно, що в перетворювачі за схемою прототипу існує декілька резонансів (фіг.3). АЧХ перетворювача, що заявляється, практично лінійна (фіг.2), що говорить про розширення робочого діапазону частот.



