



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12409 (13) U
(51) МПК (2006)
G01L 1/16
G01P 15/09

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН

1

(21) u200505666

(22) 13.06.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Шарапов Валерій Михайлович, Мусієнко Максим Павлович, Трембовецька Руслана Володимирівна, Куницька Лариса Георгіївна

(73) ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Шарапов Валерій Михайлович

(57) П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент з електродами та два узгоджувальні підсилювачі, один з яких під-

2

силювач напруги, а другий - підсилювач заряду, який відрізняється тим, що п'єзоелемент виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда з трьома парами електродів, причому по три електроди розташовані на гранях, які перпендикулярні до вектора поляризації Р, електроди, що розташовані на одній із граней п'єзоелемента, підключені до входу та виходу підсилювача напруги та входу підсилювача заряду, а електроди, що розташовані на протилежній грані п'єзоелемента, підключені до загального проводу схеми та виходу підсилювача заряду, а вектор сили F прикладений до п'єзоелемента перпендикулярно вектору поляризації Р.

Корисна модель належить до вимірювальної техніки, та може використовуватися у промисловості та лабораторній практиці.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент з електродами та два узгоджувачі підсилювачі, причому використовуються підсилювач заряду та підсилювач напруги [див. Патент України №34316А, G01L1/16, G01P15/09, опубл. 15.02.01, Бюл. №1].

Недоліком цього перетворювача є порівняно невисока точність вимірювання.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент з електродами та два узгоджувачі підсилювачі [див. Патент України №34317А, G01L1/16, G01P15/09, опубл. 15.02.01, Бюл. №1].

Недоліком цього перетворювача є порівняно невисока точність вимірювання.

Вказаний перетворювач найбільше близький по технічній сутності до того, який заявляється, і вибраний в якості прототипу.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення п'єзоелектричного перетворювача механічних величин шляхом використання двох узгоджувачів підсилювачів, один з яких є підсилювач напруги, а інший - підсилювач заряду, використання п'єзоелемента у вигляді прямокутного паралелепіпеда з трьома парами електродів, які розташовані на гранях, що перпендикулярні до

вектора поляризації Р та підключені до узгоджувачів підсилювачів таким чином, щоб утворювалося дві ланки зворотного зв'язку, при цьому вектор сили F перпендикулярний вектору поляризації Р.

П'єзоелектричний перетворювач механічних величин містить п'єзоелемент з електродами та два узгоджувачі підсилювачі, один з яких підсилювач напруги, а другий підсилювач заряду.

Пропонований перетворювач відрізняється від прототипу тим, що п'єзоелемент виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда з трьома парами електродів, причому по три електроди розташовані на гранях, які перпендикулярні до вектора поляризації Р, електроди, що розташовані на одній з граней п'єзоелемента підключені до входу та виходу підсилювача напруги та входу підсилювача заряду, а електроди, що розташовані на протилежній грані п'єзоелемента, підключені до загального проводу схеми та виходу підсилювача заряду, а вектор сили F прикладений до п'єзоелемента перпендикулярно вектору поляризації Р.

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

Технічним результатом корисної моделі є підвищення точності вимірювання.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де:

(13) U
(11) 12409
(19) UA

- на Фіг. показана електрична схема перетворювача, що пропонується.

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у вигляді прямокутного паралелепіпеда з трьома парами електродів 2-2', 3-3', 4-4', які розташовані перпендикулярно до вектора поляризації P , та узгоджуючий підсилювач напруги 5 і узгоджуючий підсилювач заряду 6. Входи узгоджуючих підсилювачів підключені до електродів 2, 4, виходи підключені до електродів 3 та 4', а загальний провід до електродів 2', 3'. Вектор сили F (механічної величини) прикладений до п'єзоелемента перпендикулярно вектору поляризації P .

Перетворювач працює наступним чином.

При дії на п'єзоелемент 1 сили F на електродах 2 та 4 з'являється електричний заряд та електрична напруга. Напруга з електрода 2 подається на підсилювач напруги 5, а заряд з електрода 4 подається на підсилювач заряду 6. Підсилена напруга з виходу підсилювача 5 подається на електрод 3, а напруга з виходу підсилювача 6 подається відповідно на електрод 4', створюючи два ланцюги зворотного зв'язку (див. патенти України №34316А та 34317А, G01L1/16, G01P15/09, опубл. 15.02.01, Бюл. №1, а також Пьезоэлектрические преобразователи (Справочное пособие) / Шарапов В.М. и др.

// Под ред. В.М.Шарапова. - Черкассы: ЧГТУ, 2004. - 435с.].

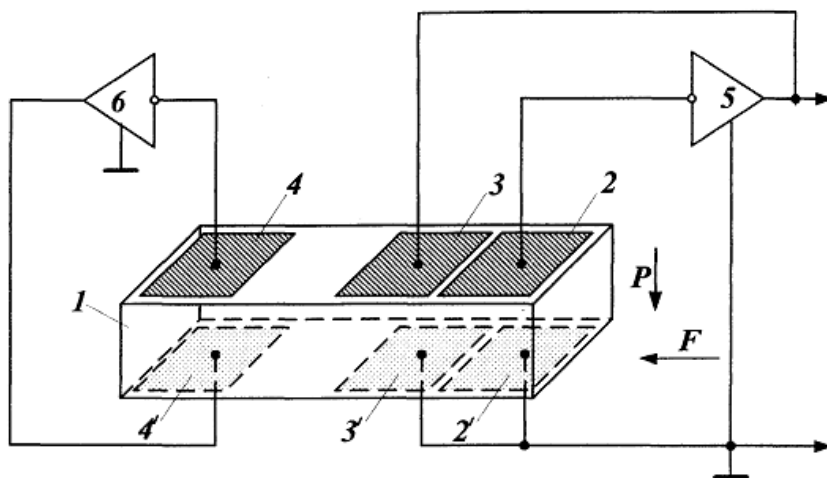
В зв'язку з тим, що використовуються два підсилювачі підключені таким чином, щоб утворювалось дві ланки зворотного зв'язку, якість обхвату зворотним зв'язком краща, ніж для одного підсилювача, що приводить до підвищення точності вимірювання.

Приклад конкретного використання.

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент з п'єзокераміки ЦТС-19 розміром 10×10×40мм. Електроди на п'єзоелементі розміром 10×10мм розташовані так, як показано на Фіг. Підсилювачі зібрані на мікросхемі К140УД8.

Перетворювач встановлювався на вібростенді 4805 фірми "Brüel & Kjær" і піддавався впливу вібрації на частоті 100Гц з прискоренням 1g. Потім перетворювач за допомогою спеціального нагрівача нагрівався до температури $50 \pm 3^\circ\text{C}$. Вимірювалася відносна похибка δ для перетворювача за схемою прототипу та за схемою перетворювача, що заявляється. Результати вимірів:

- прототип: $\delta=2,1\%$;
- перетворювач, що заявляється: $\delta=1,35\%$.



Фіг.