



УКРАЇНА

(19) UA (11) 11777 (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) u200505647
(22) 13.06.2005
(24) 16.01.2006
(46) 16.01.2006, Бюл. №1, 2006р.
(72) Шарапов Валерій Михайлович, Мусієнко Максим Павлович, Кісіль Тетяна Юріївна, Шарапова Олена Валеріївна
(73) ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Шарапов Валерій Михайлович
(57) П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент з електродами

2

та два узгоджувальних підсилювачі, який відрізняється тим, що п'єзоелемент виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда з чотирма парами електродів, причому електроди розташовані на гранях, що перпендикулярні вектору поляризації Р, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів напруги, входи та виходи цих підсилювачів з'єднані з електродами на одній грані п'єзоелемента, а електроди на протилежній грані з'єднані із загальним проводом схеми, а вектор сили F прикладений до п'єзоелемента паралельно 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 узгоджувальних підсилювачі, причому використовуються підсилювач заряду та підсилювач напруги [див. Патент України №34316 А, 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 узгоджувальних підсилювачі [див. Патент України №34317 А, 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 узгоджувальних підсилювачів напруги, використання п'єзоелемента у вигляді прямокутного паралелепіпеда з чотирма парами електродів, які розташовані на гранях, що перпендикулярні до вектора поляризації Р та підключені до узгоджува-

льних підсилювачів напруги таким чином, щоб утворювалося дві ланки зворотного зв'язку, причому вектор сили F паралельний вектору поляризації Р.

П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що заявляється, містить п'єзоелемент з електродами та два узгоджувальних підсилювачі.

П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що заявляється, відрізняється від прототипу тим, що п'єзоелемент виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда з чотирма парами електродів, причому електроди розташовані на гранях, які перпендикулярні до вектору поляризації Р, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів напруги, входи та виходи цих підсилювачів під'єднані до електродів на одній грані п'єзоелемента, а електроди на протилежній грані під'єднані до загального проводу схеми, а вектор сили F прикладений до п'єзоелемента паралельно вектору поляризації.

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:

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

(19) UA (11) 11777 (13) U

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у вигляді прямокутного паралелепіпеда з чотирма парами електродів 2-2', 3-3', 4-4', 5-5', які розташовані перпендикулярно до вектору поляризації P , та два узгоджувальних підсилювачі напруги 6 та 7, входи та виходи яких підключені до електродів 2-3 та 4-5, а загальний провід до електродів 2, 3' 4' та 5'. Вектор сили F (механічної величини) прикладений до п'єзоелемента паралельно вектору поляризації P .

Перетворювач працює наступним чином.

При приложенні до п'єзоелементу сили F на електродах 2 та 4 з'являється електричний заряд та електрична напруга. Напруга підсилюється підсилювачами 6 та 7, та подається на електроди 3 та 5, 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.].

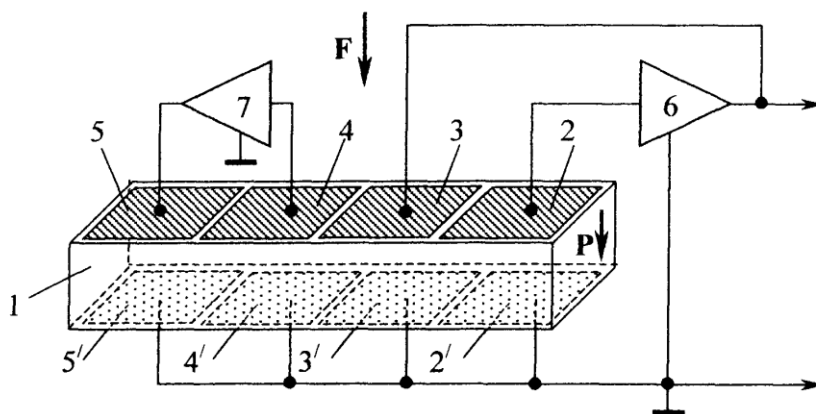
В зв'язку з тим, що використовуються два підсилювачі, якість охопту зворотним зв'язком краща, ніж для одного підсилювача, що приводить до підвищення точності вимірювання.

Приклад конкретного використання.

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент з п'єзокераміки ЦТС-19 розміром 10х10х40мм. Електроди на п'єзоелементі розміром 10х10мм розташовані так, як показано на Фіг. Підсилювачі зібрані на мікросхемі К140УД8.

Перетворювач встановлювався на вібростенді 4805 фірми "Brüel & Kjer" 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: $\delta=1,25\%$.



Фіг.