



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12929 (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) u200505825

(22) 13.06.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. №3, 2006р.

(72) Шарапов Валерій Михайлович, Мусієнко Максим Павлович, Туз Вячеслав Валерійович

(73) Черкаський державний технологічний університет, Шарапов Валерій Михайлович

(57) П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент з електродами та два узгоджувальних підсилювачі, який **відрізняється** тим, що п'єзоелемент виконаний у вигляді

2

ді прямокутного паралелепіпеда з двома парами електродів, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів заряду, вхід та вихід основного підсилювача під'єднані до електродів, які розташовані на різних гранях п'єзоелемента, що паралельні до вектора поляризації Р, вхід та вихід додаткового підсилювача під'єднані до електродів, які розташовані на різних гранях п'єзоелемента, що перпендикулярні до вектора поляризації Р, 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 узгоджувальних 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 узгоджувальних 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 узгоджувальних підсилювачів заряду, використання п'єзоелемента у вигляді прямокутного паралелепіпеда з двома парами електродів, які розташовані на гранях, що перпендикулярні та паралельні до вектора поляризації Р та підключені до узго-

джувальних підсилювачів заряду таким чином, щоб утворювалося дві ланки зворотного зв'язку, при цьому вектор сили F перпендикулярно 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 двома парами електродів, причому електроди розташовані на гранях, які перпендикулярні та паралельні до вектору поляризації Р, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів заряду, вхід та вихід основного підсилювача під'єднані до електродів, які розташовані на різних гранях п'єзоелемента, що паралельні до вектору поляризації Р, вхід та вихід додаткового підсилювача під'єднані до електродів, які розташовані на різних гранях п'єзоелемента, що перпендикулярні до вектору поляризації Р, 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.

UA (11) 12929 (13) U

Корисна модель пояснюється кресленнями, де:

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

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у вигляді прямокутного паралелепіпеда з двома парами електродів 2-2', які розташовані перпендикулярні до вектору поляризації P , та 3-3', які розташовані паралельно до вектору поляризації P , а також два узгоджувальних підсилювачів заряду 4 та 5, входи та виходи яких підключені до електродів 2-2' та 3-3'. Таким чином, в ланцюгах зворотних зв'язків підсилювачів заряду знаходиться п'єзоелементи, які виконують роль конденсаторів. Вектор сили F (механічної величини) прикладений до п'єзоелемента перпендикулярно вектору поляризації P .

Перетворювач працює наступним чином.

При приложенні до п'єзоелементу сили F на електродах 2-2' та 3-3' з'являється електричні заряди, які утворюють токи, що поступають на входи підсилювачів заряду.

Використання п'єзоелементів в ланцюгах зворотних зв'язків підсилювачів зарядів дозволяє підвищити точність п'єзоелектричних перетворювачів [див. книгу Пьезоэлектрические преобразователи. Справочное пособие / Шарапов В.М. и др. // Под ред. В.М.Шарапова. - Черкассы: ЧГТУ, 2004. - с.162-165].

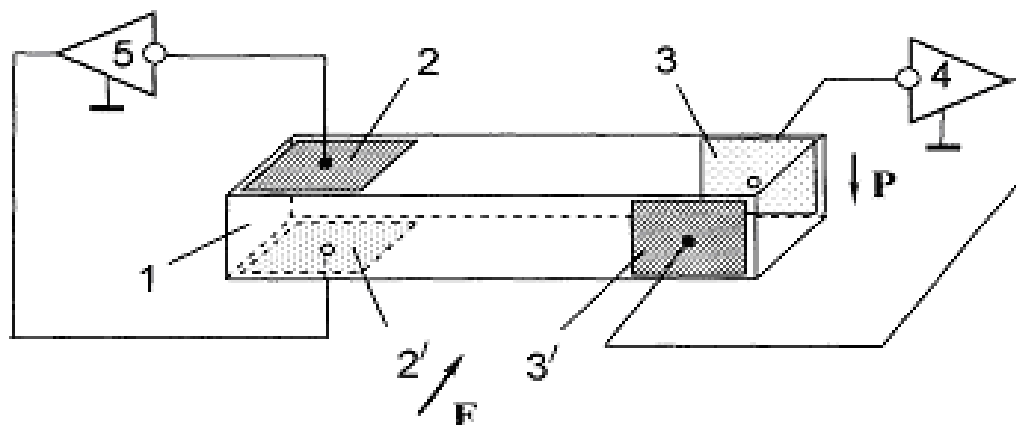
Приклад конкретного використання.

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 "Bruel & 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: $\delta = 1,1\%$.



Фіг.