



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12896 (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'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН

1

(21) u200505692

(22) 13.06.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(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 прямокутного паралелепіпеда з трьома парами електродів, які розташовані попарно на двох гра-

2

нях, причому дві пари електродів розміщені на грані, що перпендикулярна вектору поляризації, а третя пара електродів розміщена на гранях, що паралельні вектору поляризації, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів заряду, вхід та вихід додаткового підсилювача під'єднані до електродів, які розташовані на одній з граней п'єзоелемента, що перпендикулярні до вектора поляризації, вхід та вихід основного підсилювача під'єднані до електродів, які розташовані на різних гранях п'єзоелемента, що паралельні до вектора поляризації, а вектор сили прикладений до п'єзоелемента перпендикулярно вектору поляризації.

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 трьома парами електродів, дві з яких

розташовані на гранях, що перпендикулярні до вектора поляризації Р, а третя паралельна до вектора поляризації Р, які підключені до узгоджувальних 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 трьома парами електродів, які розташовані попарно на гранях, причому дві пари електродів розміщені на грані, що перпендикулярна вектору поляризації Р, а третя пара електродів розміщена на гранях, що паралельні вектору поляризації Р, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів заряду, вхід та вихід додаткового підсилювача під'єднані до електродів, які розташовані на одній з граней п'єзоелемента, що перпендикулярні до вектору поляризації Р, вхід та вихід основного підсилювача під'єднані до електродів, які розташовані на різних гранях п'єзоелемента, що паралельні до вектору поляризації Р, а вектор сили F прикладений до

U
(13)
12896
(11)
UA
(19)

п'єзоелемента перпендикулярно вектору поляризації P

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.

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у вигляді прямокутного паралелепіпеда з трьома парами електродів 2-2', 3-3', які розташовані паралельно до вектора поляризації P , та 4-4', які розташовані перпендикулярно до вектора поляризації P , та два узгоджувальних підсилювачів заряду 5 та 6, входи та виходи яких підключені до електродів 2-3 та 4-4'. Таким чином, в ланцюгах зворотних зв'язків підсилювачів заряду знаходяться 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', 3-3' та 4-4' 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].

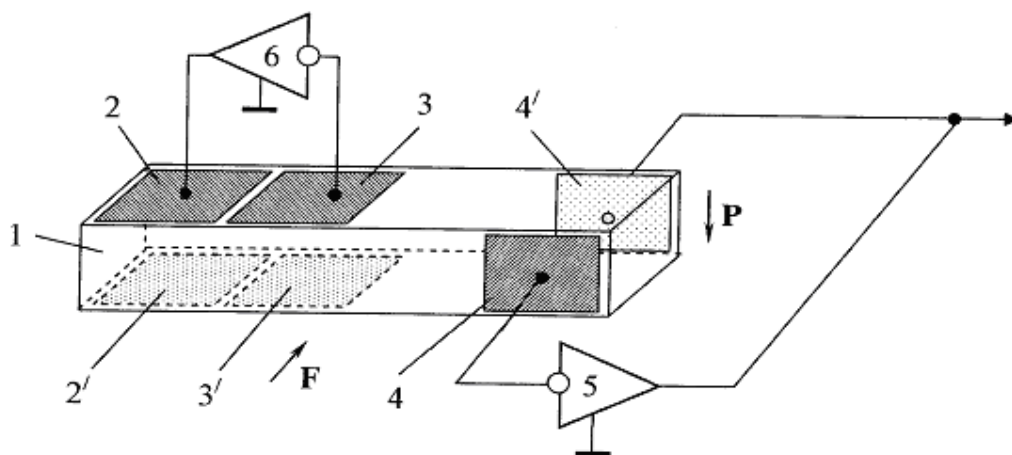
Приклад конкретного використання.

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент з п'єзокераміки ЦТС-19 розміром 10х10х40мм. Електроди на п'єзоелементі розміром 10х10 мм 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: $\delta = 1,01\%$.



Фіг.