



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12913 (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) u200505770

(22) 13.06.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Шарапов Валерій Михайлович, Мусієнко Максим Павлович, Кісіль Тетяна Юріївна, Шарапова Олена Валеріївна

(73) ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(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 чотирма парами електродів, кожна з яких розташована на протилежних гранях п'єзоелемента, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів напруги, причому вихід вихідного та вхід додаткового підсилювачів під'єднані до електродів, що розташовані на грані, перпендикулярній вектору поляризації, а вхід вихідного та вихід додаткового підсилювачів під'єднані до електродів, що розташовані на грані, паралельній вектору поляризації, а інші електроди під'єднані до загального проводу схеми, вектор сили F прикладений до п'єзоелемента паралельно вектору поляризації P .

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, їх роз-

міщення, підключення та урахування напруги векторів поляризації та прикладеної сили F .

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, кожна з яких розташована на протилежних гранях п'єзоелемента, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів напруги, причому вихід вихідного та вхід додаткового підсилювачів під'єднані до електродів, що розташовані на грані, перпендикулярній вектору поляризації, а вхід вихідного та вихід додаткового підсилювачів під'єднані до електродів, що розташовані на грані, паралельній вектору поляризації, а інші електроди під'єднані до загального проводу схеми, вектор сили F прикладений до п'єзоелемента паралельно 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:

UA (19) 12913 (11) 12913 (13) U

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

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у вигляді прямокутного паралелепіпеда з чотирма парами електродів, електроди 2-2', 5-5' розташовані паралельно до вектору поляризації P , а електроди 3-3', 4-4', - перпендикулярно до вектору поляризації 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 №34316 А та 34317 А, 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. -Черкасы: 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.

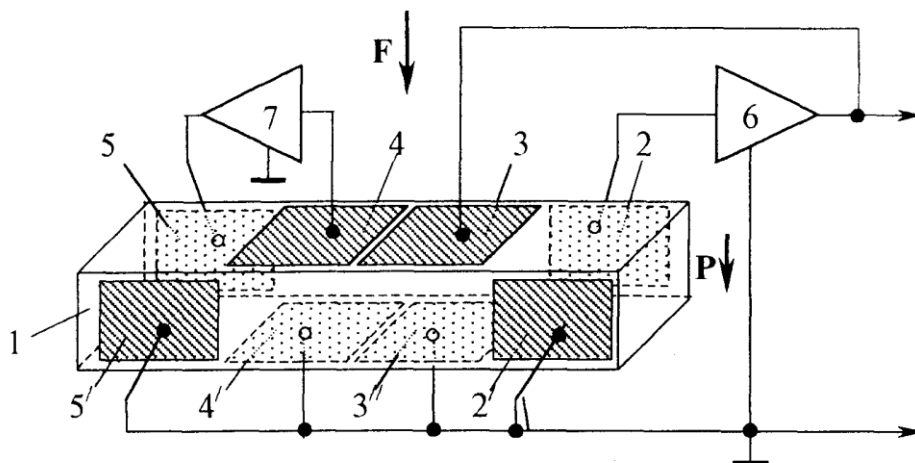
Приклад конкретного використання.

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент з п'єзокераміки ЦТС-19 розміром $10 \times 10 \times 40$ мм. Електроди на п'єзоелементі розміром 10×10 мм 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 100 Гц 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: $\delta = 1,19\%$.



Фіг.