



УКРАЇНА

(19) UA (11) 11778 (13) U
(51) 7 G01L1/16, G01P15/09МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН

1

2

(21) u200505651

(22) 13.06.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(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 та два узгоджувальних підсилювачі, який **відрізняється** тим, що п'єзоелемент виконаний у вигляді

ді прямокутного паралелепіпеда з чотирма парами електродів, кожна з яких розташована на протилежних гранях п'єзоелемента, узгоджувальні підсилювачі виконані у вигляді підсилювачів напруги, причому вхід вихідного підсилювача та вихід додаткового підсилювача з'єднані з електродами, що розташовані на грані, перпендикулярній вектору поляризації, а вихід вихідного підсилювача та вхід додаткового підсилювача з'єднані з електродами, що розташовані на грані, паралельній вектору поляризації, а інші електроди з'єднані із загальним проводом 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 розміщення, підключення та урахування напряму

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 вхід вихідного підсилювача та вихід додаткового підсилювача під'єднані до електродів, що розташовані на грані, перпендикулярній вектору поляризації, а вихід вихідного підсилювача та вхід додаткового підсилювача 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:

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

(13) U
(11) 11778
(19) UA

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у вигляді прямокутного паралелепіпеда з чотирма парами електродів 2-2', 5-5', розташованими перпендикулярно до вектору поляризації P , та електродами 3-3' 4-4', розташованими паралельно 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 прикладенні 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. - 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.

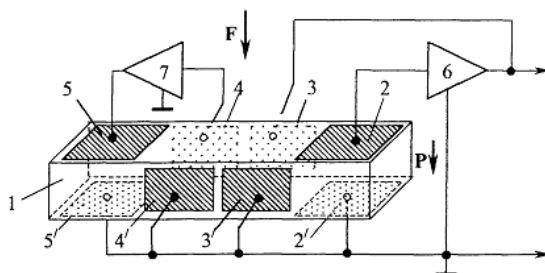
Приклад конкретного використання.

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&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: $\delta=1,4\%$.



Фіг.