



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26433 (13) U
(51) МПК (2006)
G01L 1/16
G01P 15/09

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН

1

(21) u200703376
(22) 28.03.2007
(24) 25.09.2007
(46) 25.09.2007, Бюл. №15, 2007р.
(72) Шарапов Валерій Михайлович, Гуржій Андрій Миколайович, Коваленко Анна Михайлівна
(73) Шарапов Валерій Михайлович
(57) П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент у вигляді циліндра з електродами та узгоджуючі підсилювачі, який **відрізняється** тим, що електроди на п'єзоелементі виконані у вигляді циліндра на внутрішній циліндричній поверхні, чотирьох частин цилін-

2

дра на зовнішній циліндричній поверхні, у формі кілець на торцевих поверхнях п'єзоелемента, причому вхід і вихід першого узгоджуючого підсилювача з'єднані відповідно з електродом у формі кільця на одній торцевій поверхні і першою частиною зовнішнього циліндра, а вхід і вихід другого узгоджуючого підсилювача з'єднані відповідно з другою частиною зовнішнього циліндра і електродом у формі кільця на другій торцевій поверхні, а електрод у вигляді циліндра, який розташований на внутрішній циліндричній поверхні п'єзоелемента, підключений до загального проводу схеми.

Корисна модель належить до вимірювальної техніки та може використовуватися у промисловості та лабораторній практиці.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент у вигляді циліндра з електродами та узгоджуючі підсилювачі [див. Патент України №19670 U, G01L 1/16, G01P 15/09, опубл. 15.12.06, Бюл. №12].

Недоліком цього перетворювача є порівняно невисока точність вимірювання.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент у вигляді циліндра з електродами та узгоджуючі підсилювачі [див. Патент України №19702 U, G01L 1/16, G01P 15/09, опубл. 15.12.06, Бюл. №12].

Недоліком цього перетворювача є порівняно невисока точність вимірювання.

Вказаний перетворювач найбільш 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 п'єзоелемента у вигляді циліндра з електродами на внутрішній, зовнішній поверхнях, що підключені до узгоджуючих підсилювачів таким чином, щоб утворювалося дві ланки зворотного зв'язку.

П'єзоелектричний перетворювач механічних величин містить п'єзоелемент у вигляді циліндра з електродами та узгоджуючі підсилювачі.

Пропонований перетворювач відрізняється від прототипу тим, що електроди на п'єзоелементі виконані у вигляді циліндра на внутрішній циліндричній поверхні, чотирьох частин циліндра на зовнішній циліндричній поверхні, у формі кілець на торцевих поверхнях п'єзоелемента, причому вхід і вихід першого узгоджуючого підсилювача з'єднані відповідно з електродом у формі кільця на одній торцевій поверхні і першою частиною зовнішнього циліндра, а вхід і вихід другого узгоджуючого підсилювача з'єднані відповідно з другою частиною зовнішнього циліндра і електродом у формі кільця на другій торцевій поверхні, а електрод у вигляді циліндра, який розташований на внутрішній циліндричній поверхні п'єзоелемента, підключений до загального проводу схеми.

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.1 показана електрична схема перетворювача, що пропонується.

(19) UA (11) 26433 (13) U

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у вигляді циліндра з електродами 2, 3, 4, 5, які розташовані на зовнішній циліндричній поверхні, електроди у формі кільця 6, 7, які розташовані на торцевих поверхнях циліндра, електрод 8, який розташований на внутрішній циліндричній поверхні, та два узгоджувачі підсилювача напруги 9, 10 (Фіг.1). Вхід узгоджувача підсилювача 9 підключений до електрода у формі кільця 6, а вихід - до електрода 2, вхід узгоджувача підсилювача 10 підключений до електрода 3, а вихід - до електрода у формі кільця 7, а загальний провід - до електроду 8. Вихідна напруга знімається з виходу узгоджувача підсилювача 9.

Перетворювач працює наступним чином.

При дії на п'єзоелемент 1 сили F (або тиску P , чи прискорення a) на електродах 2, 3, 6, 7 з'являється електричний заряд та електрична напруга. Напруга з електрода 6 подається на вхід узгоджувача підсилювача 9, а підсилена напруга подається на електрод 2. Напруга з електрода 3 подається на вхід узгоджувача підсилювача 10, а підсилена напруга подається на електрод 7. Таким чином створюється два ланцюги зворотного зв'язку [див. Шарапов В.М., Мусиенко М.П., Шарапова

Е.В. Пьезоэлектрические датчики. - М.: Техносфера, 2006, - 632с.].

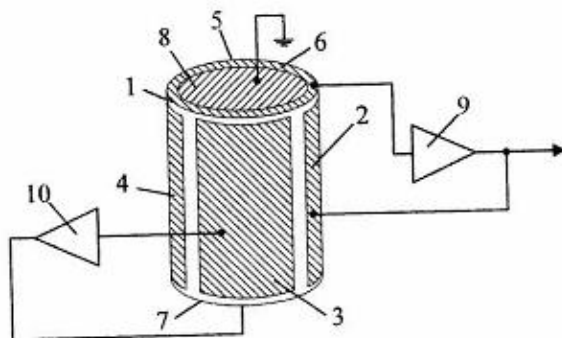
В зв'язку з тим, що використовується чотири електроди, які розміщені на зовнішній поверхні п'єзоелемента, та два ланцюги зворотного зв'язку, підвищується точність вимірювання.

Приклад конкретного використання.

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент з п'єзокераміки ЦТС-19 з діаметром 25мм та висотою 35мм. На зовнішній поверхні п'єзоелемента виконано чотири електрода, як показано на Фіг.1. Підсилювачі зібрані на мікросхемі К140УД8.

Перетворювач встановлювався на вібростенді 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:	$\delta = 6,1\%$;
перетворювач, що заявляється:	$\delta = 5,9\%$



Фіг. 1