



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **24798** (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

2

(21) u200703346

(22) 28.03.2007

(24) 10.07.2007

(46) 10.07.2007, Бюл. № 10, 2007 р.

(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 цилін-
дра з електродами та узгоджуючі підсилювачі,
який **відрізняється** тим, що електроди на п'єзо-
елементі виконані у вигляді циліндра на внутрі-

шній циліндричній поверхні, чотирьох частин цилін-
дра на зовнішній циліндричній поверхні, у формі
кільця на торцевій поверхні п'єзоелемента, причо-
му вхід і вихід першого узгоджуючого підсилювача
з'єднані відповідно з електродом у формі кільця і
першою частиною зовнішнього циліндра, а вхід і
вихід другого узгоджуючого підсилювача з'єднані
відповідно з другою і третьою частинами зовніш-
нього циліндра, а електрод у вигляді циліндра,
який розташований на внутрішній циліндричній
поверхні п'єзоелемента, підключений до загально-
го проводу схеми.

Корисна модель належить до вимірювальної
техніки та може використовуватися у промислово-
сті та лабораторній практиці.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач ме-
ханічних величин, що містить п'єзоелемент у ви-
гляді циліндра з електродами та узгоджуючі підси-
лювачі [див. Патент України №19670U, G01L1/16,
G01P15/09, опубл. 15.12.06, Бюл. №12].

Недоліком цього перетворювача є порівняно
невисока точність вимірювання.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач ме-
ханічних величин, що містить п'єзоелемент у ви-
гляді циліндра з електродами та узгоджуючі підси-
лювачі [див. Патент України №19702U, G01L1/16,
G01P15/09, 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 виб-
раний в якості прототипу.

В основу корисної моделі поставлена задача
вдосконалення п'єзоелектричного перетворювача
механічних величин шляхом використання п'єзо-
елемента у вигляді циліндра з електродами на
внутрішній, зовнішній поверхнях, що підключені до
узгоджуючих підсилювачів таким чином, щоб утво-
рювалося дві ланки зворотного зв'язку.

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

Пропонований перетворювач відрізняється від
прототипу тим, що електроди на п'єзоелементі
виконані у вигляді циліндра на внутрішній цилін-
дричній поверхні, чотирьох частин циліндра на зов-
нішній циліндричній поверхні, у формі кільця на
торцевій поверхні п'єзоелемента, причому вхід і
вихід першого узгоджуючого підсилювача з'єднані
відповідно з електродом у формі кільця і першою
частиною зовнішнього циліндра, а вхід і вихід дру-
гого узгоджуючого підсилювача з'єднані відповідно
з другою і третьою частинами зовнішнього цилін-
дра, а електрод у вигляді циліндра, який розташо-
ваний на внутрішній циліндричній поверхні п'єзо-
елемента, підключений до загального проводу
схеми.

Кожна з вказаних відмінних ознак є необхід-
ною, а всі разом - достатніми для досягнення тех-
нічного результату.

Технічним результатом корисної моделі є під-
вищення точності вимірювання.

Корисна модель пояснюється кресленнями,
де:

- на Фіг. показана електрична схема перетво-
рювача, що пропонується.

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у ви-
гляді циліндра з електродами 2, 3, 4, 5, які розта-
шовані на зовнішній циліндричній поверхні, елект-
род у формі кільця 6, який розташований на
торцевій поверхні циліндра, електрод 7, який роз-
ташований на внутрішній циліндричній поверхні, та

(13) **U**
(11) **24798**
(19) **UA**

два узгоджувачі підсилювача напруги 8, 9 (Фіг.). Вхід узгоджувача підсилювача 8 підключений до електрода у формі кільця 6, а вихід - до електрода 2, вхід узгоджувача підсилювача 9 підключений до електрода 3, а вихід - до електрода 4, а загальний провід - до електрода 7. Вихідна напруга знімається з виходу узгоджувача підсилювача 8.

Перетворювач працює наступним чином.

При дії на п'єзоелемент 1 сили F (або тиску P , чи прискорення a) на електродах 2, 3, 4, 6 з'являється електричний заряд та електрична напруга. Напруга з електрода 6 подається на вхід узгоджувача підсилювача 8, а підсилена напруга подається на електрод 2. Напруга з електрода 3 подається на вхід узгоджувача підсилювача 9, а підсилена напруга подається на електрод 4. Таким чином створюється два ланцюги зворотного зв'язку [див. Шаралов В.М., Мусиенко М.П., Шаралова 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.

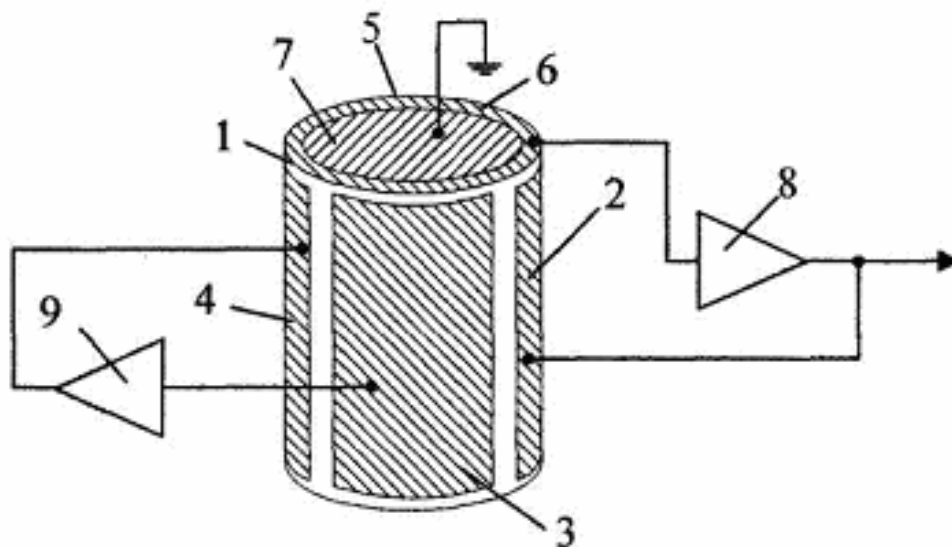
Приклад конкретного використання.

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. 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 8 для перетворювача за схемою прототипу та за схемою перетворювача, що заявляється. Результати вимірів:

прототип: $\delta=6,1\%$;

перетворювач, що заявляється: $\delta=5,5\%$.



Фіг.