



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19710 (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) u200608474
(22) 27.07.2006
(24) 15.12.2006
(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.
(72) Шарапов Валерій Михайлович, Філімонов Сергій Олександрович
(73) Шарапов Валерій Михайлович
(57) П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент з електродами у вигляді циліндра, який поляризований співвісно, та узгоджуючий підсилювач, який відрізняється тим, що у перетворювач введено другий узгоджуючий підсилювач, а електроди на п'єзоелементі виконані

2

у вигляді циліндра на внутрішній циліндричній поверхні, у вигляді трьох електродів - на зовнішній циліндричній поверхні, у вигляді кільця - на кожній торцевій поверхні п'єзоелемента, причому вхід першого підсилювача під'єднаний до першої третини зовнішнього циліндричного електрода, а вихід - до першого електрода у вигляді кільця, вхід другого підсилювача під'єднаний до другої та третьої третини зовнішнього циліндричного електрода, а вихід - до другого електрода у вигляді кільця, а електрод у вигляді циліндра під'єднаний 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 узгоджуючий підсилювач [див. Патент України №69885А, G01L1/16, G01P15/09, опубл. 15.09.04, Бюл. №9].

Недоліком цього перетворювача є порівняно невисока точність вимірювання.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить п'єзоелемент у вигляді циліндра з електродами, який поляризований соосно, узгоджуючий підсилювач [див. Патент України №69884А, G01L1/16, G01P15/09, опубл. 15.09.04, Бюл. №9].

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 узгоджуючих підсилювачів, використання п'єзоелемента у вигляді циліндра з електродами на внутрішній, зовнішній та торцевих 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, який поляризований соосно, та узгоджуючий підсилювач.

Пропонований перетворювач відрізняється від прототипу тим, що у перетворювач введено другий узгоджуючий підсилювач, а електроди на п'єзоелементі виконані у вигляді циліндра на внутрішній циліндричній поверхні, у вигляді трьох електродів на зовнішній циліндричній поверхні, у вигляді кільця на кожній торцевій поверхні п'єзоелемента, причому вхід першого підсилювача під'єднаний до першої третини зовнішнього циліндричного електрода, а вихід до першого електрода у вигляді кільця, вхід другого підсилювача під'єднаний до другої та третьої третини зовнішнього циліндричного електрода, а вихід до другого електрода у вигляді кільця, а електрод у вигляді циліндра під'єднаний 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. показана електрична схема перетворювача, що пропонується.

(19) UA (11) 19710 (13) U

Перетворювач містить п'єзоелемент 1 у вигляді циліндра з електродами 2, 3, 4, які розташовані на зовнішній циліндричній поверхні, електродом 5, який розташований на внутрішній циліндричній поверхні, та електродами 6, 7 у вигляді кілець, які розташовані на кожній торцевій поверхні, та двох узгоджувачів підсилювача напруги 8, 9. Вхід узгоджувача підсилювача 8 підключений до електрода 4, а вихід до електрода 6. Вхід узгоджувача підсилювача 9 підключений до електрода 2 і 3, а вихід до електрода 7. Циліндричний електрод 5 підключений до загального проводу схеми. Вихідна напруга знімається з виходу узгоджувача підсилювача 8.

Перетворювач працює наступним чином.

При дії на п'єзоелемент 1 сили F (тиску P або прискорення a) на електродах 2, 3, 4 з'являється електричний заряд та електрична напруга. Напруга з електрода 4 подається на вхід узгоджувача підсилювача 8. Підсилена напруга з підсилювача 8 подається на електрод 6. Напруга з електродів 2 і 3 подається на вхід узгоджувача підсилювача 9. Підсилена напруга з виходу підсилювача 9 подається на електрод 7, створюючи два ланцюги зворотного зв'язку (див. Пьезокерамические преобразователи физических величин / Шарапов В.М. и

др. - Черкасы: ЧГТУ, 2005. - 631с.].

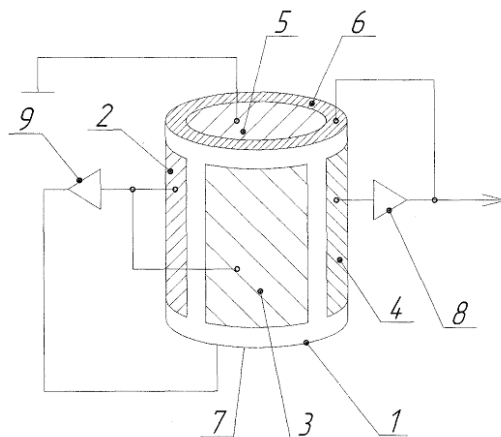
В зв'язку з тим, що використовуються два підсилювачі, які підключені таким чином, щоб утворювалось дві ланки зворотного зв'язку, якість обхвату зворотним зв'язком краща, ніж для одного підсилювача, що приводить до підвищення точності вимірювання.

Приклад конкретного використання.

У конкретному випадку використовувався п'єзоелемент з п'єзокераміки ЦТС-19 з діаметром 25мм та висотою 35мм. Електроди на зовнішній поверхні п'єзоелемента, та торцевих поверхнях розташовані так, як показано на Фіг. Підсилювачі зібрані на мікросхемі K140УД8.

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:	$\delta = 5,3\%$.



Фіг.