



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19703 (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) u200608454
(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 з'єднаний з першим електродом у вигляді кільця, а вихід - з першої третьою зовнішнього циліндричного електрода, вхід другого підсилювача з'єднаний з другим електродом у вигляді кільця, а вихід - з другою та третьою третинами зовнішнього циліндричного електрода, 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 асиметричний біморфний елемент, який складається з металевої пластини та дискового п'єзоелемента, поляризованого по товщині, з електродами у вигляді диска та кільця, які підключені до входу узгоджувального підсилювача та загального проводу схеми, а металева пластина закріплена на другій торцевій поверхні п'єзоелемента, причому в ній виконаний отвір, який розміщений співвісно з електродами п'єзоелемента, а діаметр отвору $d_{\text{отв}}$ більше діаметра дискового електрода d_d , тобто $d_{\text{отв}} > d_d$. [див. Патент України №62730A G01L1/16, G01P15/09, опубл. 15.12.2003; Бюл. №12.]

Недоліком цього перетворювача є порівняно невисока точність вимірювання.

Відомий також п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить асиметричний біморфний елемент, який складається з металевої пластини та дискового п'єзоелемента, поляризованого по товщині, з електродами у вигляді диска та кільця, які розміщені співвісно та підключені до входу узгоджувального підсилювача та загального проводу схеми, а між однією з торцевих поверхонь п'єзоелемента та металевою пластиною розміщений діелектрик [див. Патент України №65037A

G01L1/16, G01P15/09, опубл. 15.03.2004; Бюл. №3.]

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 введення в перетворювач ще одного підсилювача, а також зміною форми та схеми підключення електродів п'єзоелементу.

П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що заявляється, містить узгоджуючий підсилювач та дисковий п'єзоелемент з електродами, поляризований по товщині.

П'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що заявляється, відрізняється від прототипу тим, що в перетворювач введено другий узгоджуючий підсилювач, а електроди на одній торцевій поверхні виконані у вигляді двох півдисків і двох півкільць, а на другій торцевій поверхні - у вигляді диска, причому електроди у вигляді півкільць підключені до входів узгоджувальних підсилювачів, електроди у вигляді напівдисків - до виходів підсилювачів, а дисковий електрод на другій торцевій поверхні - до загального проводу схеми.

(13) U

(11) 19703

(19) UA

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 кресленням, де показані:

Фіг.1 - схема підключення електродів перетворювача, що пропонується.

Фіг.2 - схема розташування електродів на пропонуваному перетворювачі.

П'єзоелектричний перетворювач містить два узгоджуючих підсилювачі 1 та 2 та дисковий п'єзоелемент 3, який поляризований по товщині та має електроди у вигляді півдисків 4 і 5 та у вигляді півкілець 6 і 7 на одній торцевій поверхні та електрод у вигляді диска 8 - на іншій торцевій поверхні п'єзоелемента 3. Причому електроди 4 і 5 підключені до входів, а електроди 6 і 7 - до виходів узгоджуючих підсилювачів 1 і 2. А електрод 8 на другій торцевій поверхні підключений до загального проводу схеми.

Перетворювач працює наступним чином.

При прикладанні до п'єзоелементу сили F (тиску P або прискорення a) на електродах 4 і 5 з'являється електричний заряд, який утворює струм, що поступає до входів узгоджуючих підсилювачів. Заряд підсилюється підсилювачами, вихідна напруга яких подається на електроди 6 і 7 відповід-

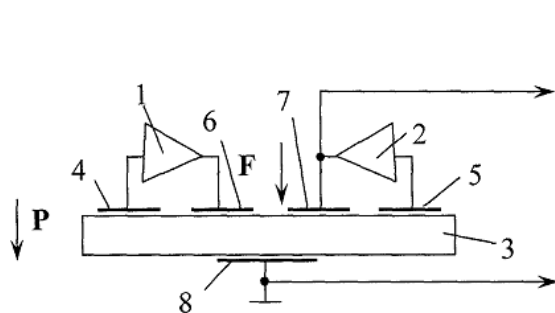
но, створюючи два ланцюги просторового електро-механічного зворотного зв'язку, що підвищує точність вимірювання механічних величин [див. П'єзoeлектрические преобразователи. Справочное пособие / Шарапов В.М. и др. - Черкассы: ЧГТУ, 2005. - 435с.]

Приклад конкретного використання.

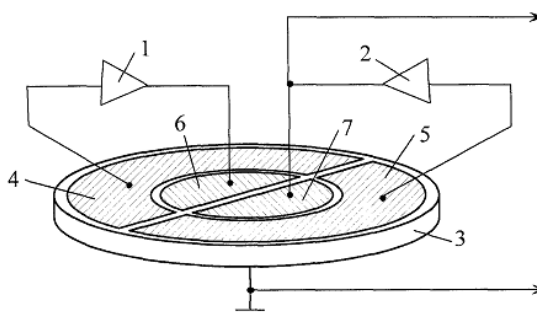
У конкретному випадку був виготовлений п'єзоелектричний перетворювач механічних величин, що містить дисковий п'єзоелемент діаметром 30 і товщиною 0,3мм з п'єзокераміки ЦТС-19 з електродами у вигляді двох півдисків радіусами 7мм, двох півкілець з внутрішнім радіусом 8 та зовнішнім - 15мм на одній торцевій поверхні та з електродом у вигляді диска діаметром 16мм на іншій торцевій поверхні. Узгоджуючі підсилювачі зібрані на мікросхемах 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 вимірювань:

прототип:	$\delta=5,5\%$
перетворювач, що заявляється:	$\delta=2,1\%$



Фіг. 1



Фіг. 2