



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92929** (13) **U**
(51) МПК
G01H 1/16 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

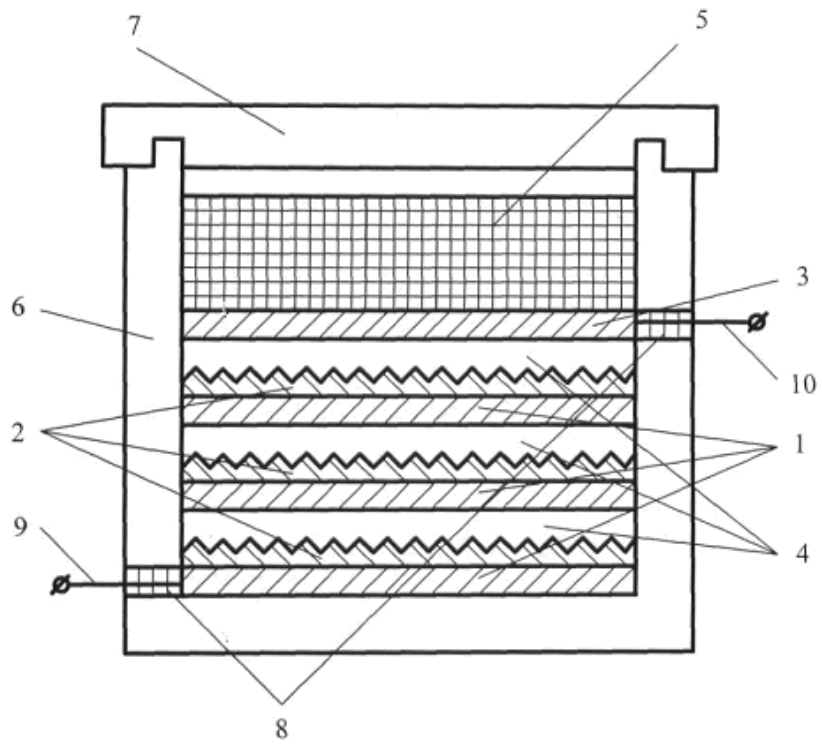
<p>(21) Номер заявки: u 2014 03592</p> <p>(22) Дата подання заявки: 07.04.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2014, Бюл.№ 17</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сокол Євген Іванович (UA), Щапов Павло Федорович (UA), Мигущенко Руслан Павлович (UA), Бойко Валерій Володимирович (UA), Замятін Петро Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
--	--

(54) П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ВІБРАЦІЇ

(57) Реферат:

П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач вібрації, у якого як чутливий п'єзоелемент використовують оксид алюмінію, який нанесений на алюмінієву підкладку шляхом електролітичного анодування. Використовують пакетне розташування п'єзоелементів із з'єднанням їх в послідовне електричне коло.

UA 92929 U



Корисна модель належить до вимірювальної техніки, зокрема до п'єзоелектричних перетворювачів вібрації.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач [1]. Цей перетворювач складається з двох включених паралельно п'єзоелементів з кварцу X-зрізу. Інерційна маса для зменшення габаритів виготовлена зі сплаву ВМЗ-3 з високою густиною. Сигнал з кварцових пластин знімається за допомогою виводу з латунної фольги, яка з'єднується з інформаційним кабелем. Кабель кріпиться до основи за допомогою пайки. Перетворювач закривається кришкою і встановлюється на об'єкт завдяки різьбовому з'єднанню.

Недоліком цього перетворювача є низька вихідна потужність, нестабільність чутливості під дією температури, нестабільність вихідної ємності.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач механічних величин з електродами та двома узгоджу вальними підсилювачами [2]. У цього перетворювача п'єзоелемент виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда з двома парами електродів, які розташовані на гранях паралелепіпеда перпендикулярно до вектора поляризації і до яких підключені два узгоджувальні підсилювачі заряду таким чином, щоб утворювались дві ланки зворотного зв'язку.

Недоліком цього вимірювального пристрою є його складність, яка знижує надійність та підвищує вартість, а поліпшення метрологічних характеристик здійснюється за рахунок ускладнення конструкції вимірювального перетворювача.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач [3], що містить п'єзоелемент, інерційний елемент, елемент демпфування, корпус, виводи. У ньому як п'єзоелемент використовується оксид алюмінію, який нанесений на алюмінієву підкладку шляхом електролітичного анодування. Як демпфувальний елемент використовується електроліт. Інерційний елемент, через фольгову алюмінієву прокладку, прикріплений до верхньої грані п'єзоелемента, а нижня грань п'єзоелемента прикріплена до корпусу. При встановленні перетворювача на досліджуваний об'єкт перетворювач сприймає вібрацію об'єкта. Через намагання інерційного елемента зберегти стан спокою, п'єзоелемент деформується від дії на нього інерційної сили $F=ma$, де m - маса інерційного елемента, a - прискорення об'єкта. Деформація п'єзоелемента і виникаючий при цьому електричний заряд пропорційний віброприскоренню. Заряд знімається з виводів перетворювача.

Недоліком цього перетворювача є низька чутливість до механічної вібрації та низька вихідна потужність вихідного сигналу. Цей перетворювач вибрано за прототип.

Задача корисної моделі - підвищення чутливості п'єзоелектричного вимірювального перетворювача вібрації.

Задача вирішується тим, що у відомому п'єзоелектричному вимірювальному перетворювачі вібрації, в якому інерційний елемент прикріплений до верхньої грані п'єзоелемента, нижня грань п'єзоелемента прикріплена до корпусу, а як п'єзоелемент використовують оксид алюмінію, який нанесений на алюмінієву підкладку шляхом електролітичного анодування і покривається в'язким електролітом для регенерації самого п'єзоелемента та здійснення демпфування, здійснюється пакетне розташування декількох п'єзоелементів, які з'єднуються в послідовне електричне коло.

Відмінним від прототипу є те, що для підвищення чутливості до механічних вібрацій та підвищення потужності вихідного електричного сигналу використовується пакетне розташування декількох п'єзоелементів, які з'єднуються в послідовне електричне коло.

П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач вібрації, що заявляється, показаний на кресленні.

П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач вібрації містить: анодні алюмінієві підкладки 1, плівки оксиду алюмінію 2, які нанесені на алюмінієві підкладки 1 і з'єднані в послідовне електричне коло, катодну алюмінієву фольгу 3, в'язкий електроліт 4, інерційний елемент 5, які скомпоновані за схемою на кресленні вставлені в корпус 6 та закриті кришкою 7. З розглянутої конструкції через второпластові втулки 8 виведені анод 9 та катод 10 для підключення в електричну вимірювальну мережу.

П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач вібрації працює наступним чином. Перетворювач встановлюється на вібруючий об'єкт і закріплюється за допомогою кліпси. Вібрація об'єкта призводить до коливань інерційного елемента 5, який діє через катодну алюмінієву фольгу 3 та в'язкий електроліт 4 на плівки оксиду алюмінію 2, стискаючи їх. Плівка оксиду алюмінію являє собою кристали Al_2O_3 , які мають яскраво виражений п'єзоэффект. На гранях плівок оксиду алюмінію 2 під дією стискання з боку інерційного елемента 5 виникає заряд, який пропорційний віброприскоренню вібруючого об'єкта. Цей заряд підсилюється завдяки послідовному з'єднанню п'єзоелементів і виводиться з п'єзоелектричного перетворювача через втулки 8 на анод 9 та катод 10.

Перевагами розглянутого п'єзоелектричного вимірювального перетворювача вібрації є: висока чутливість до механічних вібрацій; висока технологічність при виготовленні; висока потужність вихідного електричного сигналу; висока ємність, яка дозволяє здійснювати перетворення вібрації в області понижених частот; висока надійність; стабільність параметрів; широкий діапазон робочої температури; малі габарити, вага, вартість.

Технічним результатом впровадження корисної моделі є те, що наведений п'єзоелектричний вимірювальний перетворювач був апробований у складі дворівневої системи контролю та діагностики для діагностування стану форсунок дизельних агрегатів при демонтажному контролі. На основі сигналу з п'єзоелектричного вимірювального перетворювача, який встановлювався на трубку паливного насоса високого тиску, здійснювалась класифікація стану форсунок за принципом "придатна-непридатна". На основі сигналу з п'єзоелектричного вимірювального перетворювача, який встановлювався на трубку паливного насоса високого тиску визначалась одна з чотирьох типових несправностей форсунки.

Джерела інформації:

1. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин. - Л.: Энергоатомиздат, 1983. - С. 119.

2. Патент України № 11225 U, МПК G01L 1/16, G01P 15/09 / Шарапов В.П., Мусієнко М.П. та інші по заявці № 200505626 опубл. 2005.12.15, бюл. № 12/2005.

3. Рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель по заявці № u2013 12273 від 13.01.2014 р.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач вібрації, у якого як чутливий п'єзоелемент використовують оксид алюмінію, який нанесений на алюмінієву підкладку шляхом електролітичного анодування, який **відрізняється** тим, що використовують пакетне розташування п'єзоелементів із з'єднанням їх в послідовне електричне коло.

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601