



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122742** (13) **U**
(51) МПК
G01H 11/08 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

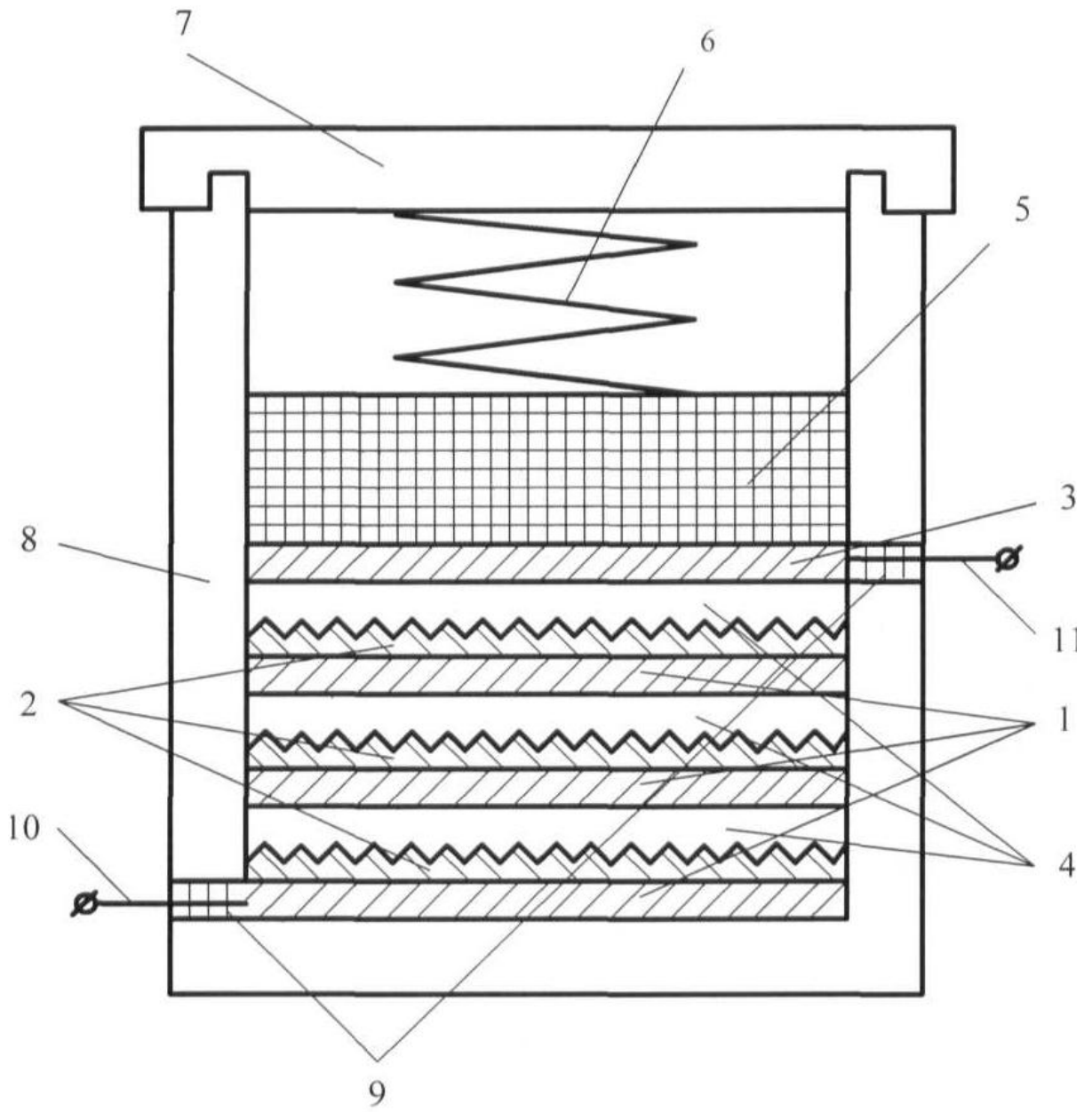
<p>(21) Номер заявки: u 2017 07561</p> <p>(22) Дата подання заявки: 17.07.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2018</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2018, Бюл.№ 2</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сокол Євген Іванович (UA), Щапов Павло Федорович (UA), Мигущенко Руслан Павлович (UA), Бойко Валерій Володимирович (UA), Замятін Петро Миколайович (UA), Кропачек Ольга Юріївна (UA), Коржов Ігор Михайлович (UA), Замятін Денис Петрович (UA), Стецишин Роман Васильович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002 (UA)</p>
---	---

(54) П'ЕЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ МЕХАНІЧНОЇ ВІБРАЦІЇ

(57) Реферат:

П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач механічної вібрації містить підпружинений жорстко закріплену пружиною інерційний елемент, розташований під кришкою та прикріплений до верхньої грані чутливого п'єзоелемента, виконаного у вигляді нанесеного на алюмінієву підкладку оксиду алюмінію шляхом електролітичного анодування. Чутливі п'єзоелементи розташовані пакетом і з'єднані в послідовне електричне коло.

UA 122742 U



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

Відомий п'єзоелектричний перетворювач [1], що містить п'єзоелемент, інерційний елемент, елемент демпфування, корпус, виводи. Як п'єзоелемент використовують 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. 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, низька вібраційна і ударна міцність.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач [2], що містить інерційний елемент, елемент демпфування, корпус, виводи, п'єзоелементи, які розташовані пакетом і з'єднані в послідовне електричне коло. Як п'єзоелемент використовується оксид алюмінію, який нанесений на алюмінієві підкладки шляхом електролітичного анодування. Як демпфувальний елемент використовується електроліт. Деформація п'єзоелементів і виникаючий при цьому електричний заряд пропорційний віброприскоренню. Завдяки пакетному розташуванню п'єзоелементів і з'єднанню їх в послідовне електричне коло у п'єзоелектричного перетворювача підвищена потужність вихідного електричного сигналу.

Недоліком цього перетворювача є великі значення вихідного електричного опору, низька вібраційна і ударна міцність.

Відомий п'єзоелектричний перетворювач [3], що містить інерційний елемент розташовано під кришкою та прикріплено до верхньої грані чутливого п'єзоелемента, виконаного у вигляді нанесеного на алюмінієву підкладку оксиду алюмінію шляхом електролітичного анодування, між інерційним елементом та кришкою додано жорстко закріплену пружину. Завдяки жорстко закріпленій пружині підвищується вібраційна та ударна міцність п'єзоелектричного перетворювача.

Недоліком цього перетворювача є низька потужність вихідного електричного сигналу. Цей перетворювач вибрано за прототип.

Задача корисної моделі - підвищення потужності вихідного електричного сигналу п'єзоелектричного вимірювального перетворювача вібрації.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому п'єзоелектричному вимірювальному перетворювачі вібрації, в якому підпружинений пружиною 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 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, пружину 6, яка жорстко закріплена між інерційним елементом 5 та кришкою 7, які скомпоновані за схемою і вставлені в корпус 8 та закриті кришкою 7. З розглянутої конструкції через второпластові втулки 9 виведені анод 10 та катод 11 для підключення в електричну вимірювальну мережу.

П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач вібрації працює наступним чином. Перетворювач встановлюється на віброуючий об'єкт і закріплюється за допомогою кліпси. Вібрація об'єкта призводить до коливань підпружиненого пружиною 6 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 стиснення з боку інерційного елемента 5 виникає заряд, який пропорційний віброприскоренню віброуючого об'єкта. Цей заряд

підсилюються завдяки послідовному з'єднанню п'єзоелементів і виводиться з п'єзоелектричного перетворювача через втулки 9 на анод 10 та катод 11.

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

10 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.

15 Апробація наведеного п'єзоелектричного вимірювального перетворювача у складі дворівневої системи контролю та діагностики для діагностування стану форсунок дизельних агрегатів при демонтажному контролі продемонструвала високу потужність вихідного електричного сигналу, вібраційну і ударну міцність наведеного п'єзоелектричного вимірювального перетворювача.

Джерела інформації:

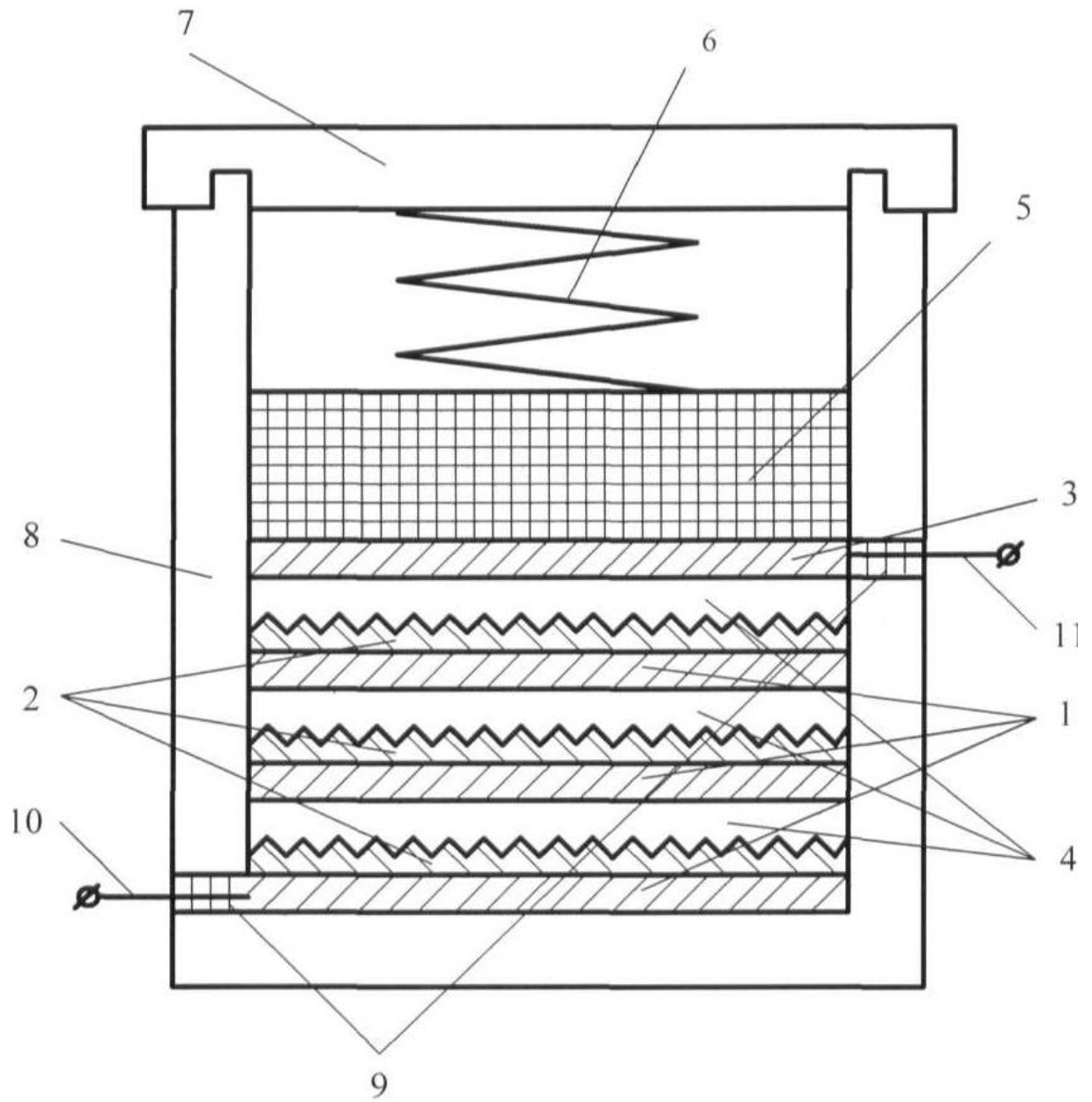
25 1. Патент України № 89000, МПК G01H 1/16. П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач вібрації / Щапов П.Ф., Мигущенко Р.П., Бойко В.В., Замятін П.М., по заявці № u201312273, опубл. 10.04.2014, бюл. № 7/2014.

2. Патент України № 92929, МПК G01H 1/16. П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач вібрації / Сокол Є.І., Щапов П.Ф., Мигущенко Р.П., Бойко В.В., Замятін П.М., по заявці № u201403592, опубл. 10.09.2014, бюл. № 17/2014.

30 3. Патент України № 116115, МПК G01H 1/16. П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач механічної вібрації / Сокол Є.І., Щапов П.Ф., Мигущенко Р.П., Бойко В.В., Замятін П.М., Кропачек О.Ю., Замятін Д.П., Коржов І.М., по заявці № u201611441, опубл. 10.05.2017, бюл. № 9/2017.

35 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

П'єзоелектричний вимірювальний перетворювач механічної вібрації, що містить підпружинений жорстко закріпленою пружиною інерційний елемент, розташований під кришкою та прикріплений до верхньої грані чутливого п'єзоелемента, виконаного у вигляді нанесеного на алюмінієву підкладку оксиду алюмінію шляхом електролітичного анодування, який **відрізняється** тим, що чутливі п'єзоелементи розташовані пакетом і з'єднані в послідовне електричне коло.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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