



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54009 (13) U  
(51) МПК (2009)  
F02M 51/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) П'ЕЗОПРИВІД

1

2

(21) u201004629

(22) 19.04.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) КОШОВИЙ МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, СТРИЛЕЦЬ  
ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕР-  
СИТЕТ ІМ. М.Є.ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ  
АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) П'єзопривід, що містить перший, другий та  
третій багат шарові електроди між шарами п'єзо-  
елементів, які утворюють п'єзоелектричну активну  
ділянку, працюючу на прямому та зворотному по-

довжньому п'єзоефекті, до якої приєднані з проти-  
лежних сторін два п'єзокерамічних елементи, який  
**відрізняється** тим, що перший та другий багато-  
шарові електроди виконано у формі кілець, між  
якими розташовані шари п'єзоелементів, що утво-  
рюють п'єзоелектричну активну ділянку, працюючу  
на зворотному подовжньому п'єзоефекті, третій та  
додатковий четвертий багат шарові електроди  
виконано у формі дисків, між якими розташовані  
шари п'єзоелементів, що утворюють п'єзоелектри-  
чну активну ділянку, працюючу на прямому по-  
довжньому п'єзоефекті.

Корисна модель належить до галузі приладо-  
будування та може застосовуватися у системах  
вприскування палива типу "загальна рейка" дизе-  
льного двигуна.

Відомий п'єзопривід, що містить багат шарову  
структуру вбудованих двох електродів між шарами  
п'єзоелементів, які утворюють п'єзоелектричну  
активну ділянку, працюючу на зворотньому по-  
довжньому п'єзоефекті, до якої приєднані з проти-  
лежних сторін два п'єзокерамічних елементи [Гер-  
манія, № KR20050032117, кл. F02M51/00,  
F02M51/06, H01L41/083, H01L41/187, 2005].

Недоліком цього п'єзопривода є недостатня  
точність для керування системою вприскування  
палива, а також відсутність можливості контролю-  
вати працездатність п'єзопривода.

Найбільш близьким до запропонованого є п'є-  
зопривід, що містить перший, другий та третій ба-  
гат шарові електроди між шарами п'єзоелементів,  
які утворюють п'єзоелектричну активну ділянку,  
працюючу на прямому та зворотньому подовж-  
ньому п'єзоефекті, до якої приєднані з проти-  
лежних сторін два п'єзокерамічних елементи [Україна,  
№ 40759, кл. F02M51/00, H01L41/083, 2009].

Недоліком цього п'єзопривода є недостатня  
точність для керування системою вприскування  
палива, а також низька чутливість.

В основу корисної моделі поставлено технічну  
задачу збільшення відстані переміщення п'єзопри-  
вода при подачі на його електроди напруги з мен-

шою амплітудою, а також підвищення точності  
керування шляхом введення нових елементів і  
нових зв'язків.

Для досягнення визначеної мети пропонується  
використовувати п'єзопривід, що містить перший,  
другий та третій багат шарові електроди між ша-  
рами п'єзоелементів, які утворюють п'єзоелектри-  
чну активну ділянку, працюючу на прямому та зво-  
ротньому подовжньому п'єзоефекті, до якої  
приєднані з протилежних сторін два п'єзокераміч-  
них елементи, в якому згідно з винаходом перший  
та другий багат шарові електроди виконано у фо-  
рмі кілець, між якими розташовані шари п'єзоеле-  
ментів, що утворюють п'єзоелектричну активну  
ділянку, працюючу на зворотньому подовжньому  
п'єзоефекті, третій та додатковий четвертий бага-  
тошарові електроди виконано у формі дисків, між  
якими розташовані шари п'єзоелементів, що утво-  
рюють п'єзоелектричну активну ділянку, працюючу  
на прямому подовжньому п'єзоефекті.

Введення таких додаткових елементів, як чет-  
вертий багат шаровий електрод, який виконаний у  
формі диска, дає можливість збільшити величину  
лінійного переміщення п'єзопривода.

На Фіг.1 зображено спрощену конструкцію п'є-  
зопривода, на Фіг.2 - конструкцію п'єзопривода у  
розрізі.

Перший багат шаровий електрод 1, другий  
багат шаровий електрод 2, розташовані між ша-  
рами п'єзоелементів 3 та утворюють п'єзоелектри-

(19) UA (11) 54009 (13) U

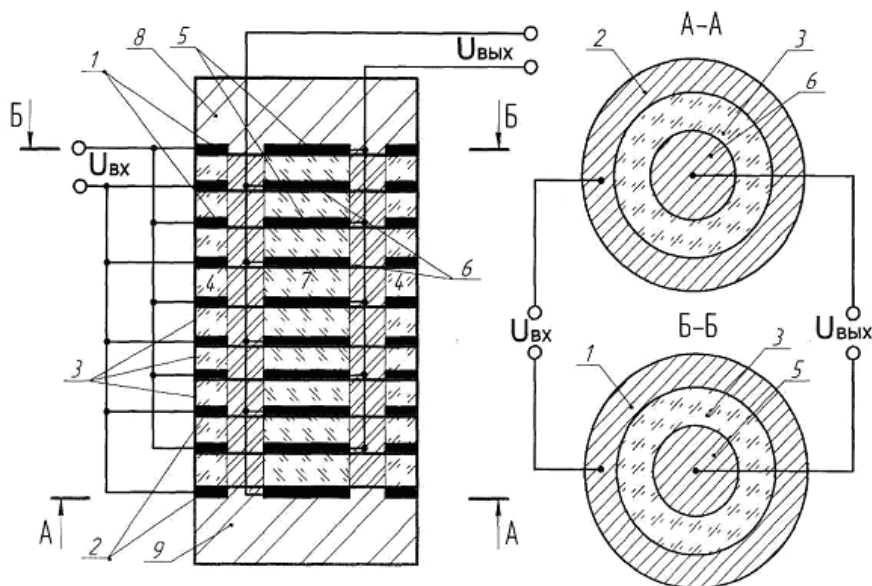
чну активну ділянку 4, працюючу на зворотньому подовжньому п'єзоєфекті. Третій багат шаровий електрод 5 і четвертий багат шаровий електрод 6 утворюють п'єзоелектричну активну ділянку 7, працюючу на прямому подовжньому п'єзоєфекті. До крайніх шарів п'єзопривода приєднані два п'єзокерамічні елементи 8, 9.

П'єзопривід працює наступним чином.

На перший багат шаровий електрод 1 та другий багат шаровий електрод 2, які розташовані між шарами п'єзоелементів 3, подається напруга  $U_{ВХ}$  амплітудою близько двохсот вольт, при цьому п'єзоелектрична активна ділянка 4, що працює на зворотньому подовжньому п'єзоєфекті деформується на більшій відстані, змінюючи розміри п'єзопривода. Це пов'язано з розташуванням вектора поляризації та вектора напруженості електричного поля в одному напрямку. Такий спосіб керування використовується у системах впорскування палива типу "загальна рейка" дизельного двигуна з п'єзофорсунками, коли впрыск у камеру згорання відбувається при зміні розмірів п'єзоклапана п'єзофорсунки. Водночас п'єзоелектрична активна ділянка 7, що працює на прямому подовжньому п'єзоєфекті змінює свої розміри і між третім багат шаровим електродом 5 та четвертим багат шаровим електродом 6 виникає напруга  $U_{ВХ}$  амплітудою близько двохсот вольт. Таким чином п'єзопривід, який працює на прямому та зворотньому подовжньому п'єзоєфекті та містить чотири електроди, які розташовані згідно відображеної конструкції, дозволяє системам впорскування палива змінювати розмір п'єзоелектричної активної ділянки на більшій відс-

тані, а також проводити діагностику п'єзопривода та визначати на яку величину змінив свої розміри п'єзопривід. Використання п'єзопривода, який працює на прямому та зворотньому подовжньому п'єзоєфекті, у якого вектор поляризації та вектор напруженості електричного поля розташовані в одному напрямку та містить чотири електроди, які розташовані згідно відображеної конструкції, дозволяє також системам впорскування палива з більш високою точністю рахувати дози впорскування палива. З протилежних сторін п'єзоелектрично-активних ділянок 4, 7 приєднані два п'єзокерамічних елемента 8, 9, які виконані з такого ж матеріалу як і шари п'єзоелементів 3, та мають однакові механічні та термічні характеристики. П'єзокерамічні елементи 8 та 9 утримують чотири багат шарові електроди 1, 2, 5, 6 від відшарування від п'єзоелементів 3.

Застосування у п'єзоприводі першого та другого багат шарового електрода виконаного у формі кільця, між якими розташовані шари п'єзоелементів, що утворюють п'єзоелектричну активну ділянку, працюючу на зворотньому подовжньому п'єзоєфекті дозволяє п'єзоприводу змінювати розмір п'єзоелектричної активної ділянки на більшій відстані, а застосування третього та четвертого багат шарових електродів виконаних у формі диска, між якими розташовані шари п'єзоелементів, які утворюють п'єзоелектричну активну ділянку, працюючу на прямому подовжньому п'єзоєфекті дозволяє підвищити точність для керування системою впорскування палива.



Фиг. 1

Фиг. 2