



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58791

(13) A

(51) 7 G01N3/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ФАКТИЧНОЇ ПЛОЩІ КОНТАКТУ

1

2

(21) 2002108359

(22) 22 10 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Шарапов Валерій Михайлович, Кісіль Тетяна
Юріївна(73) ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНО-
ЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Пристрій для вимірювання фактичної площі
контакту, що містить два контактуючих зразки і

силову установку, який відрізняється тим, що один із зразків виконаний у вигляді п'єзотрансформатора, також пристрій обладнаний генератором імпульсів, підключеним до вхідної системи електродів п'єзотрансформатора, узгоджувальним пристроєм, підключеним до вихідної системи електродів п'єзотрансформатора, та дискримінатором, підсилювачем-обмежувачем і лічильником коливань

Винахід відноситься до вимірювальної техніки, зокрема, до пристроїв що вимірюють фактичну площу контакту

Відомий пристрій для виміру фактичної площі контакту, що включає два контактуючих зразки, силову установку і прилад для виміру площі площадок контакту (див. Крагельский И. В., Демкин Н. Б. Контактное взаимодействие шероховатых поверхностей М. Наука, 1970, 227 с.)

Недоліком нього пристрою є невисока точність. Крім того, процедура вимірювання фактичної площі контакту даним пристроєм досить складна у зв'язку з необхідністю вимірювати площу площадок контакту

Відомий пристрій для вимірювання фактичної площі контакту, що включає два зразки, силову установку і прилад для вимірювання площі площадок контакту (див. Демкин Н. Б. Контактное взаимодействие шероховатых поверхностей М. Наука, 1970, 227 с.)

Вказаний пристрій найбільш близький по технічній сутності до пристрою, що заявляється, і вибраний в якості прототипу

Недоліком цього пристрою є невисока точність. Крім того, процедура вимірювання фактичної площі даним пристроєм досить складна у зв'язку з необхідністю вимірювати площу площадок контакту

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою для вимірювання фактичної площі контакту шляхом порушення в одному із зразків вільних резонансних коливань, по числу

яких можна судити про фактичну площу контакту, що дозволяє підвищити точність і спростити процедуру вимірювання

Поставлена задача в заявленому пристрої вирішується тим, що він містить два контактуючих зразки і силову установку, згідно винаходу, один із зразків виконаний у виді п'єзотрансформатора, пристрій обладнаний генератором імпульсів, підключеним до вхідної системи електродів п'єзотрансформатора, узгоджувальним пристроєм, підключеним до вихідної системи електродів п'єзотрансформатора, а також дискримінатором, підсилювачем-обмежувачем і лічильником коливань

Кожна з вказаних відмінних ознак є необхідною, а всі разом - достатніми для досягнення технічного результату

Технічним результатом даного винаходу є підвищення точності пристрою і спрощення процедури проведення вимірювання

Винахід пояснюється кресленнями, де

- на фіг. 1 показана структурна схема пристрою,

- на фіг. 2 - осцилограма на виході п'єзотрансформатора у відсутності статичної сили ($F=0$),

- на фіг. 3 осцилограма на виході п'єзотрансформатора при дії статичної сили ($F=500\text{H}$)

Запропонований пристрій (фіг. 1) містить контактуючі зразки 1, 2 і силову установку 3, генератор імпульсів 4 і узгоджувальний пристрій 5, дис-

(13) A

(11) 58791

(19) UA

криміатор 6 і підсилювач-обмежувач 7, лічильник коливальний 8. Зразок 1 виконаний у вигляді п'єзотрансформатора з входною 9 і вихідною 10 системами електродів. Генератор імпульсів 4 підключений до входної системи електродів 9 п'єзотрансформатора 1, а лічильник 8 - до вихідної системи електродів 10 п'єзотрансформатора 1.

Пристрій працює наступним чином:

Генератор імпульсів 4 збуджує вільні (затухаючі) коливання в п'єзотрансформаторі. Затухання в п'єзотрансформаторі залежить як від втрат у п'єзотрансформаторі (внутрішнє тертя), так і від ультразвукових втрат (випромінювання) у зразок 2. Ці втрати залежать прямо пропорційно від фактичної площі контакту. Внутрішнє тертя п'єзокераміки від тиску практично не залежить (див./ Известия Вузов СССР, Фізика, № 5, 1976).

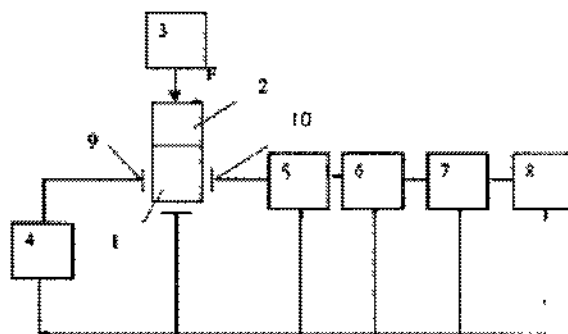
Приклад конкретного застосування:

У конкретному випадку використовувався п'єзотрансформатор з п'єзокераміки ЦТС-19, Ø38

і товщиною 15 мм. Зразок з латуні Л63, Ø38 і товщиною 15 мм.

Генератор імпульсів Г5-67 створював прямокутні імпульси тривалістю $T_p/4$, де T_p - період резонансних коливань п'єзотрансформатора ($f_p=53$ кГц). Зменшення тривалості імпульсів $T_{и}$ менше $T_p/4$ зменшувало чутливість. При перевищенні тривалості $T_{и} > T_p/4$ спотворювалась форма вільних коливань. Тому рівність тривалості імпульсів $T_{и}$ чверті періоду резонансних коливань варто вважати оптимальною. Число коливань вимірювалось лічильником, у якості якого використовувався частотомір ЧЗ-57. Результати вимірювань приведені на фіг. 2 ($F=0$) і фіг. 3 (силова установка створює зусилля $F=500$ Н).

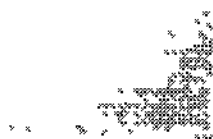
Експериментально встановлено, що саме таке виконання пристрою дозволяє підвищити точність вимірювання до 12 % для прототипу і до 4 % для пристрою, що заявляється і спростити процедуру вимірювання.



Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3