



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58792

(13) A

(51) 7 G01N3/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ФАКТИЧНОЇ ПЛОЩІ КОНТАКТУ

1

2

(21) 2002108360

(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 він додатково містить два п'єзоелементи, закріплені на одному із зразків, генератор імпульсів, підключений до одного з п'єзоелементів, а також узгоджувальний пристрій, підключений до другого п'єзоелементу, дискримінатор, підсилювач-обмежувач, лічильник коливань

Винахід відноситься до вимірювальної техніки, зокрема, до пристроїв для вимірювання фактичної площі контакту

Відомий пристрій для вимірювання фактичної площі контакту, що включає два контактуючих зразки, силову установку і прилад для вимірювання площі площадок (див. Крагельский И. В., Демкин Н. Б. Формулы для расчета фактического касания. Вестник машиностроения 1963, №10, с. 9-13)

Недоліком даного пристрою є невисока точність. Крім того, процедура вимірювання фактичної площі площадок контакту даним пристроєм досить складна у зв'язку з необхідністю вимірювати фактичну площу 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 шероховатых поверхностей. М. Наука, 1970, с. 227с.)

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

Недоліком цього пристрою є невисока точність вимірювання. Крім того, процедура вимірювання фактичної площі площадок контакту даним пристроєм досить складна у зв'язку з необхідністю вимірювати фактичну площу 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 вирішується тим, що заявлений пристрій містить два контактуючих зразки і силову установку, згідно винаходу, пристрій обладнаний двома п'єзоелементами, закріпленими на одному із зразків, генератором імпульсів, підключеним до одного з п'єзоелементів, а також узгоджувальним пристроєм, підключеним до другого п'єзоелементу, дискримінатором, підсилювачем-обмежувачем, 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, п'єзоперетворювачі 4, 5, генератор імпульсів 6, узгоджувальний пристрій 7, дискримінатор 8, підсилювач-обмежувач 9 і лічильник коливань 10

Пристрій працює наступним чином

Генератор імпульсів 6 збуджує вільні (зату-

(13) A

(11) 58792

(19) UA

хаючи) коливання в зразку 2 за допомогою п'єзоелемента 4. Затухання в зразку залежить як від втрат у п'єзоперетворювачі (внутрішнє тертя), так і від ультразвукових втрат (випромінювання) у зразок 1. Ці втрати залежать прямо пропорційно від фактичної площі контакту. Коливання в зразку 2 реєструє п'єзоперетворювач 5, а потім через узгоджувальний пристрій 7, дискримінатор 8 і підсилювач-обмежувач 9 коливання реєструються лічильником коливань 10.

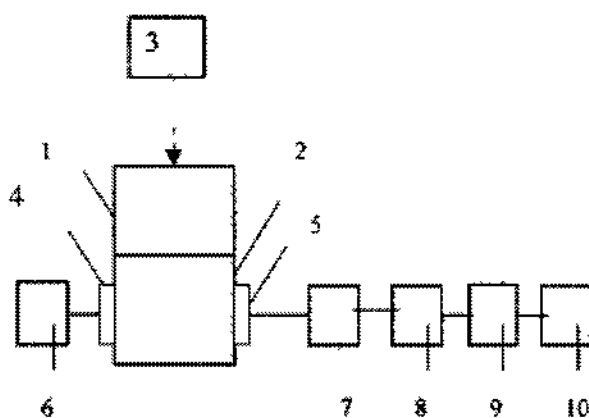
Приклад конкретного застосування. У конкретному випадку були використані п'єзоперетворювачі $\varnothing 15$ і товщиною 0,3 мм із п'єзокераміки ЦТС-19. Зразок з латуні Л63 у вигляді паралелепіпеда 38x38x15 мм.

Генератор імпульсів Г5-87 створював прямокутні імпульси тривалістю $T_p/4$, де T_p - період резо-

нансних коливань п'єзоперетворювача ($f_p = 140 \text{ кГц}$). Зменшення тривалості імпульсів $T_{\text{и}}$ менше $T_p/4$ зменшувало чутливість. При перевищенні тривалості $T_{\text{и}} > T_p/4$ спотворювалася форма вільних коливань. Тому рівність тривалості імпульсів $T_{\text{и}}$ чверті періоду резонансних коливань варто вважати оптимальною. Число коливань вимірялося лічильником, у якості якого використовувався частотомір ЧЗ-57.

Результати вимірів приведені на фіг 2 ($F=0$) і фіг 3 (силова установка створює зусилля $F=500 \text{ Н}$).

Експериментально встановлено, що саме таке виконання пристрою дозволяє підвищити точність вимірювання до 12% для прототипу і до 4,5% для пристрою, що заявляється і спростити процедуру вимірювання.



Фіг. 1

