



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43789 (13) A

(51) 6 G01B7/18

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ АНІЗОТРОПІЇ МАТЕРІАЛУ

(21) 98126360

(22) 01 12 1998

(24) 17 12 2001

(46) 17 12 2001, Бюл. № 11, 2001 р.

(72) Тормахов Микола Миколайович, Терехов Рем
Георгійович(73) ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ІМ. С. П. ТИМОШЕНКА
НАН УКРАЇНИ(57) Пристрій для визначення ступеня анізотропії
матеріалу, що має корпус, три голки для встанов-
лення на зразок, натисні пружини, гнучкі елементи
з тензорезисторами, гайки для встановлення на
зразок, який відрізняється тим, що пристрій об-
ладнаний четвертою голкою, має чотири жорсткі
ланки, чотири гнучкі ланки, дві пластини з анти-
фрикційного матеріалу, причому корпус виконанийв вигляді закритого кожуха, що захищає тензоре-
зистори від температурного впливу, голки розта-
шовані симетрично в одній площині, діаметрально
протилежні голки з'єднані з жорсткими ланками за
допомогою гнучких ланок, а жорсткі ланки з'єдну-
ються між собою за допомогою ще однієї гнучкої
ланки, до якої з обох сторін прикріплені тензорези-
стори, які з'єднані в мостову схему таким чином,
що ті з них, які розташовані на внутрішніх поверх-
нях пружних елементів, підключені в сусідні ланки
мосту, тензорезистори, що розташовані на одному
гнучкому елементі, також з'єднані в сусідні ланки
мосту, підвід живлення мостової схеми здійсню-
ється до точок з'єднання зовнішніх та внутрішніх
тензорезисторів, а вихідна напруга знімається з
протилежної діагоналі мосту

Винахід може бути віднесений до вимірю-
вальної техніки, точніше до пристроїв, які дозво-
ляють визначати ступінь анізотропії матеріалу в
процесі його механічних випробувань при нор-
мальній та підвищених температурах шляхом ви-
мірювань поперечних деформацій в двох взаємно
перпендикулярних напрямках перерізу зразка, що
співпадають з головними осями анізотропії

Відомий пристрій [1] для вимірювання по-
перечних деформацій в процесі механічних випро-
бувань зразків матеріалів, що має в своєму складі
в площині поперечного перерізу дві голки для в-
становлення на зразок, гнучкий елемент з тензо-
резисторами для вимірювання поперечних дефор-
мацій в одному напрямі і гайки для відведення го-
лок від зразка

Недоліком відомого пристрою є те, що для
вимірювання ступеня анізотропії матеріалу необ-
хідно встановлення ще одного пристрою для ви-
мірювання поперечної деформації в напрямі, пер-
пендикулярному першому напрямі і те, що необ-
хідно додатково обчислювати різницю поперечних
деформацій в двох перпендикулярних напрямках
Крім того, в відомому пристрої відсутні корпус, що
екранує тензорезистори від теплового впливу,
який впливає на точність вимірювань, та спеціаль-
ні натисні пружини, що гарантують надійне вста-
новлення пристрою на зразок

Найбільш близьким за технічною суттю до
пристрою, що заявляється, є пристрій [2], вибраний
в якості прототипа, для вимірювання попереч-
них деформацій в процесі механічних випробувань
зразків матеріалів, що має в своєму складі в пло-
щині поперечного перерізу три голки для встанов-
лення пристрою на зразок, гнучкі елементи з тен-
зорезисторами для вимірювання радіальних пе-
реміщень голок в двох взаємно перпендикулярних
напрямках, гайки для відведення голок від зразка,
натисні пружини та корпус

Недоліком прототипа є те, що голки в корпу-
сі розташовані несиметрично та вимірюють ра-
діальне зміщення голок пристрою, а не приріст ді-
аметра зразка

Несиметричне розташування голок прист-
рою в випадку появи поперечних деформацій
зразка спричиняє зміщення центру пристрою і поя-
ву похибок вимірювань Крім того, корпус прист-
рою не екранує тензорезистори від теплового ви-
пливу, що спричиняє появу температурних похибок
Недоліком відомого пристрою є і те, що в випадку
його використання для визначення ступеня анізо-
тропії матеріалу, необхідно додатково обчислювати
різницю поперечних деформацій в двох перпенди-
кулярних напрямках

При розробці винаходу була поставлена за-
дача створення пристрою, який дозволяє визна-

чити ступінь анізотропії матеріалу без додаткових обчислень, та дає можливість підвищити точність вимірювань за рахунок безпосереднього вимірювання діаметру зразка і екранування тензорезисторів від теплового впливу

Вказана задача розв'язується завдяки тому, що пристрій має чотири симетрично розташовані голки, чотири жорсткі ланки, чотири гнучкі ланки і дві пластини з антифрикційного матеріалу, корпус пристрою виконаний в вигляді закритого кожуха, що екранує пружні елементи з тензорезисторами від теплового впливу, тензорезистори з'єднані в мостову схему таким чином, що ті з них, які розташовані на внутрішніх поверхнях пружних елементів, підключені в сусідні ланки мосту, тензорезистори, що розташовані на одному гнучкому елементі, також з'єднані в сусідні ланки мосту, підвід живлення мостової схеми здійснюється до точок з'єднання зовнішніх та внутрішніх тензорезисторів, а вихідна напруга знімається з протилежної діагоналі мосту

Присутність чотирьох симетрично розташованих голок, що встановлені в корпусі з можливістю радіального зміщення, дозволяє уникнути систематичних похибок вимірювань, пов'язаних з переміщенням центру пристрою під час деформації та підвищити завдяки цьому точність вимірювань. Прикріплення до голок жорстких ланок за допомогою гнучких ланок та розташування між жорсткими ланками гнучкого елемента з тензорезисторами дозволяє вимірювати взаємне зміщення голок і, таким чином, вимірювати діаметр зразка в двох взаємно перпендикулярних напрямках. Деформування зразка спричиняє до переміщення голок пристрою з закріпленими до нього жорсткими лапками, які ковзають по частинам пристрою

Наявність пластин, що виготовлені з антифрикційних матеріалів, дозволяє зменшити тертя жорстких ланок по частинах пристрою та підвищити завдяки цьому чутливість вимірювань. Виконання корпусу пристрою в вигляді кожуха дозволяє екранувати гнучкі елементи з тензорезисторами від теплового впливу та підвищити точність вимірювань анізотропії матеріалу. З'єднання тензорезисторів в мостову схему виконується так, що ті з тензорезисторів, які розташовані на внутрішніх поверхнях гнучких елементів, підключені в сусідні ланки мосту, тензорезистори, що розташовані на одному пружному елементі, також з'єднані в сусідні ланки мосту, підвід живлення мостової схеми здійснюється до точок з'єднання зовнішніх та внутрішніх тензорезисторів, а вихідна напруга знімається з протилежної діагоналі мосту, дозволяє автоматично обчислювати різницю поперечних деформацій в двох взаємно перпендикулярних напрямках одного поперечного перерізу зразка та ви-

мірювати таким чином анізотропію властивостей матеріалу в цьому поперечному перерізі

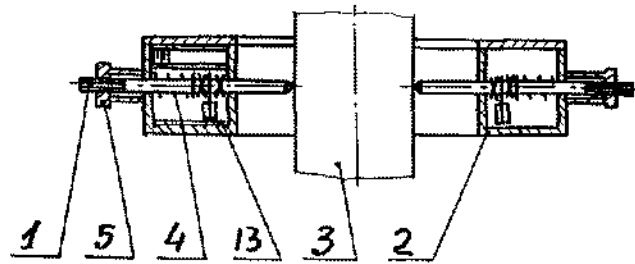
На фіг 1 і 2 представлений загальний вигляд запропонованого пристрою, а на фіг 3 - його електрична схема

Пристрій складається з чотирьох голок 1, що встановлені в корпусі 2 з можливістю переміщення в радіальному напрямі. Притискання голок до зразка 3 відбувається за допомогою натисних пружин 4, а відведення голок від зразка - за допомогою гаск 5. Жорсткі ланки 6 закріплюються до голок за допомогою гнучких ланок 7. Жорсткі ланки з'єднані між собою за допомогою гнучких елементів 8, до яких прикріплені тензорезистори 9, 10, 11, 12. Тензорезистори 9 і 11 розміщені на внутрішніх сторонах, а тензорезистори 10 та 12 - на зовнішніх сторонах гнучких елементів 8. Жорсткі ланки спираються на пластини 13, що виконані з антифрикційних матеріалів, наприклад, з фторопласта. Тензорезистори 9, 10, 11, 12 з'єднані в мостову схему таким чином, що тензорезистори 9, 11, що закріплені на внутрішніх поверхнях, і тензорезистори 10, 12, що закріплені на зовнішніх поверхнях пружних пластин, підключені в сусідні ланки мостової схеми. Опір 14 балансує мостову схему, живлення здійснюється від джерела 15, а вимірювання вихідної напруги проводиться за допомогою потенціометра 16.

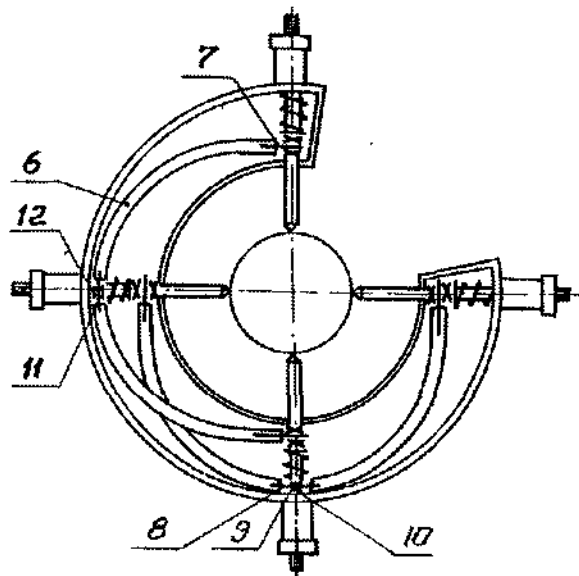
Пристрій працює наступним чином. Пристрій заводять на зразок 3 так, щоб голки 1 були орієнтовані в напрямі головних осей анізотропії матеріалу та відпускають гайки 5. При цьому голки 1 притискаються до поверхні зразка пружинами 4 і пристрій закріплюється на зразку. Вмикається джерело струму 15 і потенціометр 16, відбувається балансування мостової схеми за допомогою опору 14. В результаті навантаження зразка в ньому з'являються поперечні деформації, які спричиняють до взаємного зміщення голок 1, згину гнучких ланок 7, повороту зв'язаних з ними жорстких ланок 6 та згину гнучких елементів 8. Згин гнучких елементів 8 супроводжується зміною опору тензорезисторів 9, 10, 11, 12. Оскільки матеріал зразка в площині поперечного перерізу є анізотропним, то його деформації в напрямках головних осей анізотропії будуть різними і поперечний переріз зразка з круглого стане еліптичним, а на виході мостової схеми з'явиться сигнал, який буде зареєстрований потенціометром 16. Величина вихідного сигналу буде свідчити про величину анізотропії матеріалу в поперечному перерізі зразка.

Література

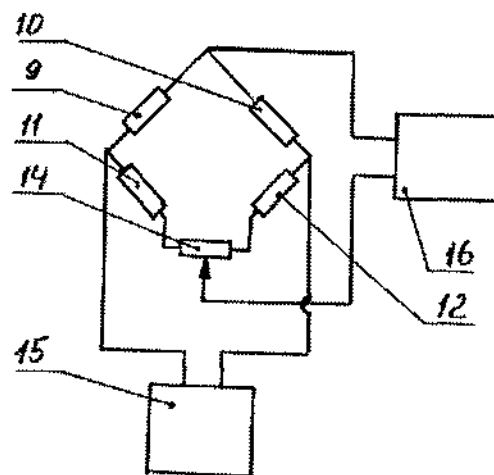
- 1 Авторське свідоцтво СРСР № 956969, кл G 01 B 7/18, 1982
- 2 Авторське свідоцтво СРСР № 1647238, кл G 01 B 7/18, 1982



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03

