



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37861 (13) A

(51) 7 G01K7/16

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

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ДРОТЯНОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРИ

(21) 2000042368

(22) 25.04.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Чорний Богдан Петрович, Зейдлиць Михайло Петрович, Надемський Віктор Анатолійович, Лазоркін Віктор Андрійович

(73) Чорний Богдан Петрович, Зейдлиць Михайло Петрович, Надемський Віктор Анатолійович, Лазоркін Віктор Андрійович

(57) Спосіб виготовлення дротяного датчика температури, що включає виготовлення захисного каркаса, терморезистивного чутливого елемента у вигляді дроту, закріплення його в захисному кар-

касі, вимірювання опору і корекцію довжини терморезистивного чутливого елемента, припаювання до нього виводів, що проводять струм, заповнення каркаса ізолюючим матеріалом, його згущення та герметизацію, який **відрізняється** тим, що терморезистивний чутливий елемент закріплюють у захисному каркасі з натягом матеріалу цього елемента, рівним 20-35% його межі пропорційності, при цьому спочатку натягують терморезистивний елемент, а потім вкривають його ізолюючим матеріалом і закріплюють у захисному каркасі шляхом полімеризації ізоляційного матеріалу під тиском, здійснюючи закріплення частини каркаса спочатку з одного боку терморезистивного чутливого елемента, а потім - з другого.

Винахід належить до термометрії, а саме, - до способів виготовлення дротяних датчиків температури.

Суть відомого способу виготовлення термометрів опору полягає в розміщенні у оболонці терморезистивного чутливого елемента, припаюванні до нього виводів, які проводять струм, заповненні оболонки порошкованою засипкою та згущенні останньої, при цьому в процесі згущування засипки терморезистивний чутливий елемент нагрівають, пропускають через нього імпульс струму фіксованої амплітуди [1].

Недоліком відомого способу є низька механічна міцність і складність виготовлення датчика.

Відомий також спосіб виготовлення дротяного датчика температури, що містить в собі виготовлення захисного каркасу, терморезистивного чутливого елемента у вигляді дроту, закріплення його у захисному каркасі, вимірювання опору і корекцію довжини терморезистивного чутливого елемента, припаювання до нього виводів, які проводять струм, заповнення каркасу ізолюючим матеріалом, його згущення і герметизацію [2].

Недоліком відомого способу виготовлення дротяного датчика температури є низька стійкість при різних динамічних навантаженнях та вібрації, а також недостатньо висока точність вимірювання температури.

Задача винаходу - підвищення стійкості і строку служби датчика при вібрації, точності вимірювання температури шляхом попереднього натягу

терморезистивного чутливого елемента і спеціальної технології його закріплення.

Ця задача вирішується тим, що у способі виготовлення дротяного датчика температури, що містить в собі виготовлення захисного каркасу, терморезистивного чутливого елемента у вигляді дроту, закріплення його у захисному каркасі, вимірювання опору і корекцію довжини терморезистивного чутливого елемента, припаювання до нього виводів, які проводять струм, заповнення каркасу ізолюючим матеріалом, його згущення і герметизацію, новим є те, що терморезистивний чутливий елемент закріплюють у захисному каркасі з натягом матеріалу цього елемента, який становить 20-35% його межі пропорційності, при цьому спочатку натягують терморезистивний чутливий елемент, а потім вкривають його ізолюючим матеріалом і закріплюють у захисному каркасі шляхом полімеризації ізоляційного матеріалу під тиском, роблячи закріплення частини каркасу спочатку з однієї сторони терморезистивного чутливого елемента, а потім - з другої.

Спосіб реалізується таким чином.

Для терморезистивного чутливого елемента використовується дріт з платини марки ПЛА-0, ПЛА-1, ПЛА-2, ГОСТ 12341-81, діаметром 0,03 мм.

Виготовляють платиновий дріт діаметром 0,03 мм за відомою металургійною технологією, яка містить в собі виплавку металу, розливання його у зливки, кування, прокатку і волочіння. Потім на спеціальному пристрої закріплюють один кінець

(19) UA (11) 37861 (13) A

дроту і намотують його з зачепленням за штирі спеціального пристрою (18-19 штирів) і з натягом матеріалу дроту рівним 20-35% його межі пропорційності.

При роботі дротяного датчика температури за умов змінних динамічних навантажень і вібрації на чутливий елемент приладу також діють ці навантаження. Якщо використовувати у приладі чутливий елемент без попереднього натягу, то вплив часових навантажень відбивається на показаннях приладу, які можуть істотно відрізнитися від справжніх значень температури.

При натязі матеріалу дроту меншому, ніж 20% його межі пропорційності, не забезпечується необхідна точність вимірювання, а натяг понад 35% межі пропорційності не призводить до подальшого підвищення точності вимірювань. Після намотування дроту і закріплення другого кінця вимірюють опір дроту, порівнюють його з опором, необхідним за технічними умовами на цей датчик, і, якщо ці опори не співпадають, здійснюють коректування шляхом зміни довжини дроту. Потім припаюють виводи, що проводять струм. Під намотані витки дроту підкладають поліетиленову плівку, потім витки дроту вкривають свіжонаготовленим компаундом, зробленим з епоксидної смоли, отверджувача і пластифікатора в певному процентному співвідношенні, накладають зверху поліетиленову плівку, знову вкривають її компаундом, а потім зверху накладають склотканину. Склотканину попередньо просочують компаундом. Після накладання склотканини отриману заготовку перевертають на 180°, наносять шар компаунду, вкривають склотканиною і вміщують цю шаровану заготовку у спеціальну формуючу матрицю з фторопласту, яку обтискують по всій площі з величиною тиску (0,01-0,02) МПа. При такому тиску і температурі 20-80°C заготовку витримують протягом 18-20 годин, поки не завершиться процес полімеризації. Після цього ще раз перевіряють опір датчика і рівно обрізають його кінці. На фіг. 1 зображено загальний вигляд готового дротяного датчика температури, на фіг. 2 - схема розташування шарів каркасу 1 та ізоляційних матеріалів у поперековому перерізі датчика.

Дротяний датчик температури складається із захисного каркасу 1, терморезистивного чутливого елемента 2, виводів, що проводять струм 3 (фіг. 1). Терморезистивний чутливий елемент 2 вкрито з двох сторін компаундом 4, на який накладено тонкі поліетиленові плівки 5. Поверх поліетиленових плівок 5 ще раз нанесено компаунд 6, а вже на нього накладено пластини з склотканини 7, які також просочені компаундом (фіг. 2). Така шарована конструкція датчику забезпечує його високу герметичність та надійну ізоляцію чутливого елемента.

Розміщення терморезистивного елемента в ізолюючому матеріалі на основі епоксидної смоли,

яка полімеризується під тиском протягом декількох годин, забезпечує міцне закріплення попередньо деформованого розтягуванням дротяного чутливого елемента, дозволяє підвищити стійкість датчика при змінних навантаженнях і строк його служби, а також точність вимірювань температури.

Закріплення частини каркасу датчика спочатку з однієї сторони терморезистивного чутливого елемента, а потім - з другої, гарантує надійне закріплення чутливого елемента з попереднім натягом його у ізолюючому шарі.

Приклад.

Виготовляють дріт з платини марки ПЛА-0, ПЛА-1, ПЛА-2, ГОСТ 12341-81, діаметром 0,03 мм. Закріплюють на спеціальному пристрої один кінець дроту і намотують його з натягом, який становить 25% його межі пропорційності. Намотаний дріт (терморезистивний чутливий елемент) закріплюють в спеціальному пристрої. Вимірюють опір дроту. При температурі навколишнього середовища опір дроту становить 137 Ом, що відповідає технічним умовам на датчик. Припаюють виводи, які проводять струм. Готують компонент електроізоляційного матеріалу, що клеює, - епоксидний компаунд на основі епоксидної смоли ЕД-20, дибутилфталату і поліетиленполіаміну. Вкривають намотані витки платинового дроту епоксидним компаундом, потім тонкою поліетиленовою плівкою, після чого знову епоксидним компаундом, а потім склотканиною, просоченою епоксидним компаундом. При цьому спочатку ізолюючі шари та каркас нарощують з однієї сторони терморезистивного чутливого елемента, а потім - з другої. Після цього отриману таким чином шаровану заготовку розташовують у спеціальній формуючій матриці з фторопласту, стискають її по всій поверхні з величиною тиску 0,015 МПа і витримують при такому тиску і температурі 25-27°C протягом 19 годин до закінчення процесу полімеризації. Потім ще раз перевіряють електричний опір датчика, який становить 137 Ом і відповідає технічним умовам на датчик, а потім рівно обрізають кінці датчика прямо у матриці. Після цього датчик готовий до застосування у конструкційній оптиці літаків.

Випробування дротяного датчика температури, виготовленого у спосіб, який пропонується, на вібростенді довели, що стійкість датчика збільшується, його строк служби у порівнянні з датчиком, який виготовлено за відомою технологією, збільшується у 2,8 рази. а точність показань температури зростає на 25%.

Джерела інформації:

1. Авторское свидетельство СССР № 1448220, кл. G01K7/16, 10.06.86.
2. Бычковский В.В. Контактные датчики температуры. - М.: Металлургия, 1978. - 240 с., стр. 54-55, рис. 28.

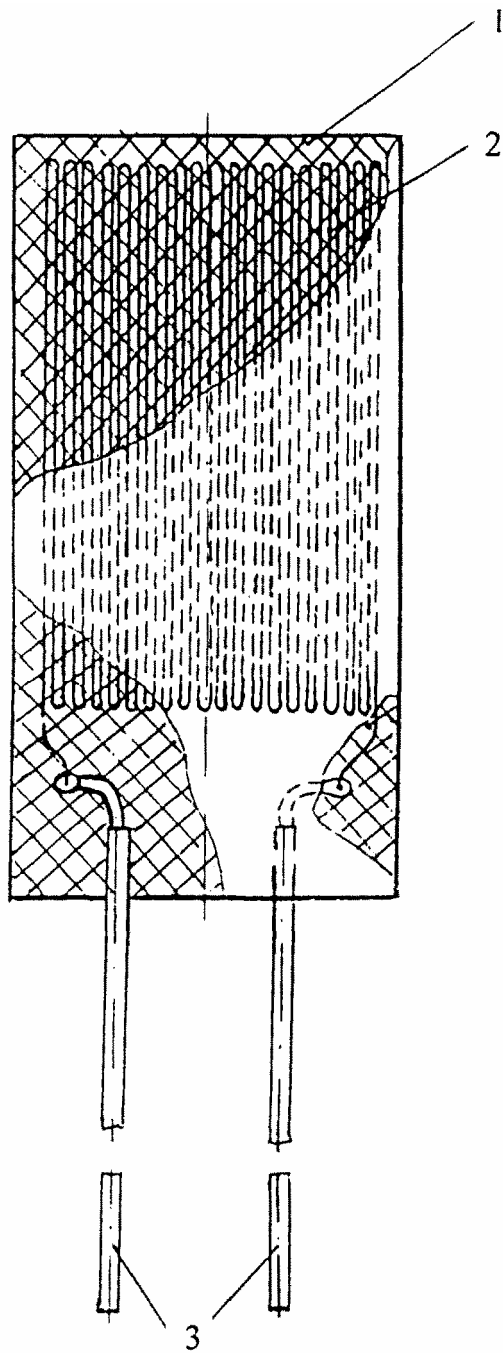


Fig. 1

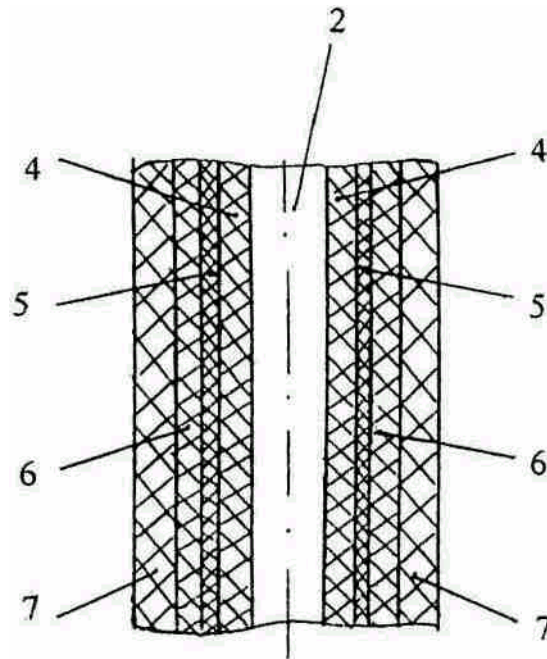


Fig. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
