



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 122436

(13) U

(51) МПК

G01K 7/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 06992**

(22) Дата подання заявки: **03.07.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.01.2018**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.01.2018, Бюл.№ 1**

(72) Винахідник(и):

**Красінський Володимир Васильович
(UA),
Гарбач Томаш (PL),
Моравський Володимир Степанович
(UA)**

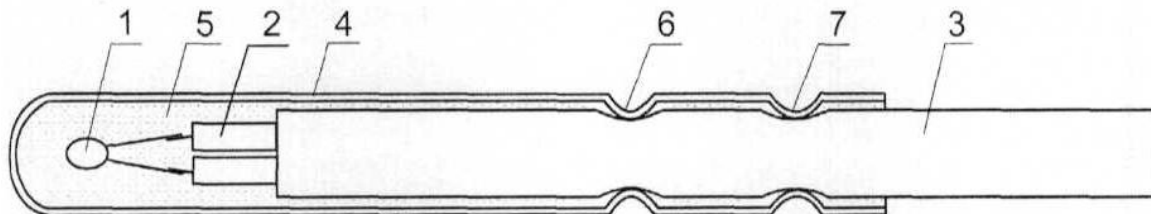
(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА",
вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)**

(54) ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ

(57) Реферат:

Датчик температури складається з термістора зі скляним покриттям, з'єднаного з сигнальним кабелем, які розташовані в циліндричній зовнішній оболонці. При цьому, зовнішня оболонка виготовлена з металу і її порожнина заповнена полімерним матеріалом.



UA 122436 U

Корисна модель належить до області вимірювальних приладів, зокрема виготовлення датчика температури, що складається з термістора, сигнального кабелю та зовнішньої оболонки, і може бути використана для вимірювання температури у кліматизаційних та нагрівальних пристроях, а також у приладах медичного та побутового призначення.

Відомий датчик температури, в якому вимірювальний пристрій представляє собою біметал вільно розміщений в зовнішній оболонці [№198044 В1, G05D23/08, PL, 30.05.2008].

Однак, отриманий датчик має низьку термостійкість, точність вимірювань та обмежену область використання.

Відомий також датчик температури, що складається з термістора зі скляним покриттям, з'єднаного з сигнальним кабелем, які розташовані в циліндричній зовнішній оболонці [№341413 А1, G01K7/18, PL, 14.01.2002].

Однак, отриманий датчик температури володіє низькою механічною міцністю, термостійкістю та недостатньою щільністю з'єднання термістора з оболонкою, що знижує точність вимірювань та обмежує область застосування, бо зовнішня оболонка датчика виготовлена з термозбіжного полімерного матеріалу.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого датчика температури, в якому нове виконання та введення нових елементів та зв'язків між ними дозволило б підвищити механічну міцність датчика, термостійкість та щільність з'єднання термістора з зовнішньою оболонкою, і за рахунок цього розширити область використання датчика та підвищити точність вимірювань.

Поставлена задача вирішується тим, що датчик температури, що складається з термістора зі скляним покриттям, з'єднаного з сигнальним кабелем, які розташовані в циліндричній зовнішній оболонці, згідно з корисною моделлю, зовнішня оболонка датчика виготовлена з металу і її порожнина заповнена полімерним матеріалом.

Це забезпечує одержання датчика температури з підвищеною механічною міцністю, термостійкістю та високою щільністю з'єднання термістора з зовнішньою оболонкою, що підвищує точність вимірювань та розширює область застосування датчика температури.

На кресленні зображено датчик температури, де 1 - термістор, 2 - сигнальний кабель, 3 - захисна оболонка кабелю, 4 - металева оболонка, 5 -- полімерний матеріал, 6, 7 - затиски.

Датчик температури виготовлено з термістора 1 зі скляним покриттям, який з'єднаний пульсаційним електрозварюванням з сигнальним кабелем 2 в два етапи: за початкового струму зварювання від 0,7 до 1,1 кА та постійного струму зварювання від 0,8 до 1,5 кА. Сигнальний кабель 2 має захисну полімерну оболонку 3. Термістор 1 з сигнальним кабелем 2 розташовано в циліндричній металевій оболонці 4. Порожнина металевої оболонки 4 заповнена високотемпературним полімерним матеріалом 5, наприклад, епоксидною смолою з термостійкістю до 300 °С і твердістю за Шором А 60-85 або силіконом з термостійкістю до 165 °С і твердістю за Шором А 10-20, або керамічним цементом з термостійкістю до 800 °С і твердістю за Шором А 80-95. Це забезпечує високу щільність з'єднання термістора 1 з металевою оболонкою 4. Закріплення сигнального кабелю 2 в зовнішній циліндричній оболонці 4 виконане методом завальцювання за допомогою двох затисків 6, 7 з зовнішнім діаметром від 3,2 до 5,0 мм і глибиною від 1,0 до 1,3 мм, причому перший затиск знаходиться на відстані від 30,0 до 40,0 мм від голови циліндричної оболонки, а другий затиск - на відстані від 36,0 до 40,0 мм від голови циліндричної оболонки.

Термостійкість датчика температури визначали згідно PN-EN ISO 11359-2 (1999): Plastics. Thermomechanical analysis. Determination of coefficient of linear thermal expansion and glass transition temperature (Пластмаси. Термомеханічний аналіз. Визначення коефіцієнта лінійного теплового розширення і температури склування), міцність з'єднань кабелю з термістором та оболонкою визначали згідно PN-EN ISO 527-1 (2010): Plastics. Determination of tensile properties (Пластмаси. Визначення механічних властивостей при розтягуванні), електричний опір та ємність датчика визначали згідно DIN 60584-3 (2008): Thermocouples. Extension and compensating cables. Tolerances and identification system (Термопары. Розширення і компенсаційні кабелі. Допуски і система ідентифікації)

Приклад 1.

Датчик температури виготовлено з термістора 1 зі скляним покриттям, який з'єднаний пульсаційним електрозварюванням з трьохжильним мідним сигнальним кабелем 2 довжиною 300 мм, діаметром жил 1,4 мм і зовнішньою оболонкою 3 з політетрафторетилену (ПТФЕ) діаметром 3,8 мм. З'єднання отримано пульсаційним електрозварюванням в два етапи: за початкового струму зварювання від 0,7 до 1,1 кА та постійного струму зварювання від 0,8 до 1,5 кА. Термістор 1 з сигнальним кабелем 2 розташовано в циліндричній металевій захисній оболонці 4 довжиною 40 мм і діаметром 4 мм. Закріплення термістора 1 в металевій оболонці 4

забезпечено заповненням її порожнини полімерним матеріалом 5, яким в даному випадку була високотемпературна епоксидна смола з термостійкістю до 300 °С і твердістю за Шором А 60-85. Остаточне закріплення та ущільнення сигнального кабелю 2 в металевій оболонці 4 реалізовано виконанням затисків 6, 7 методом завальцювання за допомогою планетарних роликів. Отримано два затиски діаметром 3,2 мм і глибиною 1 мм на відстані 32 та 36 мм від голови циліндричної металевої оболонки 4. Одержаний датчик температури характеризується термічною стійкістю до 300 °С, міцністю з'єднань сигнального кабелю 2 з термістором 1-18 Н, з зовнішньою металевою оболонкою 4-80 Н, електричною ємністю 174,82 пФ, електричним опором за температур 0 °С - 32,35 кОм, 25 °С - 9,927 кОм, 200 °С - 0,69 кОм (табл.).

Приклади 2-3. Спосіб здійснювали аналогічно прикладу 1 з використанням інших сигнального кабелю 2 та полімерного матеріалу 5 (табл.).

Таблиця

Типи кабельного датчика температури та їх характеристики

№ з/п	Сигнальний кабель	Полімерний наповнювач	T, °С	F _{тер} , Н	F _{обол} , Н	Ω, кОм	C, пФ
1	трьохжильний провід Ø = 3,8 мм оболонка: ПТФЕ	Епоксидна смола Robnor PX 439 XS	300	18	80	Ω ₀ -32,350 Ω ₂₅ -9,927 Ω ₂₀₀ -0,690	174,82
2	трьохжильний провід Ø = 4,8 мм оболонка: силікон	Силікон високотемпературний ZA 50LT	165	30	81	Ω ₀ -32,900 Ω ₂₅ -9,945 Ω ₂₀₀ -0,730	24,68
3	трьохжильний провід Ø = 5,7 мм оболонка: скловолокно	Цемент керамічний Cerastil V-336	800	18,5	163	Ω ₀ -33,100 Ω ₂₅ -10,60 Ω ₂₀₀ -0,735	122,26

T - термічна стійкість датчика, °С;

F_{тер} - міцність з'єднання кабель-термістор, Н;

F_{обол} - міцність з'єднання кабель-зовнішня оболонка, Н;

Ω - електричний опір, кОм;

Ω₀ - електричний опір за 0 °С;

Ω₂₅ - електричний опір за 25 °С;

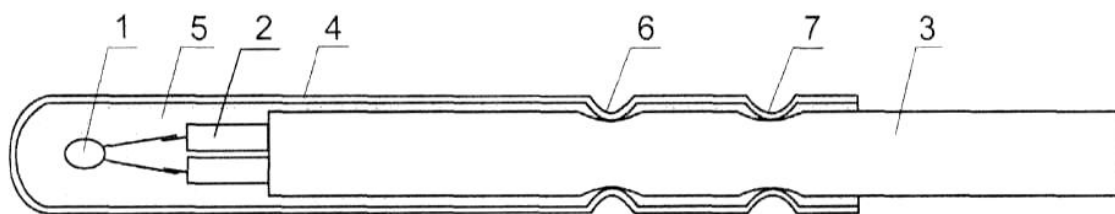
Ω₂₀₀ - електричний опір за 200 °С;

C - ємність електрична, пФ.

Як видно з таблиці, розроблений датчик температури характеризується високою термостійкістю - від 165 до 800 °С, міцністю з'єднань сигнального кабелю 2 з термістором 1 від 18 до 30 Н, з зовнішньою металевою оболонкою 4 - від 80 до 163 Н, електричною ємністю від 24,68 до 174,82 пФ, електричним опором за температур 0 °С - від 32,35 до 33,10 кОм, 25 °С - 9,927 до 10,60 кОм, 200 °С - від 0,69 до 0,735 кОм. Це дає змогу значно розширити область застосування такого датчика температури та підвищити точність вимірювань.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Датчик температури, що складається з термістора зі скляним покриттям, з'єднаного з сигнальним кабелем, які розташовані в циліндричній зовнішній оболонці, який **відрізняється** тим, що зовнішня оболонка виготовлена з металу і її порожнина заповнена полімерним матеріалом.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601