УКРАЇНА

(11) **58755**

(19) **(UA)**

(51) 7 **G01F23/28, G01K3/06**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ПАТЕНТ
на винахід

видано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Голова Державного департаменту інтелектуальної власності

М. Паладій

(21) 2002108002
(22) 08.10.2002
(24) 15.09.2004
(46) 15.09.2004. Бюл.№ 9

(72) Гордєєв Борис Миколайович, Жуков Юрій Даніілович, Булдижов Андрій Іванович
(73) Науково-виробниче товариство з обмеженою відповідальністю "АМІСО"

(54) КОАКСІАЛЬНИЙ ЧУТЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ДАТЧИКА

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua

УКРАЇНА

(19) UA (11) 58755 (13) C2

(51) 7 G01F23/28, G01K3/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОАКСІАЛЬНИЙ ЧУТЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ДАТЧИКА

(21) 2002108002
(22) 08.10.2002
(24) 15.09.2004
(46) 15.09.2004, Бюл. № 9, 2004 р.
(72) Гордєєв Борис Миколайович, Жуков Юрій Данііловіч, Булдижов Андрій Іванович
(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АМІСО"
(56) UA 33895, 16.09.2002
UA 30946, 15.12.2000
SU 934232, 07.06.1982
RU 2059232, 27.04.1996
DE 4493861, 22.12.1994

(57) 1. Коаксіальний чутливий елемент датчика, що містить два ізольовані один від одного провідники, який **відрізняється** тим, що внутрішній провідник виконаний у вигляді трубки, всередині якої розміщені термопари, дроти яких ізольовані, а зверху зовнішнього провідника встановлений аеродинамічний охолоджувальний ковпак.

2. Коаксіальний чутливий елемент датчика за п. 1, який **відрізняється** тим, що як ізолюючий матеріал використано кераміку.

3. Коаксіальний чутливий елемент датчика за п. 1, який **відрізняється** тим, що як зовнішній провідник використано трубний елемент конструкції робочої установки - корпус місткості з контрольованим середовищем.

1

Винахід відноситься до контрольно-вимірювальної техніки і може знайти застосування в системах, призначених для автоматичного дистанційного виміру та контролю параметрів стану рідких середовищ з неоднорідною консистенцією, і при високих температурах,

Відомий коаксіальний чутливий елемент датчика системи вимірювання рівня рідини в резервуарі за патентом України №33895 А, МПК[6] G01F23/28. Чутливий елемент складається із двох ізольованих один від іншого провідників, на кінці одного з яких розміщено рухому індикаторну пластину, з'єднану з термомеханічним приводом. Такий чутливий елемент можна використовувати для вимірювання рівня і температури рідких середовищ при густинах, які не перевищують густину води, оскільки конструкція чутливого елемента передбачає занурення у вимірюване середовище. Основні ознаки, що співпадають з чутливим елементом, який заявляється: коаксіальний чутливий елемент датчика, що містить два ізольованих один від іншого провідника. Чутливий елемент за патентом України №33895 А можна використовувати за високих температур (400...700°С), але неможливо за густин, що перевищують густину води. Крім того неоднорідне середовище спричинить значну похибку вимірювання і неадекватне спрацьовування термомеханічного приводу.

2

Відомий також коаксіальний чутливий елемент датчика за патентом України №30946 А, МПК G01F23/28. Чутливий елемент за цим патентом також використано в зондувальній системі вимірювання ріння рідини. Чутливий елемент вміщує два коаксіальних ізольованих один від іншого провідника. При цьому як ізоляцію використано еластичний діелектрик, наприклад поліуретан. Досить проста конструкція чутливого елемента дозволяє вимірювати більшу кількість параметрів у порівнянні з попереднім технічним рішенням: рівень, рівень межі поділу, температуру, оцінювати густину та зміну густини. Але ця конструкція непридатна до застосування при високих температурах (400...700°С), оскільки матеріал еластичної ізоляції змінює механічні характеристики. Ознаки, що співпадають з конструкцією чутливого елемента, яка заявляється: коаксіальний чутливий елемент, що містить два ізольованих один від іншого провідника. Це технічне рішення прийнято за прототип, оскільки за технічною сутністю воно найближче до запропонованого.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення коаксіального чутливого елемента датчика. Зміна конструкції провідників дозволяє вимірювати рівень і температуру рідин з неоднорідною консистенцією при високих температурах (400...700°С), а також підвищити точність вимірю-

(19) UA (11) 58755 (13) C2

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua

вання.

Задача, яку поставлено, вирішується тим, що у коаксіальному чутливому елементі датчика, який містить два ізольованих один від іншого провідника, згідно з винаходом внутрішній провідник виконано у вигляді трубки, всередині якої розміщено термопари, дроти яких ізольовані, а зверху зовнішнього провідника встановлено аеродинамічний охолоджувальний ковпак.

Використання термопар як чутливих елементів датчиків температури при вимірюванні високих температур (400...700°С) має відомий позитивний ефект, але потребує достатньої електричної і теплової ізоляції дротів, що з'єднують спай термопари з електричною схемою датчика температури.

Розроблена конструкція чутливого елемента передбачає ізоляцію кожного приєднувального дроту за допомогою керамічних термоізоляційних "бус", що дозволяє уникнути впливу на адекватність вимірювання температури навколишнього середовища на проміжку від початку чутливого елемента до місця знаходження спаю термопар. Таке рішення дозволяє підвищити точність вимірювання температури саме в місці знаходження спаю.

Якщо контрольоване середовище розташоване у місткості, корпус якої має вигляд труби, наприклад труба піролізного реактора, що містить розплав пластмаси, то цей корпус можна використати як зовнішній провідник коаксіального чутливого елемента. Таке рішення дозволить спростити конструкцію чутливого елемента датчика, що зменшить кількість механічних неоднорідностей, які можуть слугувати центрами коксоутворення. Кокс утворюється на стінках провідників і спричиняє значну похибку вимірювання рівня і температури.

У порівнянні з прототипом пропонований коаксіальний чутливий елемент датчика має конструкцію, що дозволяє вимірювати параметри рідини при високих температурах незалежно від однорідності її консистенції і з точністю, яка перевищує точність прототипу в 5-7 разів для вимірювання температури і на 20-30% для вимірювання рівня.

На кресленнях наведено конструкцію коаксіального чутливого елемента датчика: фіг.1 - поздовжній переріз чутливого елемента, фіг.2 - поперечний переріз внутрішнього провідника, фіг.3 - збільшений елемент внутрішнього провідника.

Коаксіальний чутливий елемент датчика (фіг.1) складається із зовнішнього (земельного) провідника 1 і розташованого всередині (сигнального) провідника 2. Провідники ізольовані один від іншого керамічною проставкою 3, яка водночас забезпечує механічну міцність конструкції. Зверху на проставку встановлено аеродинамічний охолоджувальний ковпак 4, в якому виконано нижні отвори 5 і верхні отвори 6. Зовнішній провідник 1 кріпиться на місткості з контрольованим середовищем за допомогою фланців 7. Всередині внутрішнього провідника 2, виготовленого у вигляді трубки, розміщено спаї термопар 8 з дротами 9 (фіг.3). На дроти нанизано "буси" ізоляції 10 із кераміки. У декількох точках по висоті чутливого елемента знаходяться спаї термопар 8, що дозволяє вимірювати температуру в декількох фіксованих точках по висоті чутливого елемента. Спай 8 механічно з'єднаний з пружною металевою пластиною 11, яка виконує роль теплопровідника і щільно контактує з внутрішньою поверхнею провідника 2, що дозволяє підвищити точність і адекватність вимірювання температури безпосередньо в заданій точці.

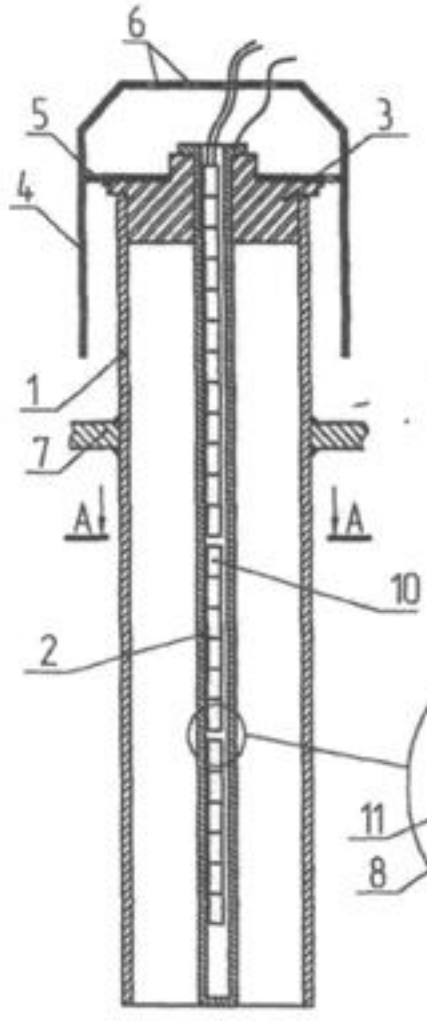
Внутрішній провідник 2 можна виготовити із високовуглецевої жаростійкої нержавіючої сталі, наприклад 12Х18Н10Т. Як термопари можна використати ТХК ГОСТ 6616-74 (градуювання ХК68). Як термо- і електроізолятор можна використати стеатитову кераміку ГОСТ 20419-83, яка має високі механічні показники та сталість до впливу вологи і температури.

Принцип дії запропонованої конструкції полягає у наступному.

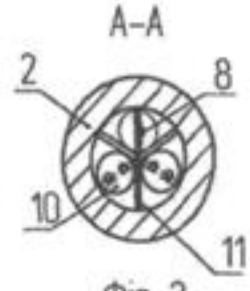
Чутливий елемент датчика частково занурюється у контрольоване середовище, а його верхня частина разом з фланцем 7 знаходиться зовні агрегату. При подачі електричного імпульсу на ізольовані проставкою 3 провідники 1 і 2 у проміжку між цими провідниками розповсюджується електромагнітне поле, яке взаємодіє з контрольованим середовищем, розташованим у цьому проміжку. Провідник 1 електрично заземлений. Імпульс розповсюджується уздовж коаксіального чутливого елемента і частково відбивається від кожної неоднорідності хвильового опору - границі розподілу середовищ. Таким чином, окрім виміру рівня рідкого середовища, можна оцінювати наявність осаду або утворення коксу на стінках провідників. Пружна металева пластина 11 щільно контактує з внутрішньою поверхнею провідника 2 і передає теплову енергію контрольованого середовища у заданій точці до спаю термопар 8, який механічно закріплений на цій пластині. Під дією температури в спаї 8 виникає електрорушійна сила і відповідна напруга передається завдяки проводам 9, які ізольовані один від одного керамічними "бусами" 10. Крім того, "буси" 10 слугують теплоізолятором, що зменшує вплив температури середовища в точках, вище від заданої. Охолодження верхньої частини чутливого елемента необхідне, тому що коефіцієнти лінійного розширення при нагріванні сталі і кераміки значно відрізняються, що може спричинити розгерметизацію конструкції. Аеродинамічний ковпак 4 забезпечує рух повітря навколо зовнішньої частини провідника 1. Нагріте повітря виходить через верхні отвори 6, всередині ковпака утворюється низький тиск і через нижні отвори 5 затягується холодне повітря. Таким чином відбувається охолодження конвективним потоком.

Отже, запропонована конструкція коаксіального чутливого елемента забезпечує стійку і адекватну роботу датчика в умовах високих температур і неоднорідної консистенції контрольованого середовища, дозволяє вимірювати температуру у декількох фіксованих по висоті точках місткості.

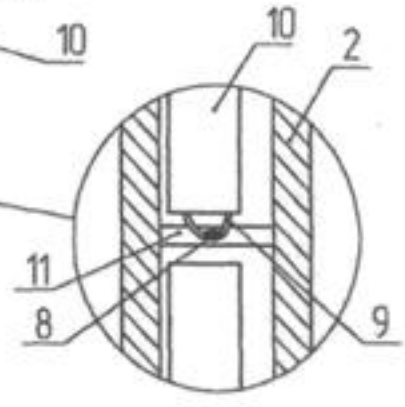
Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка В.Рибалко Підписне Тираж 38 прим.

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, Львівська площа, 8, м. Київ, МСП, 04655, Україна

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

Advanced Measuring Instruments COmpany | www.amico.ua