



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 37873

(13) C2

(51) 6 G01N27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ДАТЧИК ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ГАЗОВОГО СЕРЕДОВИЩА

1

2

(21) 2000042394

(22) 26.04.2000

(24) 15.10.2002

(46) 15.10.2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Бугай Юрій Миколайович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НОВІ МІКРОТЕХНОЛОГІЇ"

(56) UA 33182 15.02.2001

US 4456902 26.06.1984

JP 58166248 01.10.1983

JP 58168946 05.10.1983

JP 58168947 05.10.1983

JP 58168948 05.10.1983

JP 58168953 05.10.1983

JP 59060350 06.04.1984

JP 59060348 06.04.1984

JP 57175250 06.04.1984

EP 0265834 04.05.1988

(57) 1. Датчик для вимірювання вологості газового середовища, що містить в собі діелектричну пластинчасту підкладку із нанесеними на її протилежні горизонтальні площини електродами, який відрізняється тим, що один з електродів виконаний у вигляді компланарної електродної пари із щільним зазором між суміжними торцями елементів зазначеної компланарної електродної пари, заповненим адгезійним реагентом з нанесенням зверху вологочутливим полімерним покриттям.

2. Датчик для вимірювання вологості газового середовища за п. 1, який відрізняється тим, що поверхня елементу зазначеної компланарної електродної пари із однорідного з електродом на протилежній стороні підкладки металу є гідроізолювальною.

Винахід відноситься до області вимірювальної техніки і може бути використаний для вимірювання ступеня вологості газового середовища, переважно в нафтогазовій промисловості.

Відомий датчик, чутливий до газу та вологості, що містить базовий елемент у вигляді пластини з апатитової кераміки, перший та другий електроди, розташовані на зазначеній базовій пластині з зазначеною апатитовою керамікою, розміщеною між ними, третій електрод, розташований на зазначеній базовій пластині, та відділений нею від зазначених першого та другого електродів, а також окисел металу, розташований між зазначеними першим та третім електродами з можливістю контакту з зазначеними першим та третім електродами, і всі три електроди виконані з одного матеріалу, переважно RuO<sub>2</sub>, причому зазначений окисел металу, розташований між першим та третім електродами, принаймні частково вибраний з групи, що складається з окису олова, окису цинку та складного окису титану та ніобію /Патент США № 4456902, кл. H01L 7/00, G01N 27/46, 1984/. Однак цей датчик, чутливий до газу та вологості, не призначений для вимірювання вологості газового середовища.

Відомий датчик для вимірювання вологості,

який складається з діелектричної підкладки і електродів з різних металів, розташованих на одній горизонтальній поверхні. Як діелектрик використана гігроскопічна кераміка. В результаті дії вологи у замкнутому колі тече електричний струм, пропорційний вологості. /Патент США № 3540278, Кл.73 - 336.5, 1970/.

Причинами, що перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату, є обмеженість діапазону вимірювання і низька чутливість в області концентрації вологи газового середовища  $W = 100 - 400 \text{ м}^{-1}$ , які зумовлені недостатнім змочуванням на поверхні діелектричної підкладки у цій зоні і, відповідно, малоінформативним сигналом, який виникає на електродах.

Відомий також датчик для вимірювання вологості газового середовища, що складається з діелектричної підкладки у вигляді пластини і металевих електродів на протилежних площинах пластини /А.С. СРСР № 649994, Кл. G 01 N 27/06, 1979/.

Як діелектрик, використовувалося лужносілікатне скло, ситал СТ-51. Для з'ясування впливу електродної пари на залежність струму датчиків від величини відносної вологості газового середовища були використані метали /срібло, алюміній/.

(19) UA (11) 37873 (13) C2

Первинний перетворювач, що являє собою структуру метал-діелектрик-метал /твердотільне джерело струму/, генерує електричний струм під впливом вологи оточуючого середовища.

Причинами, що перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату, є незначний діапазон відносної вологості  $J$  у газовому середовищі, що контролюється,  $J = 30 - 98\%$ , і це зумовлено дуже великим внутрішнім опором первинного перетворювача, величина опору якого обмежує діапазон вимірювання і чутливість твердотільного джерела. При цьому похибка виміру в області низьких значень,  $J = 0 - 30\%$ , значно зростає.

Задачею, поставленою при створенні даного винаходу, є розширення діапазону вимірювання вологості газового середовища за рахунок підвищення чутливості датчика і інформативності вихідного сигналу.

Поставлена задача досягається тим, що в датчикові для вимірювання вологості газового середовища, що містить в собі діелектричну пластинчасту підкладку з нанесеними на її протилежні горизонтальні площини електродами, згідно з винаходом, один з електродів виконаний у вигляді компланарної електродної пари з щільним зазором поміж суміжними торцями елементів зазначеної компланарної електродної пари, заповненим адгезійним реагентом з нанесеним зверху вологочутливим полімерним покриттям.

При цьому поверхня елементу зазначеної компланарної електродної пари із однорідного з електродом на протилежній стороні підкладки металу є гідроізолюваною.

Волога газового середовища, що контролюється, яка надходить за рахунок процесу сорбції у вологочутливий шар із полімерного матеріалу, впливає на внутрішній опір твердотільного джерела струму на базі компланарної електродної пари. Оскільки поверхня одного з елементів зазначеної компланарної електродної пари покрита гідроізоляцією, то кількість вологи і змочуваності горизонтальних ділянок поверхні діелектричної пластинчастої підкладки зі сторони компланарної електродної пари не буде чинити вплив на показ вторинного приладу. У зв'язку з цим тільки волога, яка адсорбується вологочутливим шаром у щільному зазорі, виконаному поміж суміжними торцями елементів зазначеної компланарної електродної пари, буде визначати величину і чутливість до твердотільного джерела струму на базі зазначеної компланарної електродної пари, робота якого дозволяє визначити відносну вологу в газовому середовищі у діапазоні  $J = 0 - 30\%$ .

Численні експерименти довели, що розширення діапазону вимірювання за рахунок підвищення чутливості датчика і інформативності вимірювання до джерела струму можливі при диференційова-

ному вимірюванні поточного значення вологості у газовому середовищі. Крім того, виявлено, що товщина вологочутливого шару у щільному зазорі, виконаному поміж суміжними торцями елементів зазначеної компланарної електродної пари, має великий вплив на чутливість датчика до вологості у області невеликих значень  $J = 0 - 30\%$  і на його швидкодіяльність.

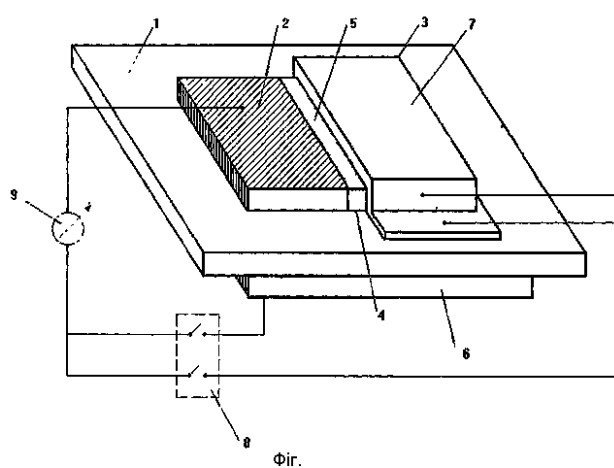
Так, величина джерела струму запропонованого датчика при зміні відносної вологості  $J$  від 0 до 40% змінюється у межах  $10^{-8} - 10^{-5} \text{ А}$ , в той час, як у відомого датчика величина джерела струму змінюється у межах  $10^{-15} - 10^{-12} \text{ А}$  і чутливість у діапазоні  $J = 0 - 40\%$  дуже низька, тобто є меншою у 2 - 3 рази.

На фігурі креслень представлений загальний вигляд датчика для вимірювання вологості газового середовища.

Датчик для вимірювання вологості газового середовища має діелектричну пластинчасту підкладку 1, на одній поверхні якої установлена компланарна електродна пара 2 і 3 з щільним зазором між суміжними торцями електродної пари 2 і 3, який заповнений адгезійним реагентом 4, з нанесеним зверху адгезійного реагента 4 вологочутливим полімерним покриттям 5, а поверхня елемента 3 електродної пари 2 і 3 із однорідного з електродом 6 металу, встановленим на протилежній стороні підкладки 1, забезпечена гідроізоляцією 7. Електричні виводи електродів 2,3,6 підключені через блок комутації 8 до вторинного приладу (мікроамперметра) 9.

Датчик для вимірювання вологості газового середовища працює наступним чином. При розміщенні датчика у газовому середовищі, вологість якого треба визначити, за допомогою блока комутації 8 електродну пару 2 і 6 підключають до вимірювального приладу 9. Вимірювання вологості викликає зміну внутрішнього опору твердотільного джерела струму на базі електродів 2 і 6. При цьому, якщо величина генерованого струму у зовнішньому електричному колі, в залежності від умов змочуваності і кількості вологи на торці підкладки 1 і зі сторони її горизонтальних ділянок, менша  $10^{-1}$ , тоді за допомогою блоку комутації 8 у зовнішнє електричне коло підключають електродну пару 2 і 3.

Розширення діапазону вимірювання вологості газового середовища запропонованим датчиком дозволяє використати його переважно у нафтогазовій промисловості при визначенні мікроконцентрації вологи у вуглеводневих газах. Крім того, датчик може знайти застосування в мікроелектроніці для визначення вологості всередині конструкцій мікросхем, а також у медицині, сільському господарстві тощо.



---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71