



УКРАЇНА

(19) UA (11) 11933 (13) U
(51) МПК (2006)
G01N 25/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОПРОНИКНОСТІ МАТЕРІАЛУ

1

2

(21) u200506792

(22) 11.07.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Готра Зенон Юрійович, Глушик Ірина Петрівна, Гельжинський Ігор Ігорович, Возняк Катерина Юріївна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

(57) Спосіб вимірювання вологопроникності матеріалу, що включає визначення діелектричних властивостей першого шару вологочутливого матеріалу, який **відрізняється** тим, що додатково наносять другий шар досліджуваного вологочутливого матеріалу, з обох сторін якого знаходяться електроди у вигляді сіток, і по зміні діелектричних властивостей першого шару судять про вологопроникність досліджуваного матеріалу.

Корисна модель відноситься до галузі вимірювальної техніки і призначена для вимірювання та контролю рівня вологопроникності матеріалу в електроніці, метеорології, екології, технологічних циклів хімічної промисловості.

Відомий спосіб вимірювання вологопроникності матеріалу, який полягає в тому, що визначають діелектричні властивості першого шару вологочутливого матеріалу [Микроэлектронные датчики для контроля влажности / С.А. Крутоверцев, А.Е. Тарасова, С.И. Сорокин, А.В. Зорин // Электронная промышленность, - 1991, №5, с.31.].

Молекули води вільно проникають через пори в верхньому електроді, який виготовлений з тонкого вологопроникного шару золота, і абсорбуються шаром вологочутливого матеріалу, що змінює його діелектричні властивості. Це викликає зміну ємності утвореного двома електродами і шаром вологочутливого матеріалу конденсатора пропорційно до кількості абсорбованої вологи, яка, в свою чергу, пропорційна вологості середовища.

Однак відомий спосіб має низьку температурну стійкість, невелику часову стабільність характеристик, погану відтворюваність результатів вимірювань. До того ж шар вологочутливого матеріалу піддається ефекту сорбційного гістерезису, що впливає на точність вимірювань.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити спосіб вимірювання вологопроникності матеріалу, який би дозволив проводити вимірювання проникнення вологи та іншого типу рідин через заданий матеріал шляхом зміни його діелектричних властивостей.

Поставлене завдання досягається тим, що в

спосіб вимірювання вологопроникності матеріалу шляхом визначення діелектричних властивостей першого шару вологочутливого матеріалу, згідно корисної моделі, додатково наносять другий шар досліджуваного вологочутливого матеріалу, з обох сторін якого містяться електроди у вигляді сіток і по зміні діелектричних властивостей першого шару судять про вологопроникність досліджуваного матеріалу.

Нове конструктивно-технологічне рішення способу, а саме, використання двох вологочутливих шарів і трьох паралельних електродів розташованих паралельно один одному як електроди конденсатора та паралельної схеми ввімкнення дає можливість вимірювати ступінь проникнення рідин через другий шар досліджуваного вологочутливого шару за рахунок зміни діелектричної проникності першого, що пропорційно зростанню ємності, а використання паралельної схеми ввімкнення дозволяє оцінити граничну межу та час проходження рідин через перший вологочутливий шар.

На Фіг.1 зображено загальне конструктивне рішення способу визначення вологопроникності матеріалу, на Фіг.2 - електроди у вигляді сітки, де 1 - перший шар вологочутливого матеріалу, 2 - другий шар досліджуваного вологочутливого матеріалу, 3 - діелектрична підкладка; 4, 5, 6 - електроди.

На діелектричній підкладці 3 розташований перший шар вологочутливого матеріалу 1, з обох сторін якого електроди 4 і 5, зверху вологочутливого матеріалу 1 наносять другий шар досліджуваного вологочутливого матеріалу 2, з обох сторін

(13) U
11933
(11)
UA
(19)

якого електроди 5 та 6. Електроди 5, 6, між якими розташований другий шар досліджуваного вологочутливого матеріалу 2 утворюють конденсатор з певною вихідною ємністю C_1 . Електроди 4 і 5, між якими розташований перший шар вологочутливого матеріалу 1, утворюють конденсатор з певною вихідною ємністю C_2 .

При відсутності вологи в середовищі контакт між електродами 5-6 і 4-5 відсутній і ємності C_1 та C_2 залишаються незмінними. При наявності в середовищі вологи молекули води, чи інших рідин проникають у другий шар досліджуваного вологочутливого матеріалу 2. По мірі проникнення вологи через сітку електрода 6 буде змінюватися ємність C_1 та початкова ємність C_2 першого вологочутливого шару матеріалу 1. В залежності від кількості поглинутої вологи, яка пропорційна вологості середовища, змінюється об'єм, що поглинув вологу.

На початку процесу вимірювання вологості відбувається зміна площі поверхні другого шару досліджуваного вологочутливого матеріалу 2, тобто збільшується площа електродів 5 та 6. Зміна площі електродів 5, 6 конденсатора приводить до

зміни його ємності, величина якої показує вологість середовища.

При повному проникненні вологи в перший шар вологочутливого матеріалу 1 волога проходить до нижнього електроду 4. В цьому випадку ємність утвореного конденсатора C_2 вже не буде змінюватися внаслідок абсорбції молекул води першим шаром вологочутливого матеріалу 1.

Закон зміни ємності відносно вологості має вигляд:

$$\Delta C = \frac{0.0885 \cdot \varepsilon \cdot S \cdot d}{d^2}, \text{ де}$$

ε - діелектрична стала;

S - залежність площі обкладинок конденсатора від вологості,

d - залежність товщини вологочутливого шару від вологості;

Запропонований спосіб дозволяє вимірювати як рівень вологості, так і проникливість рідин через задані матеріали.

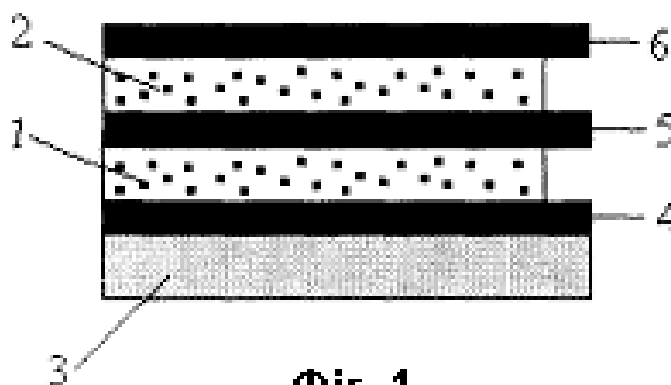


Fig. 1

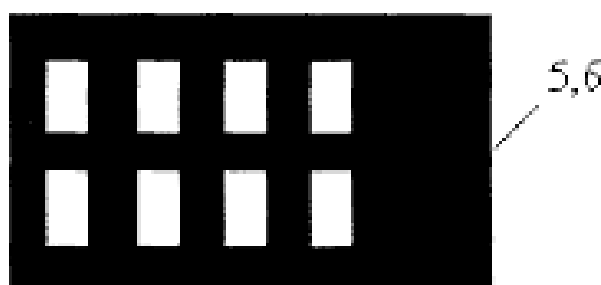


Fig. 2