



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37047 (13) A

(51) 6 G01N25/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СЕНСОР ВОЛОГОСТІ

(21) 2000031459

(22) 14.03.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Готра Зенон Юрійович, Мельник Олег Миронович

(73) Державний університет "Львівська політехніка"

(57) Сенсор вологості, який містить шар вологочутливого матеріалу і два електроди з виводами, який **відрізняється** тим, що кожний з електродів виготовлений з вологопроникного чутливого до вологи матеріалу з металічними мікрочастинками в завислому стані і розташовані з обох сторін вологочутливого шару.

Винахід відноситься до галузі вимірювальної техніки і призначений для визначення та контролю рівня вологості середовищ в електроніці, метеорології, екології, технологічних циклів хімічної промисловості.

Відомий сенсор вологості, який містить діелектричну підкладку з двома електродами та шаром вологочутливого матеріалу між ними (Микроэлектронные датчики для контроля влажности / С.А.Крутоверцев, А.К.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 діелектричним шаром вологочутливого матеріалу конденсатора пропорційно до кількості абсорбованої вологи, яка, в свою чергу, пропорційна вологості середовища.

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

В основу винаходу покладено завдання створити такий сенсор вологості, в якому нове виконання електродів дозволило б розширити діапазон і збільшити точність вимірювання вологості у заданому середовищі.

Поставлене завдання досягається тим, що в сенсорі вологості, який містить шар вологочутливого матеріалу і два електроди з виводами, згідно винаходу, кожний з електродів виготовлений з вологопроникного чутливого до вологи матеріалу з

металічними мікрочастинками у завислому стані і розташовані з обох сторін вологочутливого шару.

Нове конструктивно-технологічне рішення сенсора вологості, а саме, - виготовлення його електродів з вологопроникного чутливого до вологи матеріалу з металічними мікрочастинками у завислому стані дозволяє їм виконувати не тільки пасивну функцію, а й активну функцію вологочутливого матеріалу, коли збільшення вологості середовища призводить до зростання кількості молекул води, що замикають металічні мікрочастинки, тим самим збільшуючи площу та об'єм вологочутливого матеріалу, що пропорційно зростанню ємності і тим самим дозволяє розширити діапазон та підвищити точність вимірювання вологості середовища.

На фіг. 1 зображено загальний вигляд сенсора вологості, на фіг. 2 зображено переріз по А-А сенсора вологості, де 1 - електрод; 2 - шар вологочутливого матеріалу; 3 - металічні мікрочастинки; 4 - місце приєднання; 5 - виводи; 6 - діелектричний тримач.

Сенсор вологості містить два електроди 1, кожний з яких виготовлений з вологопроникного чутливого до вологи матеріалу з металічними мікрочастинками 3 у завислому стані, які розташовані з обох сторін вологочутливого шару 2. Електроди 1 приєднані в місці приєднання 4 до виводів електродів 5 і розташовані на діелектричному тримачі 6.

При відсутності достатньої для спрацювання сенсора вологи в середовищі стан сенсора вологості залишається незмінним, так як відстань між металічними мікрочастинками 3 така, що робить неможливим їх безпосередній контакт. При наявності в середовищі вологи молекули води спочатку проникають у вологопроникний матеріал з металічними мікрочастинками 3 у завислому стані електродів 1, внаслідок чого стає можливим електрич-

(13) A

(11) 37047

(19) UA

ний контакт між ними. В залежності від кількості поглинутої води, яка пропорційна вологості середовища, змінюється кількість металічних мікрочастинок 3, які контактують між собою по площі і по об'єму. Фактично сенсор вологості працює по принципу конденсатора, утвореного електродами 1 і діелектричним шаром вологочутливого матеріалу 2 між ними.

На початку процесу вимірювання вологості відбувається зміна контактної кількості металічних мікрочастинок 3 поверхні електродів 1, тобто збільшується площа електродів. Це еквівалентно зміні площі електродів конденсатора, утвореного електродами 1, виготовленими з вологостічутливого матеріалу з металічними мікрочастинками 3 і діелектричним шаром вологочутливого матеріалу 2. Зміна площі електродів конденсатора приводить до зміни його ємності, величина якої показує вологість середовища.

Після того як вода буде поглинута всією поверхнею вологостічутливого матеріалу електродів 1, переважає об'ємне поглинання води, при якому буде відбуватися електричний контакт електропровідних мікрочастинок 3 в об'ємі вологостічутливого матеріалу 2. В цьому випадку ємність утвореного конденсатора змінюватиметься за ра-

хунок зміни товщини діелектричного шару конденсатора, утвореного шаром вологостічутливого матеріалу 2 і тією частиною вологостічутливого матеріалу електрода 1, до якого вода ще не проникла. При достатньому для спрацювання сенсора рівні вологості середовища вода поглинається вологостічутливим матеріалом і проникає в шар вологостічутливого матеріалу 2. В цьому випадку ємність утвореного конденсатора змінюється за рахунок зміни діелектричних властивостей шару вологостічутливого матеріалу 2, які змінюються внаслідок абсорбції ним води. Зміна ємності сенсора визначається формулою:

$$\Delta C = \frac{0.0885 \cdot \varepsilon \cdot S(\theta)}{d(\theta)},$$

де  $\varepsilon$  - діелектрична проникність;

$S(\theta)$  - залежність площі сенсора від вологості;

$d(\theta)$  - залежність товщини сенсора від вологості.

Запропонований сенсор вологості дозволяє розширити діапазон та збільшити точність вимірювання вологості середовища.

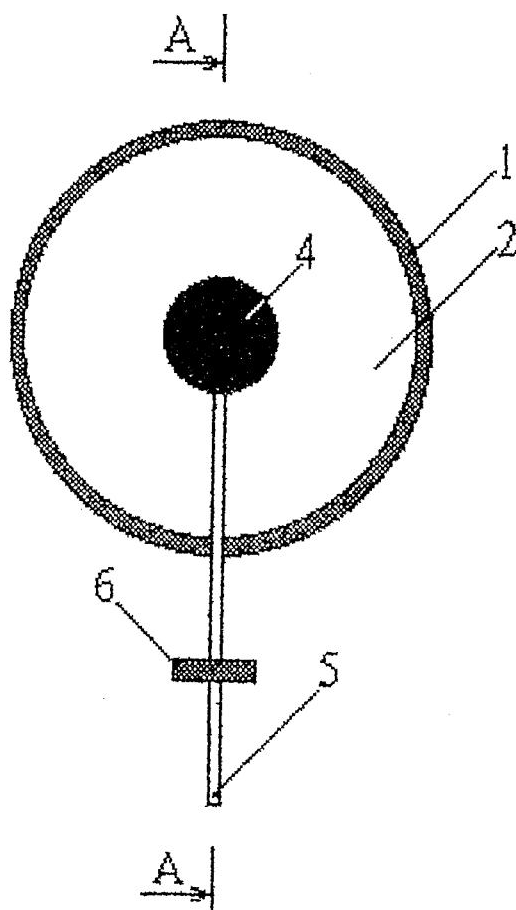


Fig. 1

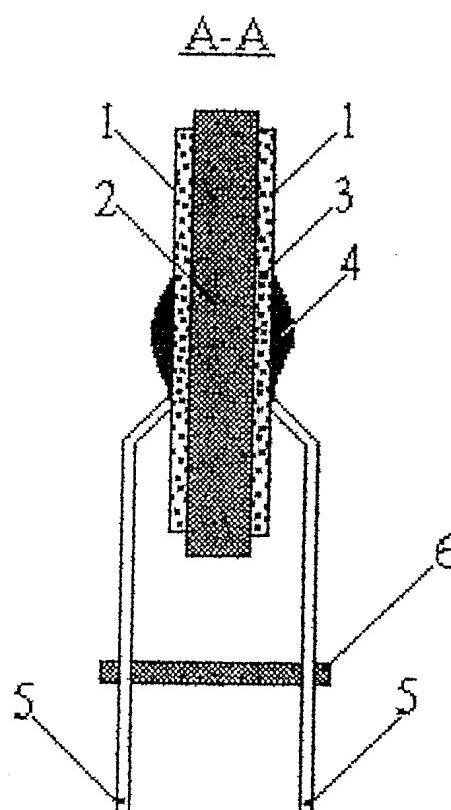


Fig. 2

---

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 60х84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

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

---