



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 86228

(13) U

(51) МПК

G01N 22/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 05352**

(22) Дата подання заявки: **25.04.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.12.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.12.2013, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

Полетаєв Дмитро Олександрович (UA)

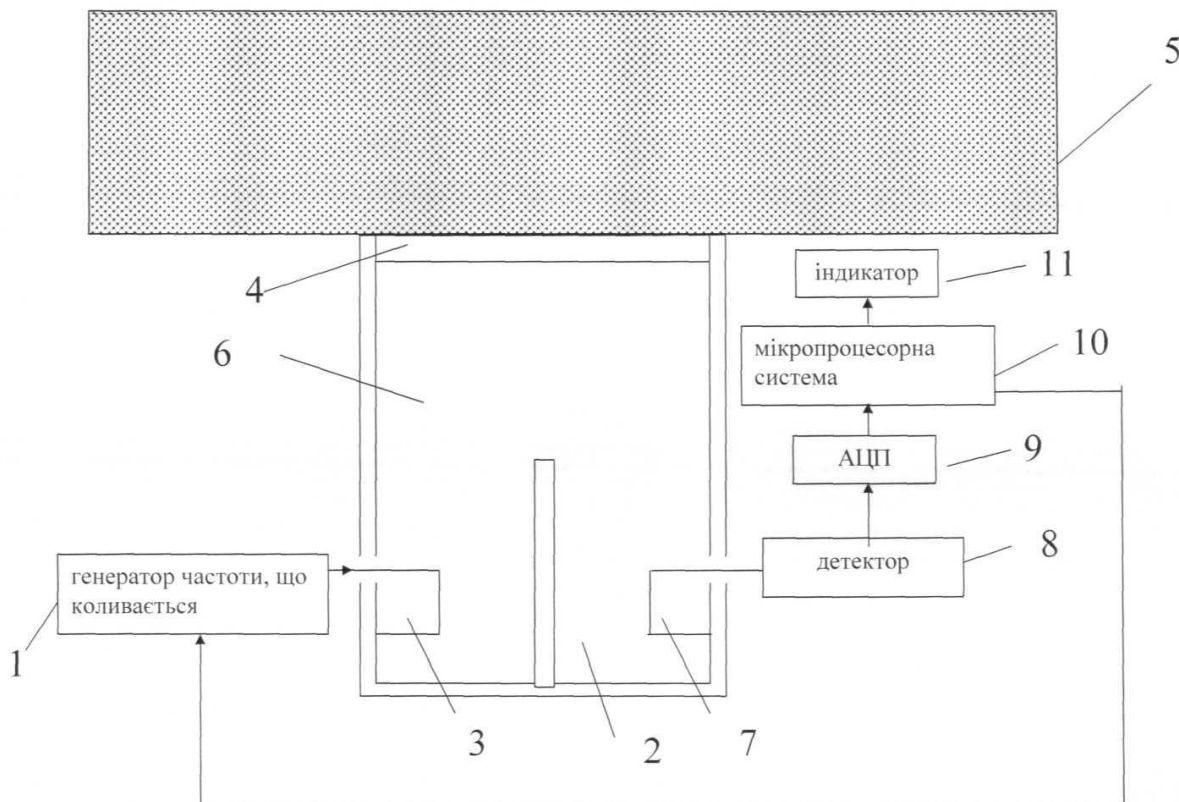
(73) Власник(и):

**Полетаєв Дмитро Олександрович,
вул. Київська, 110, кв. 36, м. Сімферополь,
АР Крим, 95043 (UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання вологості містить генератор частоти, що коливається, аналого-цифровий перетворювач, детектор, коаксіальний резонатор, позамежну частину, петлю збудження, розділову вставку, досліджувану пробу матеріалу, ущільнюючу вставку, ущільнюючу пружину, петлю детектора, мікропроцесорну систему, індикатор. Розділова вставка знаходиться в позамежній частині, відокремлюючи її від досліджуваної проби матеріалу, досліджувана проба матеріалу розташована зовні позамежної частини. Робоча частота коаксіального резонатора змінюється в процесі вимірювання вологості для отримання набору значень добротності та резонансної частоти.



UA 86228 U

Корисна модель належить до приладів визначення електрофізичних властивостей діелектричних матеріалів, рідин та газів і може використовуватися для виміру вологості сипких матеріалів, таких як борошно, зерно, крупи, цукор, цемент та ін.

Найбільш близьким по сукупності властивостей і технічному результату до корисної моделі, яка заявляється, є пристрій для вимірювання вологості (патент України № 67312, бюл. № 3, 2012 р., кл. G01N 22/04), що включає генератор частоти, що коливається, аналого-цифровий перетворювач, детектор, який відрізняється тим, що містить коаксіальний резонатор, позамежну частину, петлю збудження, розділову вставку, досліджувану пробу матеріалу, ущільнюючу вставку, ущільнюючу пружину, петлю детектора, мікропроцесорну систему, індикатор, при цьому генератор частоти, що коливається підключений до петлі збудження та мікропроцесорній системі, детектор підключений до петлі детектора і аналого-цифрового перетворювача, мікропроцесорна система підключена до аналого-цифрового перетворювача і індикатора, петля збудження і петля детектора поміщені в коаксіальний резонатор, позамежна частина є продовженням коаксіального резонатора, розділова вставка знаходиться в коаксіальному резонаторі, відокремлюючи коаксіальний резонатор від позамежної частини, досліджувана проба матеріалу поміщена в позамежну частину, ущільнююча вставка вставлена в позамежну частину над досліджуваною пробою матеріалу, ущільнююча пружина прикріплена до ущільнюючої вставки.

Проте, прототип вимагає приміщення досліджуваної проби матеріалу всередину позамежної частини, що ускладнює процес виміру.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити прилад вимірювання вологості з високою чутливістю, здібного проводити густинно-незалежні виміри вологості діелектричних матеріалів, без приміщення їх всередину позамежної частини.

Поставлена задача вирішується тим, що застосуванням коаксіального резонатора із позамежною частиною із зовнішнім, по відношенню до позамежної частини, розташуванням досліджуваної проби матеріалу і зміною робочої частоти коаксіального резонатора.

Пристрій для вимірювання вологості, який заявляється, містить генератор частоти, що коливається, коаксіальний резонатор, позамежну частину, петлю збудження, розділову вставку, досліджувану пробу матеріалу, петлю детектора, детектор, аналого-цифровий перетворювач (АЦП), мікропроцесорну систему, індикатор, при цьому генератор частоти, що коливається, підключений до петлі збудження і мікропроцесорної системи, детектор підключений до петлі детектора і АЦП, мікропроцесорна система підключена до АЦП і індикатора, петля збудження і петля детектора поміщені в коаксіальний резонатор, позамежна частина є продовженням коаксіального резонатора, розділова вставка знаходиться в позамежній частині, відокремлюючи її від досліджуваної проби матеріалу, досліджувана проба матеріалу розташована зовні позамежної частини.

Пристрій для вимірювання вологості відрізняється від прототипу тим, що при його роботі проводяться додаткові операції, а саме, зміна робочої частоти коаксіального резонатора і усереднювання значень змін добротності і частоти коаксіального резонатора.

На кресленні зображена схема пристрою для вимірювання вологості.

Пристрій для вимірювання вологості складається з генератора частоти, що коливається 1, коаксіального резонатора 2, петлі збудження 3, розділової вставки 4, досліджуваної проби матеріалу 5, позамежної частини 6, петлі детектора 7, детектора 8, аналого-цифрового перетворювача 9, мікропроцесорної системи 10, індикатора 11, при цьому генератор частоти, що коливається 1 підключений до петлі збудження 3 та мікропроцесорній системі 10, детектор 8 підключений до петлі детектора 7 і АЦП 9, мікропроцесорна система 10 підключена до ПІ 1, 11 9 і індикатора 11, петля збудження 3 і петля детектора 7 поміщені в коаксіальний резонатор 2, позамежна частина 6 є продовженням коаксіального резонатора 2, розділова вставка 4 знаходиться в позамежній частині 6, відокремлюючи позамежну частину 6 від досліджуваної проби матеріалу 5, досліджувана проба матеріалу 5 розташована зовні позамежної частини 6.

Пристрій для вимірювання вологості працює таким чином.

Режим самоперевірки пристрою.

Досліджувана проба матеріалу 5 відсутня. Розміри позамежної частини 6 вибрані таким чином, що її позамежність забезпечується у всьому діапазоні частот генератора частоти, що коливається 1. Мікропроцесорна система 10, подаючи сигнал на генератор частоти, що коливається 1, послідовно змінює частоту НВЧ-коливань генератора частоти, що коливається 1 в діапазоні частот $f \pm \Delta f$, де f - робоча частота коаксіального резонатора 2 (яка задається як $f = (2n - 1)c / (4L)$, де c - швидкість світла у вакуумі, L - довжина резонатора, n - деяке ціле значення, фіксоване для режиму перевірки приладу), Δf - зміна частоти (яка задається як $\Delta f = 0,2f$). НВЧ-енергія від генератора частоти, що коливається 1 за допомогою петлі збудження 3 збуджує

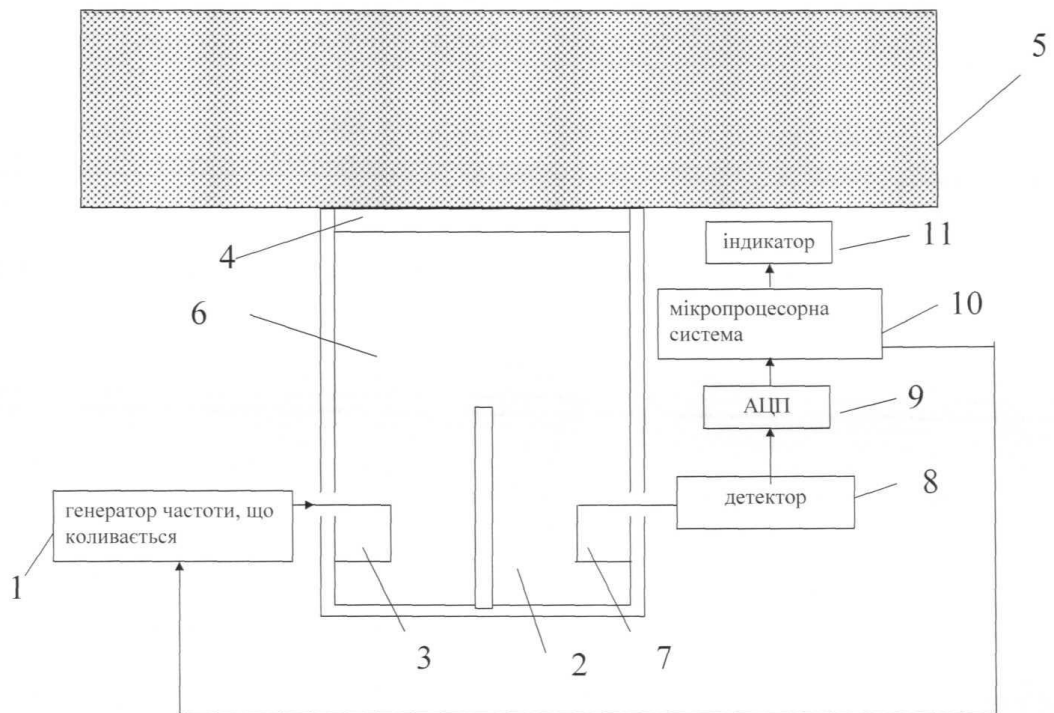
коаксіальний резонатор 2. Частина енергії з коаксіального резонатора 2, за допомогою петлі детектора 7, поступає на детектор 8, де проводиться її детектування. З детектора 8, сигнал поступає на АЦП 9. АЦП 9 передає значення сигналу в мікропроцесорну систему 10. За рахунок такого зв'язку мікропроцесорної системи 10, генератора частоти, що коливається 1, коаксіального резонатора 2 і детектора 8 здійснюється визначення добротності і резонансної частоти коаксіального резонатора 2. Значення добротності і частоти коаксіального резонатора 2 порівнюються із значеннями добротності та частоти, що отримані при калібруванні коаксіального резонатора 2, що зберігаються в пам'яті мікропроцесорної системи 10. Якщо значення збігаються, мікропроцесорна система 10 видає сигнал на індикатор 11 "пристрій готов". При відмінності значень добротності і резонансної частоти більш ніж на 1 %, мікропроцесорна система 10 видає сигнал на індикатор 11 "прилад потребує ремонту" і подальші виміри не проводяться.

Режим вимірювання вологості.

Досліджувана проба матеріалу 5 прикладається до розділової вставки 4, що відокремлює досліджувану пробу матеріалу 5 від позамежної частини 6. Мікропроцесорна система 10, подаючи сигнал на генератор частоти, що коливається 1, послідовно змінює частоту НВЧ-коливань генератора частоти, що коливається 1 в діапазоні частот $f \pm \Delta f$, де f - робоча частота коаксіального резонатора 2 (яка задається як $f = (2n-1)c/(4L)$, де c - швидкість світла у вакуумі, L - довжина резонатора, n - деяке ціле значення, фіксоване для поточною виміру), Δf - зміна частоти (яка задається як $\Delta f = 0,2f$). Електрофізичні параметри досліджуваної проби матеріалу 5 змінюють вхідний опір позамежної частини 6, який змінює добротність і резонансну частоту коаксіального резонатора 2. При цьому, добротність і резонансна частота коаксіального резонатора 2 і їх зміни, відносно добротності і частоти коаксіального резонатора 2 з відсутньою досліджуваної пробою матеріалу 5, визначаються електрофізичними параметрами досліджуваної проби матеріалу 5. Описаним вище чином знаходяться значення добротності, резонансної частоти і їх зміни для коаксіального резонатора 2. Далі, мікропроцесорна система 10, подаючи сигнал на генератор частоти, що коливається 1, послідовно змінює частоту НВЧ-коливань генератора частоти, що коливається 1 в діапазоні частот $f \pm \Delta f$, де f - робоча частота коаксіального резонатора 2 (яка задається як $f = (2n-1)c/(4L)$, де c - швидкість світла у вакуумі, L - довжина резонатора, n - деяке ціле значення, фіксоване для поточного виміру, на одиницю більше чим n в попередньому циклі вимірів), Δf - зміна частоти (яка задається як $\Delta f = 0,2f$). Також знаходяться значення добротності, резонансної частоти і їх зміни для коаксіального резонатора 2 як описано вище. Таким чином, після m циклів вимірів, робоча частота коаксіального резонатора 2 визначатиметься як $f = (2(n+m))c/(4L)$. Значення m визначається параметрами коаксіального резонатора 2 і умовами вимірів. Число наборів значень добротності і частоти та їх змін також буде дорівнювати t . Зміна частоти дозволяє проводити аналіз діелектричних властивостей досліджуваної проби матеріалу 5 на різних глибинах, з огляду на те, що загасання електромагнітної хвилі із збільшенням частоти зменшується в позамежній частині 6. Далі обчислюється середнє арифметичне для m значень змін добротності коаксіального резонатора 2 і середнє арифметичне для t значень змін частоти коаксіального резонатора 2. Це дозволяє компенсувати можливі зміни густини досліджуваної проби матеріалу 5. Значення добротності, частоти і їх зміни для коаксіального резонатора 2 однозначно пов'язані із значенням вологовмісту в конкретному матеріалі. Градувальні дані значень вологовмісту з відповідними ним значеннями змін добротності та частоти для коаксіального резонатора 2, певної конструкції, зберігаються в пам'яті мікропроцесорної системи 10. На підставі їх, і набутих середніх значень змін добротності, резонансної частоти для коаксіального резонатора 2, мікропроцесорна система 10 обчислює поточне значення вологості досліджуваної проби матеріалу 5 і видає це значення на індикатор 11. Таким чином здійснюється вимірювання вологості матеріалу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для вимірювання вологості, що містить генератор частоти, що коливається, аналого-цифровий перетворювач, детектор, коаксіальний резонатор, позамежну частину, петлю збудження, розділову вставку, досліджувану пробу матеріалу, ущільнюючу вставку, ущільнюючу пружину, петлю детектора, мікропроцесорну систему, індикатор, який **відрізняється** тим, що розділова вставка знаходиться в позамежній частині, відокремлюючи її від досліджуваної проби матеріалу, досліджувана проба матеріалу розташована зовні позамежної частини, робоча частота коаксіального резонатора змінюється в процесі вимірювання вологості для отримання набору значень добротності та резонансної частоти.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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