



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65925 (13) U
(51) МПК
G01N 21/53 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) НАПІВПРОВІДНИКОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ВОЛОГОСТІ

1

2

(21) u201102377

(22) 28.02.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
КРИЛИК ЛЮДМИЛА ВІКТОРІВНА, САВИЦЬКИЙ
АНТОН ЮРІЙОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Напівпровідниковий пристрій для виміру вологості, що містить два резистори, біполярний і польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, при цьому перший полюс першого джерела напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, емітер біполярного транзистора з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора, другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги підк-

лючений до другого виводу ємності і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, який відрізняється тим, що польовий транзистор є вологочутливим двозатворним польовим транзистором, крім того, введено третій резистор, при цьому другий вивід першого резистора під'єднаний до першого затвора польового транзистора, другий затвор польового транзистора через стік польового транзистора приєднаний до першого виводу індуктивності, з яким утворює першу вихідну клему, а також до першого виводу другого резистора, другий вивід другого резистора приєднаний до бази біполярного транзистора і першого виводу третього резистора, крім того, база біполярного транзистора з'єднана з першим виводом третього резистора, а другий вивід третього резистора і колектор біполярного транзистора приєднані до загальної шини.

Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може бути використана для аналізу вологості технологічних інертних газів, а також вологості повітряного середовища виробничих і житлових приміщень.

Відомий сенсор вологості [див. авторське свідоцтво №989422 ССРСР, МПК₃ G01N25/56, опубл. 15.01.83.], що містить тонкоплівковий конденсатор, виконаний у вигляді підкладки з пористого діелектрика з нанесеним на нього металічними елементами, один з яких уявляє собою опір і має форму меандру, у опорі відстані між смужками на перевищують розмірів агломератів води на поверхні діелектрика і мають різні величини, а товщина діелектрика тонкоплівкового конденсатора перевищує розміри пор в діелектрика, в якості якого може бути використаний пористий кремній.

Недоліком даного приладу є низька точність вимірювання, яка пов'язана з тим, що діелектриком сенсора слугує кремній, який є напівпровідником, через який можуть протікати паразитні струми, а також вплив паразитної розподіленої ємності між смугами меандра.

Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованої корисної моделі є напівпровідниковий пристрій для виміру вологості [див. патент №46483 України, МПК₆ G01N27/12, опубл. 15.05.02.], який містить два резистора, біполярний і польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, причому перший полюс першого джерела напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, емітер біполярного транзистора з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора, другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу ємності і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Недоліком даного пристрою є недостатня точність в області малих значень вимірюваної відносної вологості, яка пов'язана з тим, що чутливими елементами є два резистора, які малою мірою змінюють свій опір при зміні відносної вологості.

(13) U

(11) 65925

(19) UA

В основу корисної моделі поставлено задачу створення напівпровідникового пристрою для виміру вологості, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається підвищення точності вимірювання відносної вологості в області її малих значень.

Поставлена задача вирішується тим, що в напівпровідниковому пристрої для виміру вологості, який складається з двох резисторів, біполярного і польового транзисторів, індуктивності, ємності і двох джерел постійної напруги, причому перший полюс першого джерела напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, емітер біполярного транзистора з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора, другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу ємності і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, польовий транзистор є вологочутливим двозатворним польовим транзистором, крім того, пристрій містить третій резистор, другий вивід першого резистора під'єднаний до першого затвору польового транзистора, другий затвор польового транзистора через стік польового транзистора приєднаний до першого виводу індуктивності, з яким утворює першу вихідну клемму, а також до першого виводу другого резистора, другий вивід другого резистора приєднаний до бази біполярного транзистора і першого виводу третього резистора, крім того, база біполярного транзистора з'єднана з першим виводом третього резистора, а другий вивід третього резистора і колектор біполярного транзистора приєднані до загальної шини.

На кресленні представлено схему напівпровідникового пристрою для виміру вологості.

Пристрій складається з першого джерела постійної напруги 1, перший полюс якого з'єднаний з першим виводом першого резистора 2, емітер біполярного транзистора 4 з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора 3, другий вивід індуктивності 7 підключений до першого виводу ємності 8 і першого полюса другого джерела постійної напруги 9, а другий полюс другого джерела постійної напруги 9 підключений до другого виводу ємності 8 і другого полюса першого джерела постійної напруги 1, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма (на кресленні не позначена), другий вивід першого резистора 2 приєднано до першого затвору польового транзистора 3, другий затвор якого через стік приєднано до першого виводу індуктивності 7, з яким утворює першу вихідну клемму (на кресленні не позначена),

а також до першого виводу другого резистора 5, другий вивід якого приєднано до бази біполярного транзистора 4 і першого виводу третього резистора 6, крім того, база біполярного транзистора 4 з'єднано з першим виводом третього резистора 6, а другий вивід третього резистора 6 і колектор біполярного транзистора 4 приєднано до загальної шини.

Пристрій працює наступним чином.

Волога, що міститься у досліджуваній газовій атмосфері, адсорбується вологочутливим шаром польового транзистора 3, чим впливає на електричні, а саме частотні, параметри останнього, змінюючи при цьому резонансну частоту коливання кола напівпровідникового пристрою для виміру вологості. Змінюючи напругу на другому джерелі постійної напруги 9 обирається режим роботи схеми, коли між стоком польового транзистора 3 і колектором біполярного транзистора 4 виникає ділянка від'ємного диференційного опору. Підвищуючи напругу на першому джерелі постійної напруги 1 через перший резистор 2 до величини, коли на клеммах стік-колектор польового транзистора 3 і біполярного транзистора 4, який приводить до виникнення електричних коливаний в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-колектор польового транзистора 3 і біполярного транзистора 4 та індуктивністю 7. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 2. При підвищенні рівня і адсорбції вологи, змінюється як ємнісна так і індуктивна складова повного опору на електродах стік-колектор польового транзистора 3 і біполярного транзистора 4, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру. Другий резистор 5 і третій резистор 6 слугують для перерозподілу напруги від другого джерела постійної напруги 9 між виводами польового транзистора 3, біполярного транзистора 4 та забезпечення зворотного позитивного зв'язку між останніми.

Використання запропонованого пристрою дає змогу суттєво підвищити точність і чутливість вимірювання вологості досліджуваного інертного газу за рахунок механізму перетворення величини вологості досліджуваного газового середовища в частотний сигнал за допомогою описаного напівпровідникового вимірювача вологості, де в якості елементів коливального контуру використовується: ємнісного - структура на основі вологочутливого двозатворного польового транзистора і біполярного транзистора та Індуктивного елемента, в якому зміна ємності чутливого елемента під дією вологості перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти.

