



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 140675

(13) U

(51) МПК

G01N 22/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 08056**

(22) Дата подання заявки: **12.07.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.03.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.03.2020, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):

**Білінський Йосип Йосипович (UA),
Городецька Оксана Степанівна (UA),
Новицький Дмитро Володимирович (UA)**

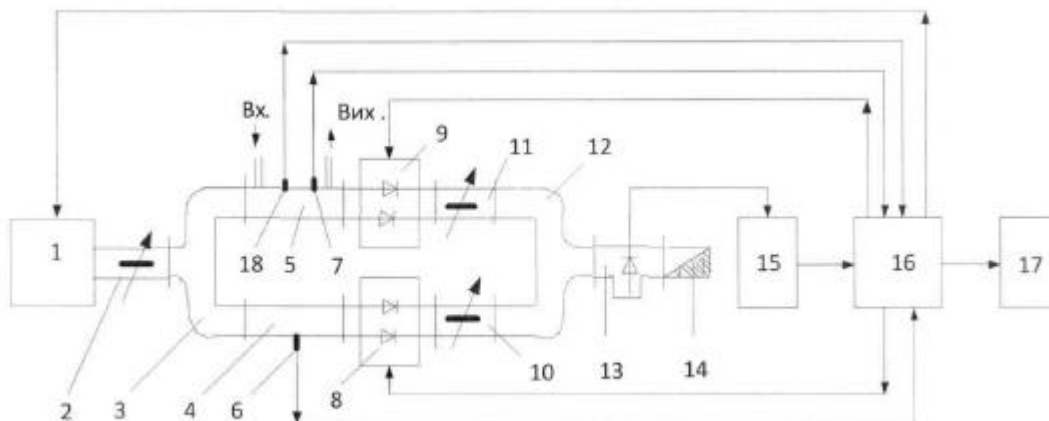
(73) Власник(и):

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021,
Україна (UA)**

(54) НВЧ ВОЛОГОМІР РІДКИХ І ГАЗОПОДІБНИХ ВУГЛЕВОДНІВ

(57) Реферат:

НВЧ вологомір рідких і газоподібних вуглеводнів містить мікрохвильовий генератор, сенсори тиску, сенсор температури, виходи яких з'єднані з блоком вимірювання і обробки частоти. Додатково в нього введені атенюатор, два хвилеводних трійники, опорний та вимірювальний канали, кожен з яких містить комутатор, атенюатор, діодну секцію, узгоджене навантаження, підсилювач, індикаторний пристрій. Вихід мікрохвильового генератора з'єднано через атенюатор з першим хвилеводним трійником, перше і друге плече якого є опорним і вимірювальним каналом відповідно. В кожному каналі вихід комутатора через атенюатор пов'язаний з другим хвилеводним трійником. Вихід діодної секції з узгодженим навантаженням з'єднано з підсилювачем, вихід якого з'єднаний з блоком вимірювання і обробки частоти, вихід якого з'єднаний з індикаторним пристроєм, комутаторами вимірювального та опорного каналів мікрохвильовим генератором.



UA 140675 U

Корисна модель належить до вимірювальної техніки, а саме до пристроїв радіохвильового контролю вологості, і може бути використана в газовій та нафтовій промисловості.

Відомий "Пристрій для вимірювання властивості діелектричного матеріалу" [Патент Російської федерації № 2528130, МПК G01N22/04, G01R27/26, опубл. 10.09.2014], який містить генератор електромагнітних коливань, перший розв'язувальний елемент, з'єднаний виходом із входом фазообертача, передавальну і приймальну антени, детектор, під'єднаний виходом до блоку обробки інформації і атенюатор, перший і другий хвилеводні трійники і другий розв'язувальний елемент, причому вихід генератора електромагнітних коливань з'єднаний з першим плечем першого хвилеводного трійника, друге плече якого підключено до входу першого розв'язувального елемента, вихід фазообертача через атенюатор з'єднаний з першим плечем другого хвилеводного трійника, друге плече якого підключено до приймальної антени, третє плече другого хвилеводного трійника пов'язане із входом детектора, третє плече першого хвилеводного трійника через другий розв'язувальний елемент пов'язане з передавальною антеною.

Недоліком даного пристрою є конструктивна і технологічна складність, що призводить до удорожчання пристрою та ускладнення його технічного обслуговування.

Найбільш близьким аналогом до запропонованого є "Пристрій для вимірювання об'ємної частки рідкої фази в потоці газорідної суміші природного газу" [Патент Російської федерації № 2397479, МПК G01 N22/04, G01F 1/74, опубл. 20.08.2010], який складається з вбудованої в трубопровід вимірювальної секції із звужуючим пристроєм, що містить вимірювальний мікрохвильовий резонатор, блок керування частотою, пов'язаний з мікрохвильовим генератором, вихід якого з'єднаний з входом дільника потужності, причому перший вихід дільника потужності пов'язаний з блоком вимірювання і обробки частоти, другий - з входом вимірювального мікрохвильового резонатора, що заповнюється потоком газорідної суміші (ГРС), і вихід якого з'єднаний з амплітудним детектором вимірювального резонатора, пов'язаного з блоком вимірювання і обробки частоти, а третій вихід дільника потужності пов'язаний з входом опорного мікрохвильового резонатора, розміщеного в силовому корпусі і заповненого газом, очищеним від рідкої фази потоку ГРС, вихід якого з'єднаний з амплітудним детектором опорного резонатора, також пов'язаного з блоком вимірювання і обробки частоти, до якого додатково під'єднанні виходи сенсорів тиску і температури, при цьому вимірювальний і опорний мікрохвильовий резонатори ідентичні за електричними характеристиками і виконані у вигляді відкритих циліндричних резонаторів, причому в якості циліндричної порожнини вимірювального мікрохвильового резонатора використовується власний об'єм горловини звужуючого пристрою вимірювальної секції. В торцях циліндричної частини пристрою звуження розміщені кільцеві вставки з твердого діелектрика з малими втратами на робочій частоті, що плавно сполучають циліндричну та конічні частини звужуючого пристрою.

Недоліком такого пристрою є зменшення точності вимірювання за рахунок відсутності можливості корекції похибки від генератора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою, в якому за рахунок введення нових операцій та їх послідовності досягається можливість підвищити загальну точність визначення вологості рідких і газоподібних вуглеводнів.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить мікрохвильовий генератор, сенсори тиску, сенсор температури, виходи яких з'єднані з блоком вимірювання і обробки частоти, згідно з корисною моделлю введені атенюатор, два хвилеводних трійники, опорний та вимірювальний канали, кожен з яких містить комутатор, атенюатор, діодну секцію, узгоджене навантаження, підсилювач, індикаторний пристрій, причому вихід мікрохвильового генератора з'єднано через атенюатор з першим хвилеводним трійником, перше і друге плече якого є опорним і вимірювальним каналом відповідно, в кожному каналі вихід комутатора через атенюатор пов'язаний з другим хвилеводним трійником, вихід діодної секції з узгодженим навантаженням з'єднано з підсилювачем, вихід якого з'єднаний з блоком вимірювання і обробки частоти, вихід якого з'єднаний з індикаторним пристроєм, комутаторами вимірювального та опорного каналів і мікрохвильовим генератором.

На кресленні наведено блок-схему запропонованого пристрою.

НВЧ вологомір рідких і газоподібних вуглеводнів містить мікрохвильовий генератор 1, пов'язаний через атенюатор 2 з першим хвилеводним трійником 3, перше і друге плече якого є опорним каналом 4 і вимірювальним каналом 5 відповідно, кожний канал містить перший 6 і другий 7 сенсори температури, перший 8 і другий 9 комутатори, виходи яких через перший 10 і другий 11 атенюатори пов'язані з другим хвилеводним трійником 12, який пов'язаний з діодною секцією 13, вихід якої з узгодженим навантаженням 14 з'єднаний з підсилювачем 15, вихід якого з'єднаний з блоком вимірювання і обробки частоти 16, вихід якого з'єднаний з індикаторним

пристроєм 17, комутаторами опорного 8 та вимірювального 9 каналів та мікрохвильовим генератором 1. Вимірювальний канал 5 також містить сенсор тиску 18, вихід якого разом з виходами першого 6 і другого 7 сенсорів температури опорного та вимірювального каналів відповідно з'єднані з блоком вимірювання і обробки частоти 16.

5 Пристрій працює наступним чином. Згідно з програмою, записаною в блок вимірювання і обробки частоти 16, запускається мікрохвильовий генератор 1, який зібраний на ПІН-діоді за паралельною схемою, що дає можливість підлаштувати генератор на обрану частоту. Робоча частота мікрохвильового генератора 1-10ГГц. Атенюатор 2 призначений для попереднього налаштування рівня НВЧ сигналу, що надходить на діодну секцію 13. Перший хвилеводний трійник 3 розділяє НВЧ сигнал, що надходить від мікрохвильового генератора 1, на два канали: 10 опорний канал 4 і вимірювальний канал 5. Опорний канал 4 є хвилеводною секцією або кюветою порівняння, яка наповнена сухим повітрям при тиску 1 атм і температурі 20 °С. При цих параметрах кювета порівняння герметично закривається. Опорний канал 4 містить перший сенсор температури 6, дані з якого надходять на блок вимірювання і обробки частоти 16.

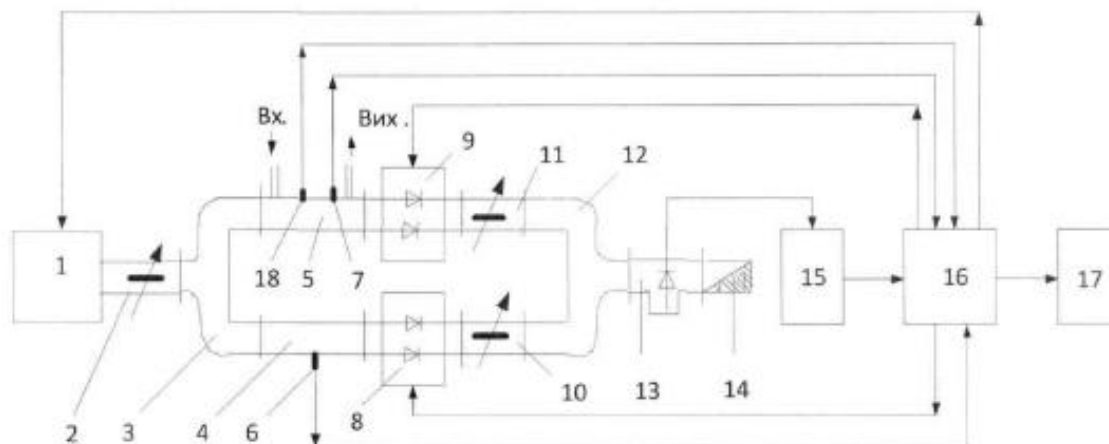
15 Перший 8 і другий 9 комутатори по черзі перемикають високочастотні сигнали, що проходять по опорному 4 та вимірювальному 5 каналах. Частоту комутації задає блок вимірювання і обробки частоти 16. За допомогою штуцерів Вх. і Вих. через вимірювальний канал 5 (вимірювальну кювету) прокачуються контрольовані рідкі або газоподібні вуглеводні. 20 Порівняльна і вимірювальна кювети виконані у вигляді круглого хвилеводу із нержавіючої сталі діаметром 3 см. Внутрішня порожнина хвилеводів полірується.

Вимірювальний канал 5 містить другий 7 сенсор температури і сенсор тиску 18. Дані з сенсорів 7 і 18 надходять на блок вимірювання і обробки частоти 16. Перший 10 та другий 11 атенюатори опорного 4 та вимірювального 5 каналів відповідно виставляють рівні високочастотних сигналів, що проходять по опорному 4 та вимірювальному 5 каналах так, щоб 25 вони були рівні один одному, а зміни струму високочастотного діода в діодній секції 13, в залежності від рівня високочастотного сигналу, приходились на його лінійну ділянку у всьому діапазоні вимірювання вологості рідких або газоподібних вуглеводнів.

Другий хвилеводний трійник 12 призначений для передачі високочастотних сигналів від опорного 4 та вимірювального 5 каналів на діодну секцію 13, в якій змонтований 30 високочастотний германієвий точковий діод Д403, що перетворює високочастотні сигнали від опорного 4 та вимірювального 5 каналів в постійні електричні сигнали, які надходять на підсилювач 15, де підсилюються, і надходять на блок вимірювання і обробки частоти 16. Діодна секція 13 навантажена узгодженим навантаженням 14, що поглинає високочастотну електромагнітну хвилю, яка поступає на неї. Коефіцієнт відображення узгодженого 35 навантаження 14 не перевищує $K_{\text{від}} = 0,02$. Блок вимірювання і обробки частоти 16 обробляє електричні сигнали, які на нього поступають, і перетворює їх в сигнал, зручний для індикації оператору, який надходить на індикаторний пристрій 17.

40 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

НВЧ вологомір рідких і газоподібних вуглеводнів, що містить мікрохвильовий генератор, сенсори тиску, сенсор температури, виходи яких з'єднані з блоком вимірювання і обробки частоти, який **відрізняється** тим, що в нього введені атенюатор, два хвилеводних трійники, опорний та вимірювальний канали, кожен з яких містить комутатор, атенюатор, діодну секцію, 45 узгоджене навантаження, підсилювач, індикаторний пристрій, причому вихід мікрохвильового генератора з'єднано через атенюатор з першим хвилеводним трійником, перше і друге плече якого є опорним і вимірювальним каналом відповідно, в кожному каналі вихід комутатора через атенюатор пов'язаний з другим хвилеводним трійником, вихід діодної секції з узгодженим навантаженням з'єднано з підсилювачем, вихід якого з'єднаний з блоком вимірювання і обробки 50 частоти, вихід якого з'єднаний з індикаторним пристроєм, комутаторами вимірювального та опорного каналів мікрохвильовим генератором.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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