



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **83338** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**G01N 19/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2012 14764</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>24.12.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.09.2013</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.09.2013, Бюл.№ 17</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Білінський Йосип Йосипович (UA), Іоніна Катерина Юріївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b></p>
--	--

**(54) ГАЗОВИЙ ВОЛОГОМІР**

**(57) Реферат:**

Газовий вологомір, що містить джерело світла, термоелектрично регульований охолоджувач, вимірювач температури, фотодетектор, блок регулювання та обчислення, світловод, фокусуючу систему, аналого-цифровий перетворювач, аналоговий комутатор, причому світловод виконаний у вигляді тонкої скляної пластинки з чутливою ділянкою та пристроями вводу-виводу променів у вигляді двох півсфер з різними діаметрами, фотодетектор виконаний у вигляді двох фотодіодів, вхід блока регулювання та обчислення електрично зв'язаний з виходом вимірювача температури, а виходи з'єднані з входом джерела світла та термоелектрично регульованим охолоджувачем, фокусуюча система розташована між джерелом світла та світловодом, вихід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з входом блока регулювання та обчислення, а вхід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з виходом аналогового комутатора, вхід якого з'єднаний з виходами фотодетектора, крім того у нього введено друге джерело світла та другий фотодетектор, причому другий фотодетектор виконано у вигляді фотодіода, вихід блока регулювання та обчислення з'єднаний з входом другого джерела світла, вихід другого фотодетектора зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача.

UA 83338 U



Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки, зокрема вимірювання вологості газів.

Відомий конденсаційний гігрометр [патент України 33997, м. кл. G01N 5/12, G01N 19/00 Бюл. № 1 від 2001 р.], що містить джерело світла, два однакових канали, кожний з яких має послідовно розташовані та оптично з'єднані оптичну систему, дзеркальний віддзеркалювач, на якому знаходиться термоелектричний регульований охолоджувач та вимірювач температури, оптичний компенсатор і фотодетектор, причому обидва фотодетектори паралельно приєднані до системи живлення, а до фотодетекторів приєднаний диференціальний підсилювач і послідовно до нього система управління оптичними компенсаторами й індикаторами роси, яка у свою чергу з'єднана з програмним регулятором температур.

Недоліком відомого пристрою є низька точність, оскільки час вимірювання становить від хвилин до десятків хвилин і при цьому має місце зміна вологості.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є газовий вологомір [патент України 70911, м. кл. G01N 19/00 Бюл. № 12 від 2012 р.], що містить джерело світла, термоелектрично регульований охолоджувач, вимірювач температури, фотодетектор, блок регулювання та обчислення, світловод, фокусуючу систему, аналого-цифровий перетворювач, аналоговий комутатор, причому світловод виконаний у вигляді тонкої скляної пластинки з чутливою ділянкою та пристроями вводу-виводу променів у вигляді двох півсфер з різними діаметрами, фотодетектор виконаний у вигляді двох фотодіодів, вхід блока регулювання та обчислення електрично зв'язаний з виходом вимірювача температури та фотодетектором, а виходи з'єднані з входом джерела світла та термоелектрично регульованим охолоджувачем, фокусуюча система розташована між джерелом світла та світловодом, вихід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з входом блока регулювання та обчислення, а вхід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з виходом аналогового комутатора, вхід якого з'єднаний з виходами фотодетектора.

Недоліком відомого пристрою є невисока точність вимірювань низьких значень вологості, при яких величина вихідного сигналу фотодетектора знаходиться на рівні його шумів.

В основу корисної моделі поставлена задача створення газового вологоміра, в якому за рахунок введення другого джерела світла та другого фотодетектора, причому другий фотодетектор виконано у вигляді фотодіода, вихід блоку регулювання та обчислення з'єднаний з входом другого джерела світла, вихід другого фотодетектора зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача, досягається підвищення точності вимірювань.

Поставлена задача досягається тим, що в газовий вологомір, який містить джерело світла, термоелектрично регульований охолоджувач, вимірювач температури, фотодетектор, блок регулювання та обчислення, світловод, фокусуючу систему, аналого-цифровий перетворювач, аналоговий комутатор, причому світловод виконаний у вигляді тонкої скляної пластинки з чутливою ділянкою та пристроями вводу-виводу променів у вигляді двох півсфер з різними діаметрами, фотодетектор виконаний у вигляді двох фотодіодів, вхід блока регулювання та обчислення електрично зв'язаний з виходом вимірювача температури, а виходи з'єднані з входом джерела світла та термоелектрично регульованим охолоджувачем, фокусуюча система розташована між джерелом світла та світловодом, вихід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з входом блока регулювання та обчислення, а вхід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з виходом аналогового комутатора, вхід якого з'єднаний з виходами фотодетектора, введено друге джерело світла та другий фотодетектор, причому другий фотодетектор виконано у вигляді фотодіода, вихід блока регулювання та обчислення з'єднаний з входом другого джерела світла, вихід другого фотодетектора зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача.

На кресленні представлена блок-схема запропонованого газового вологоміра, що містить перше джерело світла 1 та друге джерело світла 10, фокусуючу систему 2, світловод 3, виконаний у вигляді тонкої скляної пластинки з чутливою ділянкою та пристроями вводу-виводу променів у вигляді двох півсфер з різними діаметрами, перший фотодетектор, виконаний у вигляді двох фотодіодів 4<sub>1</sub> та 4<sub>2</sub>, та другий фотодетектор 11, виконаний у вигляді фотодіода. На бічній стінці світловода 3 розташований термоелектрично регульований охолоджувач 6 та вимірювач температури 5, причому вихід вимірювача температури 5 електрично зв'язаний з входом блока регулювання та обчислення 9, а вихід блока регулювання та обчислення 9 з'єднаний з термоелектрично регульованим охолоджувачем 6, вихід блока регулювання та обчислення 9 електрично зв'язаний з входами першого 1 та другого 10 джерел світла, фокусуюча система 2 розташована між першим джерелом світла 1 та світловодом 3, вихід аналого-цифрового перетворювача 8 з'єднаний з входом блока регулювання та обчислення 9, а вхід аналого-цифрового перетворювача 8 з'єднаний з виходом аналогового комутатора 7, вхід

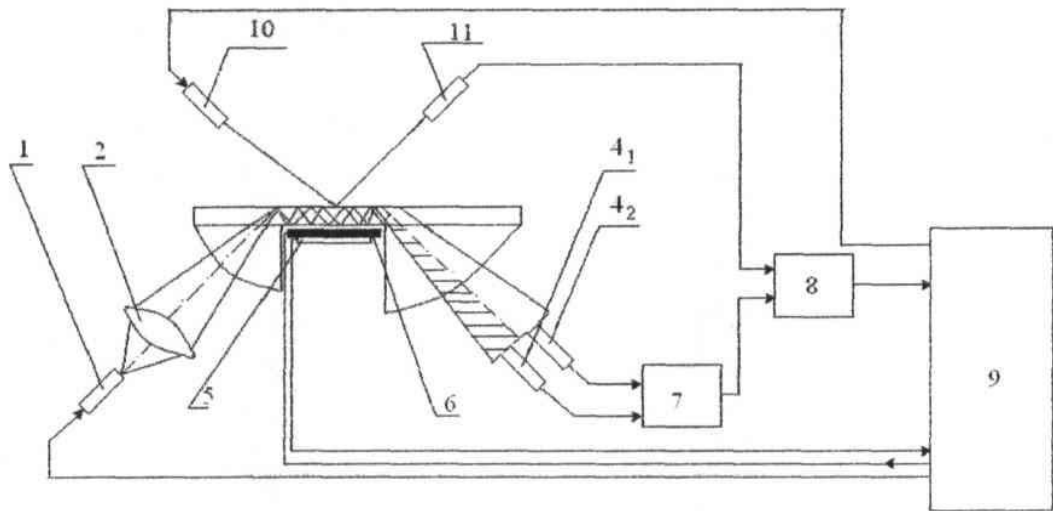
якого з'єднаний з виходами першого фотодетектора, виконаного у вигляді двох фотодіодів 4<sub>1</sub> та 4<sub>2</sub>, вихід другого фотодетектора 11 зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача 8.

Газовий вологомір працює наступним чином. Чутлива ділянка світловода 3 розміщується у безпосередньому контакті з аналізованим газом. Попередньо сфокусовані фокусууючою системою 2 промені світла від першого джерела світла 1, що розташоване під критичним кутом для води, згідно з командою блока регулювання та обчислення 9 через півсферу світловода вводяться в світловод 3, охолоджений термоелектрично регульованим охолоджувачем 6, де зазнають повного внутрішнього відбиття. Блок регулювання та обчислення 9 видає сигнал на термоелектрично регульований охолоджувач 6 на пониження температури та команду вимірювачу температури 5 зафіксувати температуру. При охолодженні на чутливій ділянці світловода 3, яка знаходиться у контакті з аналізованим газом, починає випадати конденсат, за рахунок чого знижується інтенсивність відбитих променів світла. Друге джерело світла 10 згідно з командою блока регулювання та обчислення 9 вмикається одночасно з першим джерелом світла 1. Промені світла від другого джерела світла 10 відбиваються від чутливої ділянки світловода 3 і потрапляють на другий фотодетектор 11. При досягненні точки роси на перший фотодетектор, виконаний у вигляді двох фотодіодів 4<sub>1</sub> та 4<sub>2</sub>, потрапляє світлове поле, в зоні якого утворюється межа світлотіні, а також відбувається різке падіння рівня вихідного сигналу другого фотодетектора 11. Фотодіоди 4<sub>1</sub> та 4<sub>2</sub> першого фотодетектора працюють в диференційному режимі. Для зчитування та оцифрування даних використовується аналого-цифровий перетворювач 8, на який надходить сигнал від аналогового комутатора 7. Пройшовши оцифрування в аналого-цифровому перетворювачі 8, сигнали подаються на блок регулювання та обчислення 9. Утворення межі світлотіні фіксується блоком регулювання та обчислення 9, який їх віднімає та порівнює з максимально можливою різницею, що відповідає положенню межі світлотіні між фотодіодами 4<sub>1</sub> та 4<sub>2</sub>. Це означає, що сконденсувалась саме водяна пара. У випадку, якщо різниця між сигналами максимальна, блок регулювання та обчислення 9 видає команду вимірювачу температури 5 зафіксувати температуру. Вологість газу визначається розрахунковим шляхом по температурі точки роси, що проводиться блоком регулювання та обчислення 9. Зміна вихідного сигналу другого фотодетектора 11 дозволяє у випадку низьких значень вологості, при яких величина вихідного сигналу першого фотодетектора, виконаного у вигляді двох фотодіодів 4<sub>1</sub> та 4<sub>2</sub>, знаходиться на рівні його шумів, виявити конденсат на чутливій ділянці світловода.

Введенням другого джерела світла та другого фотодетектора, причому другий фотодетектор виконано у вигляді фотодіода, вихід блока регулювання та обчислення з'єднаний з входом другого джерела світла, вихід другого фотодетектора зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача, досягається підвищення точності вимірювань.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Газовий вологомір, що містить джерело світла, термоелектрично регульований охолоджувач, вимірювач температури, фотодетектор, блок регулювання та обчислення, світловод, фокусууючу систему, аналого-цифровий перетворювач, аналоговий комутатор, причому світловод виконаний у вигляді тонкої скляної пластинки з чутливою ділянкою та пристроями вводу-виводу променів у вигляді двох півсфер з різними діаметрами, фотодетектор виконаний у вигляді двох фотодіодів, вхід блока регулювання та обчислення електрично зв'язаний з виходом вимірювача температури, а виходи з'єднані з входом джерела світла та термоелектрично регульованим охолоджувачем, фокусууюча система розташована між джерелом світла та світловодом, вихід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з входом блока регулювання та обчислення, а вхід аналого-цифрового перетворювача з'єднаний з виходом аналогового комутатора, вхід якого з'єднаний з виходами фотодетектора, який **відрізняється** тим, що у нього введено друге джерело світла та другий фотодетектор, причому другий фотодетектор виконано у вигляді фотодіода, вихід блока регулювання та обчислення з'єднаний з входом другого джерела світла, вихід другого фотодетектора зв'язаний з входом аналого-цифрового перетворювача.



---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

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