



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71590** (13) **U**
(51) МПК
G01N 19/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

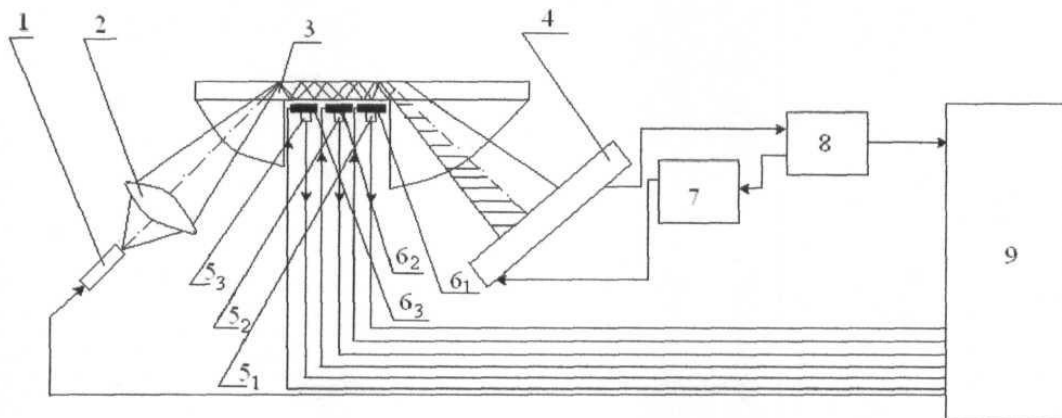
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 11871	(72) Винахідник(и): Білінський Йосип Йосипович (UA), Іоніна Катерина Юріївна (UA), Ніколайчук Андрій Романович (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.10.2011	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2012, Бюл.№ 14	

(54) КОНДЕНСАЦІЙНИЙ ГІГРОМЕТР

(57) Реферат:

Конденсаційний гігрометр містить джерело світла, термоелектрично регульований охолоджувач, вимірювач температури, фотодетектор, блок регулювання та обчислення і порожнистий світловод у вигляді кювети з конусоподібним торцем введення-виведення випромінювання та віддзеркалювальним торцем, причому 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, а також містить другий і третій термоелектрично регульовані охолоджувачі, другий і третій вимірювачі температури, фокусуючу систему, блок керування фотодетектором, аналого-цифровий перетворювач, 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 фотолінійки з кількох фотодіодів, виходи другого і третього вимірювачів температури електрично зв'язані з входами блока регулювання та обчислення, виходи якого з'єднані з другим і третім термоелектрично регульованими охолоджувачами, фокусуюча система розташована між джерелом світла та світловодом, виходи аналого-цифрового перетворювача з'єднані з входом блока керування фотодетектором та входом блока регулювання та обчислення, вихід блока керування фотодетектором з'єднаний з входом фотодетектора, вихід якого з'єднаний з входом аналого-цифрового перетворювача.



UA 71590 U

Корисна модель належить до галузі контрольно-вимірювальної техніки, зокрема вимірювання вологості природного газу.

Відомий конденсаційний гігрометр точки роси з термоелектричним охолодженням дзеркально-полірованої поверхні [Коломоец Н. В. Измерение влажности воздуха с помощью полупроводниковых термопар / Н. В. Коломоец и др. // ЖТФ.-1956. - Т. 26. - № 3. - С. 686], що стикається з повітряним потоком, у якому підігрів дзеркальної поверхні забезпечується зміною напрямку електричного струму, що протікає через термобатарю.

Недоліком відомого гігрометра є низька точність, оскільки час вимірювання становить від хвилин до десятків хвилин і за даний час має місце зміна вологості.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є конденсаційний гігрометр [патент України 19725 G01N 5/00, G01N 19/00 Бюл. № 12 від 2006 р.], що містить джерело світла, термоелектрично регульований охолоджувач, вимірювач температури, фотодетектор, порожнистий світловод у вигляді кювети з конусоподібним торцем введення-виведення випромінювання та віддзеркалювальним торцем, блок регулювання та обчислення, причому вихід блока регулювання та обчислення електрично зв'язаний з виходом джерела світла та фотодетектором, а виходи з'єднані з входом джерела світла та термоелектрично регульованим охолоджувачем.

Недоліком відомого пристрою є невисока точність вимірювань, оскільки зміна інтенсивності відбитого променя, що повинна відповідати моменту випадіння конденсату, відбуватиметься і внаслідок зміни поглинання при зміні температури, що вносить неоднозначність у визначення точки роси.

В основу корисної моделі поставлена задача створення конденсаційного гігрометра, в якому за рахунок введення другого і третього термоелектрично регульованих охолоджувачів, другого і третього вимірювачів температури, фокусуєчої системи, блока керування фотодетектором і аналого-цифрового перетворювача, причому світловод виконаний у вигляді тонкої скляної пластинки з чутливою ділянкою та пристроями вводу-виводу променів у вигляді двох півсфер з різними діаметрами, а фотодетектор виконаний у вигляді фотолінійки з кількох фотодіодів, досягається підвищення точності вимірювання.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій, який містить джерело світла, термоелектрично регульований охолоджувач, вимірювач температури, фотодетектор, блок регулювання та обчислення і порожнистий світловод у вигляді кювети з конусоподібним торцем введення-виведення випромінювання та віддзеркалювальним торцем, причому вхід блока регулювання та обчислення електрично зв'язаний з виходом джерела світла та термоелектрично регульованим охолоджувачем, введено другий і третій термоелектрично регульовані охолоджувачі, другий і третій вимірювачі температури, фокусуєчу систему, блок керування фотодетектором, аналого-цифровий перетворювач, 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 фотолінійки з кількох фотодіодів, виходи другого і третього вимірювачів температури електрично зв'язані з входами блока регулювання та обчислення, виходи якого з'єднані з другим та третім термоелектрично регульованими охолоджувачами, при цьому фокусуєча система розташована між джерелом світла та світловодом, виходи аналого-цифрового перетворювача з'єднані з входом блока керування фотодетектором та входом блока регулювання та обчислення, вихід блока керування фотодетектором з'єднаний з входом фотодетектора, вихід якого з'єднаний з входом аналого-цифрового перетворювача.

На кресленні представлена блок-схема запропонованого конденсаційного гігрометра, що містить джерело світла 1, фокусуєчу 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, фотодетектор 4, виконаний у вигляді фотолінійки з кількох фотодіодів. На бічній стінці світловода 3 розташовані три термоелектрично регульовані охолоджувачі 6₁, 6₂, 6₃ та три вимірювачі температури 5₁, 5₂, 5₃, причому виходи вимірювачів температури 5₁, 5₂, 5₃ електрично зв'язані з входами блока регулювання та обчислення 9, а виходи блока регулювання та обчислення 9 з'єднані з термоелектрично регульованими охолоджувачами 6₁, 6₂, 6₃, вихід блока регулювання та обчислення 9 електрично зв'язаний з входом джерела світла 1, фокусуєча система 2 розташована між джерелом світла 1 та світловодом 3, виходи аналого-цифрового перетворювача 8 з'єднані з входом блока керування фотодетектором 7 та входом блока регулювання та обчислення 9, вихід блока керування фотодетектором 7 з'єднаний з входом фотодетектора 4, вихід якого з'єднаний з входом аналого-цифрового перетворювача 8.

Конденсаційний гігрометр працює наступним чином. Чутлива ділянка світловода 3 розміщується, наприклад, у газовому трубопроводі для безпосереднього контакту з аналізованим газом. Попередньо сфокусовані фокусуючою системою 2 промені світла від джерела світла 1 згідно з командою блока регулювання та обчислення 9 через півсферу

5 світловода вводяться в світловод 3, охолоджений термоелектрично регульованими охолоджувачами b_1 , b_2 , b_3 , де зазнають повного внутрішнього відбиття. Блок регулювання та обчислення 9 видає сигнал на термоелектрично регульовані охолоджувачі b_1 , b_2 , b_3 на пониження температури та команду вимірювачам температури 5_1 , 5_2 , 5_3 зафіксувати температуру. Якщо покази вимірювачів температури 5_1 , 5_2 , 5_3 різняться, то блок регулювання та

10 обчислення 9 видає сигнал на термоелектрично регульовані охолоджувачі b_1 , b_2 , b_3 для врівноваження температури до однакового значення та команду вимірювачам температури 5_1 , 5_2 , 5_3 зафіксувати температуру. Термоелектрично регульовані охолоджувачі b_1 , b_2 , b_3 повинні охолоджувати до однакового значення температури. При охолодженні на чутливій ділянці світловода 3, яка знаходиться у контакт з аналізованим газом, починає випадати конденсат, за

15 рахунок чого знижується інтенсивність відбитих променів світла. При досягненні точки роси на фотодетектор 4 потрапляє світлове поле, в зоні якого утворюється межа світлотіні. Фотодіоди фотодетектора 4 працюють в диференційному режимі. Для зчитування та оцифрування даних використовується аналого-цифровий перетворювач 8, який задає тактові імпульси для блока 7 керування фотодетектором 4. Блок 7 керування фотодетектором 4 опитує кожен фотодіод,

20 після чого сигнал, пройшовши оцифрування в аналого-цифровому перетворювачі 8, надходить на блок регулювання та обчислення 9. Утворення межі світлотіні фіксується блоком регулювання та обчислення 9, що видає команду вимірювачам температури 5_1 , 5_2 , 5_3 зафіксувати температуру після того, як було оброблено і підтверджено команду про рівність температур термоелектрично регульованих охолоджувачів b_1 , b_2 , b_3 . Вологість газу

25 визначається розрахунковим шляхом по температурі точки роси, що проводиться блоком регулювання та обчислення 9.

Введенням другого і третього термоелектрично регульованих охолоджувачів, другого і третього вимірювачів температури, фокусуючої системи, блока керування фотодетектором і аналого-цифрового перетворювача, причому світловод виконаний у вигляді тонкої скляної

30 пластинки з чутливою ділянкою та пристроями вводу-виводу променів у вигляді двох півсфер з різними діаметрами, а фотодетектор виконаний у вигляді фотолінійки з кількох фотодіодів, досягається підвищення точності вимірювання.

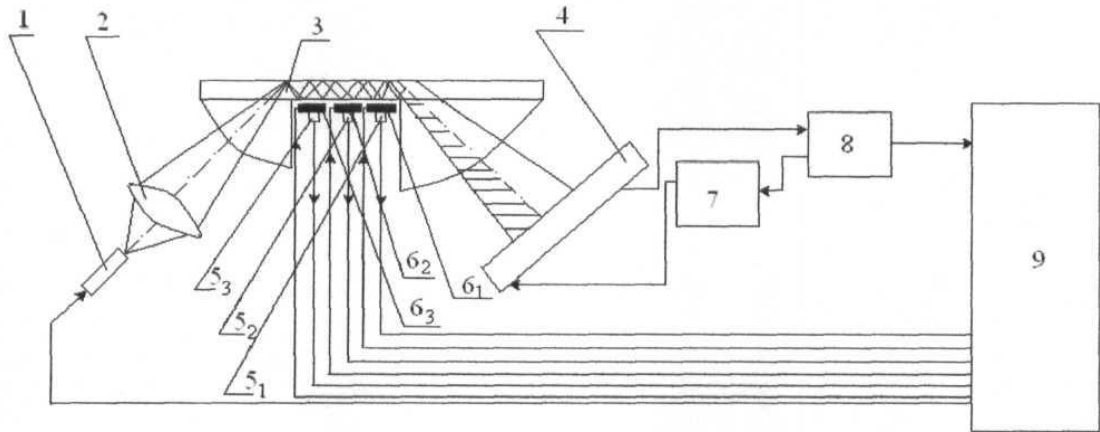
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Конденсаційний гігрометр, що містить джерело світла, термоелектрично регульований охолоджувач, вимірювач температури, фотодетектор, блок регулювання та обчислення і порожнистий світловод у вигляді кювети з конусоподібним торцем введення-виведення випромінювання та віддзеркалювальним торцем, причому вхід блока регулювання та

40 обчислення електрично зв'язаний з виходом вимірювача температури та фотодетектором, а виходи з'єднані з входом джерела світла та термоелектрично регульованим охолоджувачем, який **відрізняється** тим, що у нього введено другий і третій термоелектрично регульовані охолоджувачі, другий і третій вимірювачі температури, фокусуючу систему, блок керування фотодетектором, аналого-цифровий перетворювач, причому світловод виконаний у вигляді

45 тонкої скляної пластинки з чутливою ділянкою та пристроями вводу-виводу променів у вигляді двох півсфер з різними діаметрами, фотодетектор виконаний у вигляді фотолінійки з кількох фотодіодів, виходи другого і третього вимірювачів температури електрично зв'язані з входами блока регулювання та обчислення, виходи якого з'єднані з другим і третім термоелектрично регульованими охолоджувачами, фокусуюча система розташована між джерелом світла та

50 світловодом, виходи аналого-цифрового перетворювача з'єднані з входом блока керування фотодетектором та входом блока регулювання та обчислення, вихід блока керування фотодетектором з'єднаний з входом фотодетектора, вихід якого з'єднаний з входом аналого-цифрового перетворювача.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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