



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53496 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОНДЕНСАЦІЙНИЙ ГІГРОМЕТР

1

2

(21) u201003872

(22) 06.04.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

(72) БІЛИНСЬКИЙ ЙОСИП ЙОСИПОВИЧ, ІОНИНА
КАТЕРИНА ЮРІЇВНА, ОНУШКО ВАСИЛЬ ВОЛО-
ДИМИРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Конденсаційний гігрометр, що містить джере-
ло світла, фотодетектор, порожнистий світловод у
виді кювети з конусоподібним торцем введен-
ня-виведення випромінювання та віддзеркалюва-

льним торцем, блок регулювання та обчислення,
причому конусоподібний торець оптично зв'язаний
з виходом джерела світла та фотодетектором,
вхід блока регулювання та обчислення електрично
зв'язаний з фотодетектором, а вихід з'єднаний з
виходом джерела світла, який **відрізняється** тим,
що у нього введено не менше трьох термоелект-
ричних регульованих охолоджувачів та вимірюва-
чів температури, причому виходи вимірювачів те-
мператури електрично зв'язані з входами блока
регулювання та обчислення, а виходи блока регу-
лювання та обчислення з'єднані з термоелектрич-
ними регульованими охолоджувачами.

Корисна модель належить до області контро-
льно-вимірювальної техніки і зокрема може бути
використана для вимірювання вологості різномані-
тних газів у промисловості.

Відомий інфрачервоний вимірювач вологості
емульсійної води [А. с. 701241 СССР, МКИ
G01N21/81. Инфракрасный измеритель влажности
эмульсионной воды /А.А. Абдуллаев, В.М. Золота-
рев, И.А. Китушина и др. – 30.11.84. - Бюл. № 48],
в якому світловий потік від випромінювача за до-
помогою модулятора направляється на пластину
багаторазового повного внутрішнього відбиття
(БПВВ), змочену аналізованою емульсією, де піс-
ля багаторазового відбиття від межі пластина-
зразок випромінювання направляється на фоторе-
зистор, сигнал з якого після підсилення підсилю-
вачем направляється на детектор, функціональ-
ний перетворювач та реєструється самописцем.

Недоліком такого вимірювача є низька чутли-
вість і точність вимірювань через відсутність ком-
пенсації дестабілізуючих факторів.

Найбільш близьким до запропонованого при-
строю є конденсаційний гігрометр [патент України
19725 G01N 5/00, G01N 19/00 Бюл. № 12 від 2006
р.], що містить джерело світла, термоелектричний
регульований охолоджувач, вимірювач темпера-
тури, фотодетектор, порожнистий світловод у ви-
гляді кювети з конусоподібним торцем введення-
виведення випромінювання та віддзеркалюваль-
ним торцем, блок регулювання та обчислення,

причому конусоподібний торець оптично зв'язаний
з виходом джерела світла та фотодетектором,
вхід блоку регулювання та обчислення електрично
зв'язаний з виходом вимірювача температури та
фотодетектором, а виходи з'єднані з входом дже-
рела світла та термоелектричним регульованим
охолоджувачем.

Недоліком відомого гігрометра є невисока то-
чність, оскільки наявність впливу градієнта темпе-
ратур поверхні кювети не забезпечує однакового
відбивання променів джерела світла по всій дов-
жині кювети.

В основу корисної моделі поставлена задача
створення пристрою, в якому за рахунок введення
кількох термоелектричних регульованих охоло-
джувачів та вимірювачів температури досягається
підвищення точності вимірювань, що дозволяє
проводити вимірювання при однаковій температурі
по всій довжині кювети, уникаючи впливу темпера-
турного градієнта.

Поставлена задача досягається тим, що в
конденсаційний гігрометр, що містить джерело
світла, фотодетектор, порожнистий світловод у
виді кювети з конусоподібним торцем введен-
ня-виведення випромінювання та віддзеркалюва-
льним торцем, блок регулювання та обчислення,
причому конусоподібний торець оптично зв'язаний
з виходом джерела світла та фото детектором,
вхід блоку регулювання та обчислення електрично
зв'язаний з фотодетектором, а вихід з'єднаний з

(19) UA (11) 53496 (13) U

входом джерела світла, введено не менше трьох термоелектричних регульованих охолоджувачів та вимірювачів температури, причому виходи вимірювачів температури електрично зв'язані з входами блоку регулювання та обчислення, а виходи блоку регулювання та обчислення з'єднані з термоелектричними регульованими охолоджувачами.

На кресленні представлена блок-схема запропонованого конденсаційного гігрометра, де джерело світла 1 з довжиною хвилі λ_1 , що відповідає довжині хвилі характеристичного поглинання води, порожнистий 2 світловод у вигляді кювети з конусоподібним торцем введення-виведення випромінювання та віддзеркалювальним торцем, фотодетектор 4, причому на боковій стінці порожнистого 2 світловода розташовані вимірювачі 4 температури та термоелектричні регульовані охолоджувачі 5, блок 6 регулювання та обчислення, вхід якого електрично пов'язаний з виходами вимірювачів 4 температури та фотодетектором 3, а виходи - із джерелом світла 1 та термоелектричними регульованими охолоджувачами 5.

Конденсаційний гігрометр працює наступним чином. Світлові промені від джерела 1 світла через конусоподібний торець, згідно команди блоку 6 регулювання та обчислення, вводяться в порожнистий 2 світловод, в якому як у кюветі знаходиться досліджуваний газ, охолоджений термоелектричними регульованими охолоджувачами 5, де зазнають багатократного повного внутрішнього відбиття від віддзеркалювальної внутрішньої поверхні і попадають на фотодетектор 3. Блок 6 регулювання та обчислення видає сигнал на термо-

електричні регульовані охолоджувачі 5 на пониження температури та команду вимірювачам температури 4 зафіксувати температуру. Якщо покази вимірювачів температури різняться, то блок 6 регулювання та обчислення видає сигнал на термоелектричні регульовані охолоджувачі 5 для врівноваження температури до однакового значення та команду вимірювачам температури 4 зафіксувати температуру. Всі термоелектричні регульовані охолоджувачі 5 повинні охолоджувати до однакового значення температури. При досягненні точки роси відбувається різка зміна вихідної інтенсивності світлового потоку від джерела світла 1 з довжиною хвилі, характерною для поглинання води в результаті зменшення відбивної здатності стінок порожнистого 2 світловода, яка реєструється фотодетектором 3. Ця зміна фіксується блоком 6 регулювання та обчислення, що видає команду вимірювачам температури 4 зафіксувати температуру після того, як було оброблено і підтверджено команду про рівність температур всіх термоелектричних регульованих охолоджувачів 5.

В пристрої не потрібно проводити перевірку після кожного вимірювання відносно еталонної вологості, так як вологість газу визначається розрахунковим шляхом по температурі точки роси, що проводиться блоком 6 регулювання та обчислення.

Введення термоелектричних регульованих охолоджувачів та вимірювачів температури у кількості не менше трьох дозволяє значно підвищити точність вимірювань, уникаючи впливу температурного градієнта по всій довжині світловода.

