



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **44658** (13) **U**
(51) МПК (2009)
G01N 21/03

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КЮВЕТА

1

2

(21) u200904351

(22) 05.05.2009

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) МАЧЕХІН ЮРІЙ ПАВЛОВИЧ, КОНТАР ОЛЕКСАНДР АКИМОВИЧ, КУХТІН СЕРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

(57) 1. Кювета, що містить корпус та оптично прозорі стінки, яка **відрізняється** тим, що з обох кінців корпусу встановлені пластини з вікнами і які мають пази, в пази пластин встановлюють стінки,

котрі виконані з пружно-еластичного полімерного матеріалу, причому залежно від виду поперечного перерізу корпусу, пластини і стінки будуть мати відповідну форму, крім того, у корпусі встановлені клапани для заповнення кювети рідиною або газом, а також герметично встановлено світловод, котрий містить оптичний роздільник, а на протилежній стороні корпусу встановлено поворотне дзеркало.

2. Кювета за п. 1, яка **відрізняється** тим, що пластини виконані, наприклад, у вигляді кілець, а стінки мають форму дисків.

Корисна модель належить до області спектрального аналізу, точніше до пристрою для дослідження систем газ-рідина методом лазерної спектроскопії при нормальних умовах і умовах зміни агрегатного стану рідинної фази. На сьогоднішній час спектральні методи досліджень твердих, рідинних та газоподібних речовин знайшли широке застосування в аналітичній хімії і біохімії. Розвиток лазерної техніки і збільшення потужності випромінювання квантових генераторів забезпечили розвиток спектроскопії комбінаційного розсіювання (СКР).

Відомі кювети для зняття інфрачервоних спектрів молекул, адсорбованих з розчинів [А.В.Киселев, В.И.Лыгин. Инфракрасные спектры поверхностных соединений и адсорбированных веществ. Наука, МЛ 972, с.70-78]. Верхня частина кювети виготовлена зі скла «Вікор» і з'єднана з нижньою частиною корпусу, яка виготовлена зі скла «Пірекс». Нижня частина кювети виготовлена з мідної трубки, в який проставлені отвори розміром 25х12мм, в які розміщують віконця з прозорого для інфрачервоного спектру матеріалу - NaCl, KCl, CaF₂. Ці матеріали є прозорими в діапазоні від 4мкм до 40мкм і повинні бути відполіровані для максимального пропускання випромінювання.

Недоліком цієї кювети є висока хрупкість віконця, тому при зміні температури вони можуть руйнуватись на окремі частини, що зумовлено зміною тиску в кюветі.

Ще більш складний варіант кювети, що використовується у наукових дослідженнях [Л. Литтл. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. Мир, М. 1969, с.59]. Ця кювета призначена для досліджень під вакуумом на границі рідинатверде тіло. В цій кюветі віконця виконані з NaCl.

Для досліджень газоподібних речовин, що адсорбовані на поверхні, розроблено цілий ряд кювет [Л. Литтл. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. Мир, М. 1969, с.45]. Віконця в цих кюветах виконані з NaCl, CaF₂. Для досліджень при підвищених температурах передбачена установка нагрівальних елементів в середині чи зовні кювети.

Недоліком цих кювет є також обмежені функціональні можливості із-за використання водорозчинних солей для виготовлення віконця. Крім цього такі віконця не призначені для знакозміних навантажень, що виникають в об'ємі кювети при замерзанні та відтаванні водних розчинів.

Газові кювети з віконцями з солей при понижених чи підвищених тиску також піддаються знакозміним навантаженням, що призводить до розгерметизації віконця, або, навіть, до їх руйнування.

Найбільш близькими за технічною суттю є кювети для вивчення газів, рідких та твердих речовин [Петере Д., Хаес Дж., Хифтьє.Г.. Химическое разделение и измерение. Теория и практика аналитической химии. Книга вторая. Химия, М. 1978, с.732-733], в котрих лазерне випромінювання проходить крізь дослідний об'єм, відбивається від

(13) **U**
(11) **44658**
(19) **UA**

дзеркала, збирається лінзою і направляється в селектор частоти. Газові кювети повинні бути герметичними для запобігання витікання газу та можуть мати розмір до 100 метрів в довжину.

Недоліком прототипу також є використання віконець, що виготовлені з солей або кварцу, що виключає їх використання для спектральних досліджень систем газ-рідина при нормальних умовах, а тим паче при понижених температурах. Рідинна фаза змінює свій об'єм при зниженні температури, що зумовлено її кристалізацією. Для виключення цього недоліку об'єм кювети повинен змінюватись відповідно до зміни об'єму рідинної фази, що кристалізується.

Технічною метою корисної моделі є розробка такої конструкції кювети, яка забезпечила б дослідження одночасно присутніх в замкнутому об'ємі рідкої та газоподібної фаз методом спектроскопії комбінаційного розсіяння (СКР), тобто розширення функціональних можливостей кювети, шляхом виконання стінок кювети з прозорого пружно-еластичного полімерного матеріалу.

Така задача вирішена наступним чином. У Кюветі, що містить корпус та оптично прозорі стінки, згідно корисної моделі, з обох кінців корпусу встановлені пластини з вікнами і які мають пази, в пази пластин встановлюють стінки, котрі виконані з пружно-еластичного полімерного матеріалу, причому, залежно від виду поперечного перерізу корпусу, пластини і стінки будуть мати відповідну форму, крім того, у корпусі встановлені клапани для заповнення кювети рідиною або газом, а також герметично встановлено світловод, котрий містить оптичний роздільник, а на протилежній стороні корпусу встановлено поворотне дзеркало. Коли кювета буде мати корпус у вигляді відрізка труби, то пластини будуть виконані у вигляді кілець, а стінки матимуть форму дисків.

На Фіг. зображена конструкція кювети зі стінками з полімерних плівок.

Кювета складається з корпусу 1, кілець 2,3, виконаних з металу, полімерних матеріалів або пластмас, у пази цих кілець вставлені стінки 4,5 із пружних-еластичних полімерних, прозорих матеріалів у формі дисків. Ці диски притискаються до корпусу 1, який може бути виконаний з металу, полімерних матеріалів або пластмас кільцями 2,3, у корпусі 1 розміщені клапани 6 і 7 для накачування в кювету досліджуваної рідини або газу, а також

для спільного заповнення рідиною і газом, у цьому ж корпусі герметично закріплюють світловод 8, тип якого визначається з умов способу експерименту, на протилежній стінці корпусу 1 встановлене поворотне дзеркало 9, що дозволяє відбивати випромінювання, що пройшло скрізь дослідну речовину в напрямку торця світловода 8 або в напрямку однієї зі стінок 4,5, при відбитті випромінювання від дзеркала 9 у напрямку торця світловода 8 відбувається поділ світлового потоку на оптичному роздільнику 10, при цьому частина випромінювання попадає на фотоприймач (ФП) з'єднаний з вимірювальною апаратурою (на фігурі не приводиться).

Розглянемо роботу кювети. При заповненні кювети одночасно газом і рідиною, на різні частини об'єму, може виникати знакозмінна зміна тисків при зниженні температури. Обсяг газу буде зменшуватися, а обсяг води буде збільшуватися, що призведе до зміни тиску на стінки 4,5 кювети. Після заповнення такої кювети рідиною і газом зі зниження температури до заданої величини, проводяться СКР виміри на границі газ-рідина. При зниженні температури зі зменшенням або збільшенням об'єму досліджуваного зразка відбувається деформація прозорих пружно-еластичних полімерних дисків, що виконують роль стінок 4,5 кювети, що забезпечує її механічну стійкість і міцність. Оптичне випромінювання надходить по світловоду від квантового генератора (КГ), який працює в імпульсному режимі з регульованою скважністю, що забезпечує чітке виділення відбитого сигналу, що пройшов подвійну відстань крізь кювету. Поворотне дзеркало 9 можна повернути під необхідним кутом до падаючого випромінювання зі світловода 8 і вивести відбите випромінювання через кожну зі стінок 4,5.

Для досліджень при понижених температурах систем газ-рідина пропонується кювета, виконана у формі відрізка труби, яка зачинена дисками 4,5 з прозорого пружно-еластичного полімерного матеріалу з обох кінців, і котрі утримуються кільцями 2,3.

Отже, запропонована конструкція кювети дозволяє, використовуючи метод СКР, або метод абсорбційної спектроскопії, досліджувати рідкі, газоподібні середовища або спільні - рідкі й газоподібні системи різних речовин, при зміні температури.

