



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34078 (13) U
(51) МПК
G01N 21/61 (2008.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ІНФРАЧЕРВОНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР

1

2

(21) u200802998

(22) 07.03.2008

(24) 25.07.2008

(46) 25.07.2008, Бюл.№ 14, 2008 р.

(72) ПЕТРУК ВАСИЛЬ ГРИГОРОВИЧ, UA, ІЩЕНКО
ВІТАЛІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, UA(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA(57) Інфрачервоний газоаналізатор, що містить
оптично спряжені джерело випромінювання, бага-
тоходову систему у вигляді інтегруючої сфери із

внутрішнім покриттям із алюмінію або срібла, при-
чому оптичний вхід та вихід розташовані на різних
осях, які не проходять через центр сфери, отвори
для заповнення внутрішньої порожнини інтегрую-
чої сфери аналізованим газом, світлофільтр та
приймач випромінювання, який **відрізняється**
тим, що як внутрішнє покриття інтегруючої сфери
використано двошарове інтерференційне покриття
із Al_2O_3 і Al_2S_3 , крім того, введено систему прока-
чування газу, яка з'єднана із вхідним отвором інте-
груючої сфери.

Корисна модель відноситься до галузі газового
аналізу і може бути використана у аналітичному
приладобудуванні, а також для контролю за-
бруднення навколишнього середовища.

Відомо газоаналізатор, який містить оптично
зв'язані джерело випромінювання, кювету у
вигляді інтегруючої сфери, світлофільтр та
приймач випромінювання, причому внутрішнє
покриття кювети виконано із матеріалу, що розсіює
світло, а перед приймачем випромінювання
встановлено світлорозсіюючий екран. [Патент
України №50583, G01N 21/17, 2002].

Недоліком даного пристрою є те, що викорис-
тання $BaSO_4$ в якості внутрішнього покриття інте-
груючої сфери обмежує діапазон використання
даного пристрою, оскільки $BaSO_4$ добре розсіює
світло лише у видимому діапазоні довжин хвиль
випромінювання, де лише незначна кількість газів
мають чіткі максимуми поглинання випромінюван-
ня.

Найбільш близьким є інфрачервоний газоана-
лізатор, який містить оптично спряжені джерело
випромінювання, багатоходову систему у вигляді
інтегруючої сфери із внутрішнім покриттям із алю-
мінію або срібла, причому оптичний вхід та вихід
розташовані на різних осях, які не проходять через
центр сфери, отвори для заповнення внутрішньої
порожнини інтегруючої сфери аналізованим газом,
світлофільтр та приймач випромінювання. [Патент
України №6963, G01N 21/61, 1995].

Недоліком даного пристрою є його обмежена
чутливість через використання в якості внутріш-
нього покриття інтегруючої сфери алюмінію або

срібла. Це пояснюється тим, що в інфрачервоній
області спектру при використанні алюмінію при
відбитті випромінювання від стінок інтегруючої
сфери відбуваються значні втрати світла, що не
дозволяє в повній мірі використати пучок випромі-
нювання та досягти високої чутливості вимірю-
вань. А використання в якості внутрішнього по-
криття інтегруючої сфери срібла, хоч і зменшує
втрати випромінювання, але є дорогим.

В основу корисної моделі поставлено задачу
створення такого інфрачервоного газоаналізатора,
в якому за рахунок використання відповідного вну-
трішнього покриття інтегруючої сфери підвищуєть-
ся чутливість та точність пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що у ін-
фрачервоному газоаналізаторі, що містить оптич-
но спряжені джерело випромінювання, багатохо-
дову систему у вигляді інтегруючої сфери,
причому оптичний вхід та вихід розташовані на
різних осях, які не проходять через центр сфери,
отвори для заповнення внутрішньої порожнини
інтегруючої сфери аналізованим газом, світло-
фільтр та приймач випромінювання, в якості вну-
трішнього покриття інтегруючої сфери використано
двошарове інтерференційне покриття із Al_2O_3 і
 Al_2S_3 , крім того, введено систему прокачування
газу, яка з'єднана із вхідним отвором інтегруючої
сфери.

На кресленні представлена схема запропоно-
ваного інфрачервоного газоаналізатора.

Інфрачервоний газоаналізатор містить оптич-
но спряжені джерело випромінювання 1, багатохо-
дову систему у вигляді інтегруючої сфери 3, при-

(13) U

(11) 34078

(19) UA

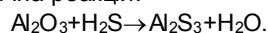
чому оптичний вхід 2 та вихід 7 розташовані на різних осях, які не проходять через центр сфери, отвори 5 і 6 для заповнення внутрішньої порожнини інтегруючої сфери аналізованим газом, світлофільтр 8 та приймач випромінювання 9. В якості внутрішнього покриття інтегруючої сфери використано двошарове інтерференційне покриття із Al_2O_3 і Al_2S_3 , крім того, введено систему прокачування газу 4, яка з'єднана із вхідним отвором 5 інтегруючої сфери.

Пристрій працює наступним чином. Аналізований газ закачується за допомогою системи прокачування газу 4 через вхідний отвір 5 до порожнини інтегруючої сфери 3. Випромінювання від джерела 1 потрапляє через оптичний вхід 2 в порожнину інтегруючої сфери 3, де, відбиваючись від стінок, взаємодіє із газом, що аналізується, та виходить через вихідний отвір 6. При цьому всередині сфери встановлюється певний рівень освітленості, що пропорційний послабленню випромінювання в аналізованому газі. Після цього випромінювання, проходячи через оптичний вихід 7 та інфрачервоний світлофільтр 8, що узгоджує смугу випромінювання приймача зі смугою поглинання газу, потрапляє на приймач випромінювання 9. Сигнал на виході приймача випромінювання пропорційний величині падаючого на нього потоку випромінювання. Мірою концентрації аналізованого газу є

зміна інтенсивності випромінювання при проходженні через газ, що призводить до відповідної зміни сигналу на виході приймача.

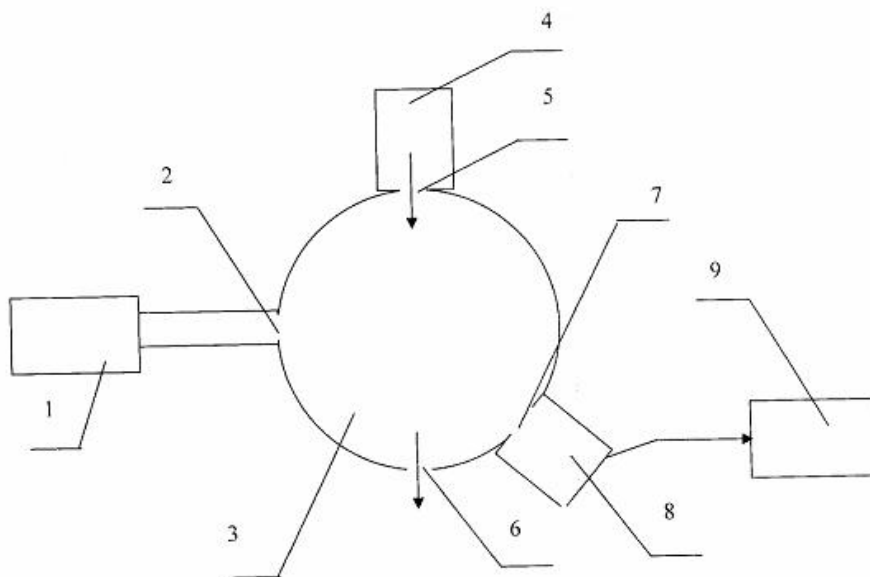
В якості джерела випромінювання використовуються напівпровідникові лазери, у якості приймача - фоторезистор.

У такому інфрачервоному газоаналізаторі за рахунок нанесення на внутрішню поверхню інтегруючої сфери послідовно тонких діелектричних плівок Al_2O_3 та Al_2S_3 досягається більш повне використання пучка випромінювання, а, відтак, і підвищення чутливості та точності вимірювань. Це пояснюється тим, що в утвореній системі "внутрішнє покриття сфери - Al_2O_3 - Al_2S_3 " спостерігаються інтерференційні ефекти, в результаті чого коефіцієнт відбивання такої системи досягає 98,5%, що є вищим у порівнянні із прототипом. Плівка Al_2O_3 наноситься методом осадження або напilenня. А плівка Al_2S_3 наноситься за допомогою пропускання крізь інтегруючу сферу із уже нанесеною плівкою Al_2O_3 газоподібного H_2S . При цьому відбувається хімічна реакція:



Для порівняння наведемо таблицю із коефіцієнтами відбивання інфрачервоного випромінювання деякими поверхнями:

Тип поверхні	Чистий Al	Al+ Al_2O_3	Al+ Al_2O_3 + Al_2S_3
Коефіцієнт відбивання	0,97	0,96	0,985



Фіг.