



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34556 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01N 21/01

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ОПТИЧНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР

1

2

(21) u200804585

(22) 10.04.2008

(24) 11.08.2008

(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.

(72) КРАВЧЕНКО ЮРІЙ СТЕПАНОВИЧ, UA, КРИ-  
ЛИК ЛЮДМИЛА ВІКТОРІВНА, UA, САВИЦЬКИЙ  
АНТОН ЮРІЙОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Оптичний газоаналізатор, що складається з оптично зв'язаних джерела випромінювання, світлофільтра, кювети, яка виконана у вигляді напівеліпсоїда з внутрішнім дзеркальним покриттям, у одному фокусі якого розташовано джерело випромінювання, а в другому - приймач випромінювання, який **відрізняється** тим, що в нього введено у вимірювальне коло, що містить джерело

постійної напруги, перший, другий, третій, четвертий і п'ятий резистори, перший, другий і третій біполярні транзистори, першу і другу ємності, причому перший полюс джерела постійної напруги через перший резистор і другий резистор підключено до приймача випромінювання, а через перший резистор - до першого біполярного транзистора і другого біполярного транзистора, паралельно колекторам яких підключено послідовне коло з третього і четвертого резисторів, а послідовне коло з першої ємності і п'ятого резистора підключено до емітера і колектора третього біполярного транзистора, до колектора якого і загальної шини підключена друга ємність і паралельно якій підключено джерело постійної напруги, а вихід пристрою утворений колектором першого біполярного транзистора і загальною шиною.

Корисна модель відноситься до оптичного аналітичного приладобудування і може бути використано для аналізу складу і вологості робочих газів при плазмохімічному синтезі і плазмовій обробці матеріалів.

Відомий фотоелектричний вологомір [див. авторське свідоцтво №802857 ССРСР, МПК<sub>3</sub> G01N21/53, опубл. 07.02.81], який містить послідовно пов'язані джерело випромінювання, оптичний комутатор вимірювального і опорного каналів із світлофільтрами, приймач випромінювання і реєстратор, в який введений модулятор потоків випромінювання у вимірювальному та опорному каналах, а реєстратор виконаний у вигляді послідовно ввімкнених перемикаючого приладу і вимірювача інтервалів часу, пов'язані синхронізуючим входом оптичного комутатора.

Недоліком даного приладу є низька завадостійкість і висока інерційність приладу, пов'язана із використанням тригера і вентильного приладу.

Найбільш близьким є газоаналізатор [див. патент №50437 України, МПК<sub>3</sub> G01N21/61, опубл. 15.10.02], який складається з оптично пов'язаних джерела випромінювання, світлофільтра, кювети, яка виконана у вигляді напівеліпсоїда з внутрішнім дзеркальним покриттям, у одному фокусі якого

розташовано джерело випромінювання, а в другому - приймач випромінювання.

Недоліком пристрою є низька чутливість вимірювання, пов'язана з низькою чутливістю приймача випромінювання.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення чутливості і точності оптичного газоаналізатора.

Поставлена задача вирішується тим, що оптичний газоаналізатор, який складається з оптично пов'язаних джерела випромінювання, світлофільтра, кювети, яка виконана у вигляді напівеліпсоїда з внутрішнім дзеркальним покриттям, у одному фокусі якого розташовано джерело випромінювання, а в другому - приймач випромінювання, введено вимірювальне коло, що містить джерело постійної напруги, перший, другий, третій, четвертий і п'ятий резистори, перший, другий і третій біполярний транзистор, першу і другу ємності, причому перший полюс джерела постійної напруги через перший резистор і другий резистор підключено до приймача випромінювання, а через перший резистор - до першого біполярного транзистора і другого біполярного транзистора, паралельно колекторам яких підключено послідовне коло з третього і четвертого резистора, а послідовне коло з першої

(19) UA (11) 34556 (13) U

ємності і п'ятого резистора підключено до емітера і колектора третього біполярного транзистора, до колектора якого і загальної шини підключена друга ємність і, паралельно якій підключено джерело постійної напруги, а вихід пристрою утворений колектором першого біполярного транзистора і загальною шиною.

На кресленні представлено схему оптичного газоаналізатора, який містить оптично пов'язані джерело випромінювання 1, світлофільтр 3 і кювету 2, приймач випромінювання 4, введено вимірювальне коло, що містить джерело напруги 15, яке через перший резистор 5 і другий резистор 6 підключено до приймача випромінювання 4, першого біполярного транзистора 7 і другого біполярного транзистора 8, паралельно колекторам яких підключено послідовне коло з третього резистора 9 і четвертого резистора 10. Послідовне коло з першої ємності 11 і п'ятого резистора 13 підключено до емітера і колектора третього біполярного транзистора 12, до колектора якого і загальної шини підключена друга ємність 14, паралельно якій підключено перше джерело постійної напруги 15. Вихід пристрою утворений колектором першого біполярного транзистора 7 і загальною шиною.

Пристрій працює наступним чином.

Випромінювання від джерела випромінювання 1, що розташоване в одному з фокусів кювети 2, яка виконана у вигляді напівеліпсоїда, спрямовується у її порожнину, де взаємодіє з газом. Після відбиття від стінок вимірювальної камери 2 випромінювання, проходячи через фільтр 3, що узгоджує спектр випромінювання приймача зі спектром поглинання газу, випромінювання збирається на поверхні приймача випромінювання 4, що розташований в другому фокусі вимірювальної камери.

Сигнал на виході приймача випромінювання 4 подається на схему частотного перетворювача. Підвищення напруги джерела постійної напруги 15 через резистор 5 і резистор 6 до величини, коли на електродах колектор-колектор біполярних транзисторів 7, 8 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опоры з ємнісним характером на електродах колектор-колектор біполярних транзисторів 7, 8 та повним опором з індуктивним характером, величина індуктивності якого визначається резистором 13, на електродах емітер-колектор третього біполярного транзистора 12. Ємність 14 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 4. При наступній дії випромінювання на приймач 4 змінюється як ємнісна так і індуктивна складова повного опоры на електродах колектор-колектор біполярних транзисторів 7, 8 та повного опоры на електродах емітер-колектор третього біполярного транзистора 12, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованого пристрою суттєво підвищує точність виміру вологості досліджуваного газу за рахунок перетворення аналогового сигналу, який виробляється приймачем випромінювання в частотний сигнал за допомогою частотного перетворювача, де в якості елементів коливального контуру використовується: ємнісного - структура на основі першого та другого біполярних транзисторів та індуктивного - структура на основі використання індуктивних властивостей третього біполярного транзистора, і в якому зміна провідності під дією випромінювання перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти.

