



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58701

(13) A

(51) 7 G01N25/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЕРМОКАТАЛІТИЧНИЙ ДИФУЗІЙНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР КИСНЮ

1

2

(21) 2002076085

(22) 22 07 2002

(24) 15 08 2003

(46) 15 08 2003, Бюл. № 8, 2003 р.

(72) Голінько Василь Іванович, Романенко Володимир Ілліч, Фрундін Володимир Юхимович, Стасевич Ришард Козимирович

(73) Голінько Василь Іванович, Романенко Володимир Ілліч, Фрундін Володимир Юхимович, Стасевич Ришард Козимирович

(57) Термокаталітичний дифузійний газоаналізатор кисню, що містить термокаталітичний датчик, встановлений у реакційну камеру і включений у мостову неврівноважену вимірювальну схему, джерело живлення і блок індикації

вихідного сигналу мостової схеми, який відрізняється тим, що з метою забезпечення безперервності режиму вимірювання і зменшення погрешності, камера реакції виконана з газонепроникного матеріалу і додатково введені ємність із горючою рідиною, гніт, калібрований дифузійний отвір і термостат, причому камера реакції з'єднана з ємністю з горючою рідиною гнітом, а з аналізованим середовищем каліброваним дифузійним отвором, камера реакції з термокаталітичним датчиком і ємністю з горючою рідиною встановлені в термостаті, у якому підтримують постійну температуру, що дорівнює максимальній робочій температурі навколишнього середовища

Винахід відноситься до галузі газоаналітичного приладобудування і може бути використаний при розробці стаціонарних газоаналізаторів кисню, для виміру його вмісту в димових газах котлоагрегатів, а також у повтрі

Відомі газоаналізатори, засновані на дифузії і трансфузії (Ван Л. Аналізатори газів і рідин - М. «Енергія», 1970 - С. 83-89). Ці газоаналізатори в більшості випадків є індикаторами і непридатні для безупинного аналізу суміші та одержання достовірної інформації про вимірюваний компонент і найчастіше знаходять застосування для виміру вмісту водню

В авт. св. СРСР №1500925 м. кл. G01 N25/22 (автори Голінько В. І. і Дудник М. Н.) обґрунтований спосіб визначення концентрації кисню термокаталітичним датчиком за рахунок обмеження подачі аналізованої суміші в камеру реакції і створення в останньої надлишку парів горючої рідини, але не запропоновано пристрій для його реалізації

Реалізація цього способу визначення кисню дозволить одержати простий газоаналізатор з малим енергоспоживанням у порівнянні з газоаналізаторами, що використовують тверді електрохімічні осередки, і термомангнітними газоаналізаторами, але з аналогічними технічними характеристиками

Відомий також газоаналізатор фірми BASF (Ван Л. Аналізатори газів і рідин - М. «Енергія», 1970 - С. 158-157) для визначення вмісту кисню

термокаталітичним датчиком при надлишку водню. Недоліки газоаналізатора велике енергоспоживання, складність конструкції, залежність показань від стабільності відношення витрат аналізованої суміші і водню, що додається, а також необхідність використання балона з воднем. Причому балон з воднем повинний мати ємність, що забезпечує роботу газоаналізатора без заміни хоча б на протязі місяця

Найбільш близьким до запропонованого є термокаталітичний газоаналізатор TXT-5 (Ван Л. Аналізатори газів і рідин - М. «Енергія», 1970 - С. 159-160), що складається з термокаталітичного датчика, включеного в мостову вимірювальну схему, стабілізованого джерела живлення і блоку індикації вихідного сигналу. Газоаналізатор забезпечує вимір кисню в сумішах з воднем або генераторним газом і не придатний для аналізу суміші без горючого компонента

В основу винаходу поставлена задача удосконалення газоаналізатора кисню, що забезпечує зменшення погрешності і безперервності режиму вимірювання термокаталітичним датчиком, поміщеним у камеру реакції, у якій створюється надлишок парів пального, а кисень є компонентом, що лімітує швидкість горіння

Поставлена задача досягається тим, що в запропонованому газоаналізаторі кисню, що містить термокаталітичний датчик, встановлений у реакційну камеру і включений в мостову неврівноваже-

(13) A

(11) 58701

(19) UA

ну вимірювальну схему, джерело живлення і блок індикації вихідного сигналу мостової схеми, камера реакції виконана з газонепроникного матеріалу і додатково введені ємність з горючою рідиною, гніт, калібрований дифузійний отвір і термостат, причому камера реакції з ємністю з горючою рідиною з'єднана гнітом, а з аналізованим середовищем каліброваним дифузійним отвором, камера реакції з термокаталітичним датчиком і ємність з горючою рідиною встановлені в термостаті, у якому підтримують постійну температуру, що дорівнює максимальній робочій температурі навколишнього середовища.

Сукупність істотних ознак дозволяє одержати технічний результат за рахунок того, що горюча рідина по гніті піднімається в камеру реакції і випаровується з його поверхні, а аналізована суміш з киснем надходить через калібрований отвір, параметри якого визначаються експериментально в залежності від верхньої межі діапазону виміру, чим забезпечується безперервність процесу виміру, а установка камери реакції з термокаталітичним датчиком і ємності з горючою рідиною в термостат, у якому підтримують температуру, рівну максимальній робочій температурі навколишнього середовища, практично виключає погрішності зв'язані з вимірами парціального тиску парів горючої рідини в камері реакції і коефіцієнта дифузії кисню, (останній пропорційний абсолютній температурі в ступені $3/2$, а практично від 1,7 до 2), викликувані коливаннями температури навколишнього середовища.

На кресленні представлена схема газоаналізатора й у розрізі - термостат з камерою реакції і ємністю з горючою рідиною, де термостат - 1, резервуар з горючою рідиною - 2, гніт - 3, камера реакції - 4, робітник елемент термокаталітичного датчика - 5, порівняльний елемент термокаталітичного датчика - 6, калібровані дифузійні отвори - 7, джерело живлення - 8, баластові резистори мостової вимірювальної схеми - 9, 10, блок індикації вихідного сигналу - 11, (див Фіг.)

Аналізована суміш подається до камери реакції побудником витрати, показання газоаналізатора не залежать від витрати суміші, тому що в ка-

меру реакції 4 суміш надходить через калібрований дифузійний отвір 6 практично за рахунок молекулярної дифузії. Дифузійних отворів може бути два, чим полегшується визначення необхідної пропускної здатності аналізованої суміші в залежності від діапазону виміру газоаналізатора.

Горюча рідина по капілярах гніта піднімається нагору і випаровується з його поверхні в камеру реакції, при цьому забезпечується надлишок парів горючої рідини в порівнянні зі вмістом кисню в аналізованій суміші. Напряда від блоку живлення 8 надходить на мостову вимірювальну схему, що складається з робочого 5 і порівняльного 6 елементів термокаталітичного датчика і баластових резисторів 9, 10. При відсутності в аналізованій атмосфері кисню (звичайно подається азот) резисторами 9, 10 провадиться балансування мостової схеми, показання газоаналізатора встановлюються рівними нулю.

З появою кисню в аналізованому середовищі відбувається його окислювання на поверхні робочого елементу 5 термокаталітичного датчика, температура й опір його зростають, що призводить до розбалансування мостової вимірювальної схеми. Тому ілю компонентом, що лімітує швидкість реакції, є кисень, то величина вихідного сигналу моста, пропорційна об'ємному вмісту кисню, фіксується блоком індикації вихідного сигналу 11.

Встановлення реакційної камери 4 і ємності з горючої рідини 2 у термостат 1 дозволило позбутися від основної погрішності, властивої дифузійним газоаналізаторам, - температурної.

Лабораторні випробування і робота в реальних умовах експлуатації термокаталітичного дифузійного газоаналізатора кисню підтвердили його високі метрологічні характеристики і працездатність. Крім того, він вигідно відрізняється від газоаналізаторів кисню з електрохімічними вимірювальними осередками на основі диоксида цирконію по економічності споживання потужності газоаналізатора термокаталітичного дифузійного кисню близько 2Вт, з термостатом до 4Вт, а газоаналізатора кисню з електрохімічним датчиком на основі диоксида цирконію 1,5-2кВт.

