



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54510

(13) C2

(51) 7 G01N27/62,30/68

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПОЛУМ'ЯНО-ІОНІЗАЦІЙНИЙ ДЕТЕКТОР

1

2

(21) 99116304

(22) 19 11 1999

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл. № 3, 2003 р

(72) Приміський Владислав Пилипович, Цука-  
нова Лариса Андріївна, Шаталов Михайло  
Григорович(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ  
ІНСТИТУТ АНАЛІТИЧНОГО ПРИЛАДОБУДУ-  
ВАННЯ"

(56) SU 1157442 1985

US 4346055 1982

US 5073753 1991

(57) Полум'яно-іонізаційний детектор, який містить  
газопроводи подачі водню, аналізованої газової  
проби і повітря, полум'яно-іонізаційний сенсор, з

вбудованою в нього спіраллю підпалювання  
полум'я і термопарою, яка з'єднана з програмним  
блоком і пристроєм індикації горіння полум'я, який  
відрізняється тим, що детектор має газопровід  
відтоку повітря, з'єднаний з газопроводом подачі  
повітря на сенсор і через дросель з нормально-  
закритим входом електромагнітного клапана, вихід  
котрого з'єднано з атмосферою, вхід програмного  
блока підключено до термопар, перший вихід  
програмного блоку підключено до пристрою  
індикації горіння полум'я, а другий вихід  
підключено до входу пристрою комутації і  
управління, перший вихід котрого з'єднано з елек-  
тромагнітним клапаном, а другий вихід - з входом  
блоку тимчасової затримки, до виходу блоку тим-  
часової затримки підключена спіраль  
підпалювання полум'я полум'яно-іонізаційного  
сенсора

Винахід відноситься до області аналітичної  
техніки і може бути використаний при створенні  
газоаналізаторів і газоаналітичних детекторів для  
визначення вуглеводневих з'єднань в складі атмо-  
сферного повітря і викидних газів промислових  
підприємств

Однією з актуальних задач при створенні по-  
лум'яно-іонізаційних детекторів є автоматизація  
процесу підпалу, контролю горіння водневого  
полум'я і забезпечення високої надійності роботи  
пристрою підпалу

Пристрій підпалу полум'яно-іонізаційного де-  
тектора знаходиться у важких експлуатаційних  
умовах, таких як підвищена температура і висока  
вологість в порожнині іонізаційної камери, що ви-  
кликає інтенсивну корозію матеріалу спіралі підпа-  
лу

Видалення спіралі із зони газового потоку зна-  
чно знижує надійність процесу підпалу полум'я  
внаслідок неоднорідності складу гарячої суміші  
водень - повітря по поперечному перетину іоніза-  
ційної камери детектора

Відомо "Пристрій для безперервного контролю  
швидкості горіння в найвищій точці полум'я", заяв-

ка №60-59539, Японія (кл.) (G 01N25/00, F23N1 02,  
5/08), що містить пальник, засіб подачі гарячої  
суміші, оптичний сенсор контролюючий свічення  
полум'я пальника, додаткові засоби подачі горючої  
суміші до допоміжного пальника, що використовує-  
ється для підтримки горіння основного полум'я

Недоліком пристрою є складні і великі апарату-  
рні витрати які забезпечують підпал і контроль  
горіння основного полум'я, а також необхідність  
додаткових комунікацій і енергетичних витрат для  
забезпечення горіння допоміжного пальника

Як прототип, найбільш близький аналог, виб-  
раний полум'яно-іонізаційний детектор" а с  
№1157442, СРСР (кл. G01N 27/62, 30/68) який мі-  
стить джерело живлення, іонізуючу камеру з двома  
електродами, спіраллю підпалу полум'я, термопа-  
ру, газові лінії подачі аналізуемого газу, повітря,  
газову лінію водня з газовим клапаном, що пере-  
криває подачу водня, генератор прямокутних ім-  
пульсів, компаратор, логічні елементи, електронні  
ключі пов'язані з газовим клапаном

Недоліком прототипу є складність електронної  
схеми з великою кількістю зворотніх зв'язків, що  
значно знижує надійність роботи пристроїв підпалу

(13) C2

(11) 54510

(19) UA

і контролю горіння полум'я

Поступає на пальник сенсора 5, а по газопроводу подачі повітря 6 через дросель 7 в порожнину сенсора 5 поступає повітря підтримуюче горіння водневого полум'я

Сигнал про підпал від програмного блоку 8 поступає на пристрій комутації і управління 9, потім електрична напруга подається на електромагнітний клапан 10 і клапан 10 перемикається, відкриваючи скидання частини повітря в атмосферу на газопровід стоку повітря 11 через дросель 12. При цьому в порожнині сенсора 5 утворюється атмосфера збагачена воднем

Одночасно електрична напруга від пристрою комутації і управління 9 подається на блок тимчасової затримки 13 і після 3-5сек (час необхідний для отримання в порожнині сенсора 5 атмосфери збагаченого воднем в області пальника), поступає на спіраль підпалу 14

Спіраль розжарюється і підпалює воднево-повітряну суміш в пальнику сенсора 5. Внаслідок горіння водневого полум'я температура сенсора підвищується, що фіксується термопарою 15, і сигнал від неї поступає в програмний блок 8, а від нього на пристрій індикації 16, де загоряється відповідний світлодіод, що сигналізує про горіння водневого полум'я. Сигнал від програмного блоку 8 поступає також на пристрій комутації і управління 9, який відключає подачу електричної напруги на електромагнітний клапан 10 і на спіраль підпалу 14. Електромагнітний клапан 10 перемикається, перекриваючи скидання повітря по газопроводу стоку повітря 11 і в газопроводі подачі повітря 6 встановлюється витрата повітря відповідна витраті в режимі аналізу

Внаслідок згорання вуглеводневих з'єднань у водневому полум'ї виникає іонний струм, пропорційний концентрації вуглеводнів в газовій суміші, що аналізується

Контроль горіння водневого полум'я постійно здійснюється за допомогою термопари 15 і сигналізується пристроєм індикації 16. При порушенні режимів подачі водня або повітря можливо гасіння полум'я пальника сенсора 5. При цьому температура в порожнині сенсора 5 падає, що фіксується термопарою 15 і потім на пристрої індикації 16 висвічується відповідна сигналізація

Від програмного блоку 8 поступає на пристрій комутації і управління 9 команда про виконання підпалу і здійснюється операція підпалу аналогічна вищевикладеній. Підпал може бути виконаний трикратно і якщо полум'я не підпалилося, то в пристрої індикації 16 загоряється світлодіод, що сигналізує про несправність детектора

Пристрій підпалу полум'я полум'яно-іонізаційного детектора, що пропонується забезпечує збагачення горючої суміші воднем в момент підпалу за рахунок скидання в атмосферу частини повітря підтримуючого горіння по газопроводу сто-

ку повітря, що спіраль підпалу віддалена від пальника і розташована у верхній частині камери детектора, що не забезпечує надійності підпалу полум'я внаслідок малої концентрації водня в гарячій суміші та неоднорідності складу суміші водень-повітря по поперечному перетину іонізаційної камери детектора, тому підпал полум'я може бути виконаний тільки вибухом після тривалого продування порожнини іонізаційної камери

Три такому розташуванні спіралі, вона знаходиться в газових потоках продуктів згоряння, які містять велику кількість вологи, а також що мають високу температуру і тому матеріал спіралі схильний до сильної корозії, що призводить до швидкого виходу спіралі з ладу

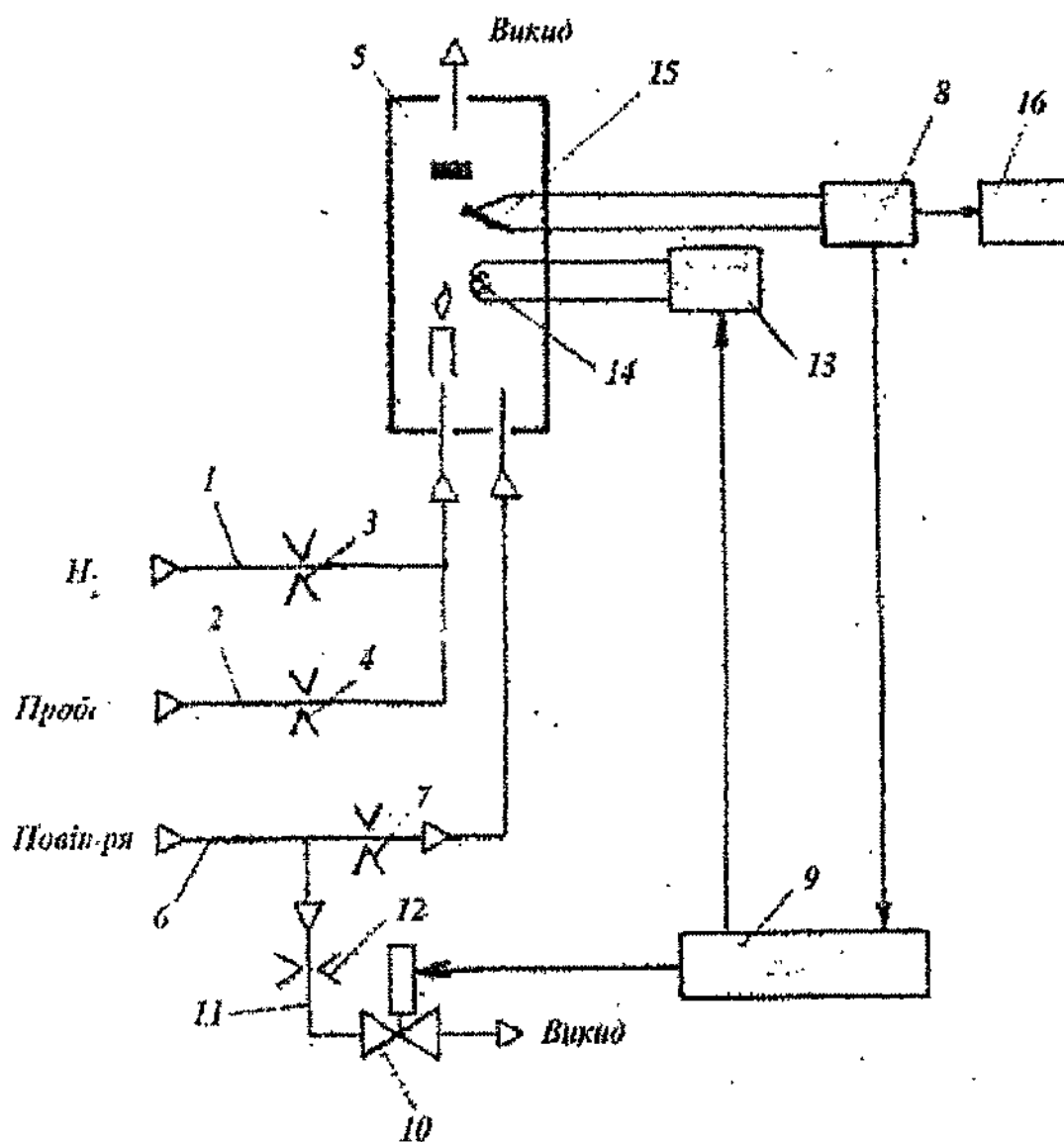
Задачею теперешнього винаходу є значне підвищення надійності підпалу, а також зниження апаратних витрат для забезпечення горіння за рахунок простоти виконання електронної схеми

Поставлена задача вирішується тим, що полум'яно-іонізаційний детектор, що містить газопровід подачі водня, аналізуємої газової проби і повітря, полум'яно-іонізаційний сенсор з вбудованою в нього спіраллю підпалювання полум'я і термопарою, яка з'єднана з програмним блоком і пристроєм індикації горіння полум'я, забезпечений газопроводом стоку повітря, який сполучений з газопроводом подачі повітря на детектор і через дросель з нормально закритим входом електромагнітного клапана, вихід якого сполучений з атмосферою, вхід програмного блоку підключений до термопари, перший вихід програмного блоку підключений до пристрою індикації горіння полум'я, а другий вихід підключений до входу пристрою комутації і управління, перший вихід якого сполучений з електромагнітним клапаном, а другий вихід - з входом блоку тимчасової затримки, до виходу блоку тимчасової затримки підключена спіраль підпалу полум'я полум'яно-іонізаційного сенсора

На кресленні приведена блок-схема полум'яно-іонізаційного детектора

Полум'яно-іонізаційний детектор містить газопровід подачі водня 1, газопровід подачі аналізуємої газової проби 2, дроселі 3 і 4, пальник сенсора 5, газопровід подачі повітря 6, дросель 7, програмний блок 8, пристрій комутації і управління 9, електромагнітний клапан 10, газопровід стоку повітря 11, дросель 12, блок тимчасової затримки 13, спіраль підпалу 14, термопару 15

Підпалювання полум'я сенсора полум'яно-іонізаційного детектора виконується таким чином по газопроводу подачі водня 1 і газопроводу подачі аналізуємої газової проби через відповідні дроселі 3, 4 водень і проба, що аналізується змішуються, дозволяючи значно підвищити надійність підпалу, а також знизити апаратні витрати для забезпечення горіння за рахунок простоти виконання електронної схеми



Фіг.