



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **108727**

(13) **C2**

(51) МПК

**G01N 27/62** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	<b>а 2014 11022</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Приміський Владислав Пилипович (UA), Жужа Алла Василівна (UA), Івасенко Віталій Михайлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>09.10.2014</b>	(73) Власник(и):	<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.05.2015</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>SU 1458796 A1, 15.02.1989 UA 9824 C1, 30.09.1996 GB 1235014 A, 09.06.1971 US 2010171505 A1, 08.07.2010 UA 81329 U, 25.06.2013 GB 1098533 A, 10.01.1968 GB 2138997 A, 31.10.1984 US 3860345 A, 14.01.1975</b>
(41) Публікація відомостей про заяву:	<b>10.04.2015, Бюл.№ 7</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.05.2015, Бюл.№ 10</b>		

## (54) ПОЛУМ'ЯНО-ІОНІЗАЦІЙНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР ВИПАРОВУВАНЬ ПАЛИВА

### (57) Реферат:

Винахід належить до газоаналітичного обладнання. Полум'яно-іонізаційний газоаналізатор випаровувань палива містить реакційну камеру, яка містить колекторний електрод, спіраль підпалу та керамічний пальник, до якого приєднаний газопровід проби. До останнього приєднані газопровід водню, встановлений на ньому пиловий водневий фільтр і дросель. Передбачений газопровід повітря з пиловим фільтром повітря, приєднаний до реакційної камери. На газопроводі повітря після пилового фільтра повітря встановлена камера спалювання, в якій розміщена спіраль випалу, приєднана через вимикач до джерела живлення. До виходу камери спалювання приєднаний збирач конденсату. Технічним результатом є підвищення чутливості приладу.

UA 108727 C2

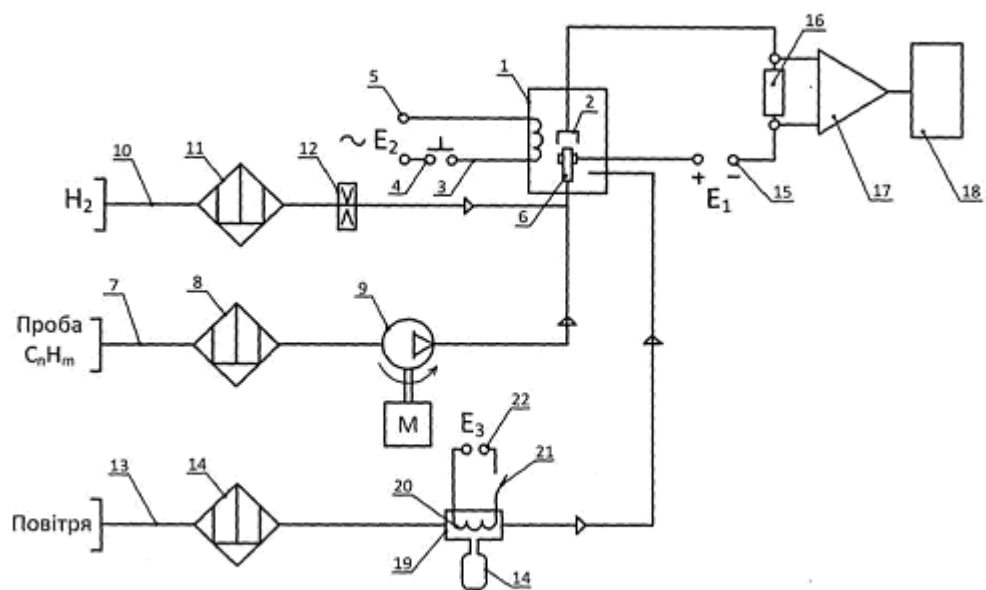


Fig. 1

Винахід належить до газоаналітичних приладів і систем і може бути використаний для створення і випуску автоматичних газоаналізаторів для контролю атмосфери нафтопереробних заводів, автозаправних станцій, екологічних параметрів автомобілів на відповідність природоохоронних нормативів, попередженню виникнення вибухонебезпечних концентрацій сумішей при випаровуванні палива - парів вуглеводневих сполук, у замкнених приміщеннях.

Відомий полум'яно-іонізаційний детектор: "Полум'яно-іонізаційний детектор" [Патент України на корисну модель № 81329U; 25.06.2013; МПК G01N27/62], що складається з реакційної камери, в якій встановлено циліндричний керамічний пальник з металізованим кільцевим електродом, вмонтованим на верхню частину пальника і під'єднаним до відповідного полюса поляризуючого джерела живлення, другий полюс якого через опір навантаження приєднаний до електрода-колектора циліндричної форми, а опір навантаження через підсилювач під'єднано до вихідного приладу. Повітря в реакційну камеру надходить з газопроводу повітря через спеціальні отвори в дисковій основі камери.

Основним недоліком відомого детектора є додаткова похибка вимірювання, яка виникає при застосуванні детектора в атмосфері насиченій парами вуглеводнів. Для полум'яно-іонізаційної реакції потрібно використання повітря, повітря яке насичене парами вуглеводнів, при проведенні полум'яно-іонізаційної реакції є неінформативним, змішується з парами вуглеводнів в каналі проби - відповідно концентрація зростає, внаслідок чого виникає похибка вимірювання, знижується чутливість детектора.

Відомий також газоаналізатор Патент Росії "Пламенно-ионизационный газоанализатор" [Патент Росії № 2146048; 27.07.2000; МПК G01 N27/62], що складається з корпусу реакційної камери, з газопровідними каналами для вводу проби, повітря та водню, пальника, колектора-електрода. Колектор-електрод виконаний у вигляді зрізаного конуса.

Основним недоліком відомого пристрою є похибка вимірювань при застосуванні газоаналізатора на об'єктах, де фіксуються випаровування палива (нафти, бензину, гасу, дизельного палива, ацетону, дизпалива). До газоаналізатору по каналу повітря надходять пари вуглеводнів, які є неінформативним, змішується з парами вуглеводнів в каналі проби - відповідно концентрація зростає, внаслідок чого виникає похибка вимірювання, знижується чутливість детектора.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого технічного рішення є відомий полум'яно-іонізаційний газоаналізатор: "Пламенно-ионизационный газоанализатор" [А. с. СРСР № 1458796; 5.02.1989; МПК G01N27/62], який складається з реакційної камери, до якої підведені три газопроводи: проби, повітря і чистого водню з встановленими на них елементами пробопідготовки: пилові фільтри, регулятори тиску, витрат. Над керамічним пальником встановлений циліндричний колекторний електрод, який через джерело високовольтного живлення та резистор навантаження приєднаний до керамічного пальника. Резистор навантаження через підсилювач приєднаний до вихідного реєструючого приладу.

Основним недоліком відомого пристрою є похибка вимірювань при застосуванні газоаналізатора для контролю випаровувань палива безпосередньо на об'єктах, де фіксуються випаровування палива (нафти, бензину, гасу, дизельного палива, ацетону, спирту і т.д.). Внаслідок випаровувань палива, наприклад в атмосфері АЗС, з цистерн і заправних колонок в повітрі АЗС знаходяться пари вуглеводнів. При застосуванні полум'яно-іонізаційних газоаналізаторів, як найбільш чутливих, з лінійною шкалою, до вимірювання випаровувань вуглеводнів, полум'яно-іонізаційна реакція, яка відбувається в реакційній камері газоаналізатора, використовує повітря з атмосфери АЗС. До газоаналізатора по каналу повітря надходять пари вуглеводнів з атмосфери АЗС, нафтопереробного заводу, які є неінформативним, змішується з парами вуглеводнів в каналі проби - відповідно концентрація зростає, внаслідок чого виникає похибка вимірювання, знижується чутливість детектора.

Задачею винаходу є зменшення похибки вимірювань, підвищення чутливості при застосуванні газоаналізатора для вимірювання парів палива.

Поставлена задача вирішується тим, що полум'яно-іонізаційний газоаналізатор випаровувань палива, що складається з реакційної камери з колекторним електродом, спіралі підпалу, приєднаної через кнопку-перемикач до джерела живлення підпалу, керамічного пальника, до якого приєднаний газопровід проби і встановлений на ньому фільтр пиловий проби і збуджувач витрат, також до газопроводу проби приєднаний газопровід водню і встановлений на ньому фільтр пиловий водневий і дросель, газопроводу повітря з фільтром пиловим повітря, приєднаним до реакційної камери, джерела живлення поляризації, через резистор навантаження, який приєднаний до колекторного електрода і керамічного пальника, виходи резистора навантаження приєднані до схеми обробки інформації і вихідного приладу

реєстрації, крім того на газопроводі повітря після фільтра встановлена камера спалювання, в якій розміщена спіраль випалу, що приєднана через вимикач до джерела живлення, а до виходу камери спалювання приєднаний збирач конденсату.

На кресленні наведена схема полум'яно-іонізаційного газоаналізатора,

- 5 де зображено: 1- реакційна камера, 2- колекторний електрод, 3 - спіраль підпалу, 4- кнопка перемикач, 5 -  $E_2$  джерело живлення підпалу, 6 - керамічний пальник, 7 - газопровід проби, 8 - фільтр пиловий проби, 9 - збуджувач витрат, 10 - газопровід водню, 11 - фільтр пиловий водневий, 12 - дросель, 13 - газопровід повітря, 14 - фільтр пиловий повітря, 15 - джерело живлення поляризації, 16 - резистор навантаження, 17 - схема обробки інформації, 18 - вихідний прилад реєстрації, 19 - камера спалювання, 20 - спіраль випалу, 21 - вимикач, 22 - джерело живлення, 23 - збирач конденсату.

Полум'яно-іонізаційного газоаналізатор випаровувань палива працює наступним чином.

- 15 Проба, що досліджується, по газопроводу проби 7, попередньо очищена фільтром пиловим проби 8 від механічних домішок, відбирається з об'єкта випаровувань за допомогою збуджувача витрат 9 і надходить до керамічного пальника 6, встановленого в реакційній камері 1. Також до газопроводу проби 7 надходить чистий водень по газопроводу водню 10, очищений фільтром пиловим водневим 11 і відрегульований по витраті дроселем 12. Суміш водню і проби надходить на керамічний пальник 6, встановлений в реакційній камері 1. В реакційну камеру 1 також надходить повітря по газопроводу "Повітря" 13, очищене фільтром пиловим повітря 14.
- 20 За допомогою спіралі підпалу 3, при натисканні кнопки перемикача 4, спіраль розігрівається до  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  під дією напруги  $E_2$  від джерела живлення підпалу 5, при цьому суміш проби, повітря, водню підпалюється на виході керамічного пальника 6. Під дією постійної напруги  $E_2$  від джерела живлення поляризації 15, прикладеної одним полюсом до керамічного-пальника 6 (на кінці керамічного пальника 6 напесовано металеве кільце електрод), а другим полюсом, через
- 25 резистор навантаження 16, до колекторного електрода 2, розташованого над керамічним пальником 6, виникає струм іонізації між керамічним пальником 6 і колекторним електродом 2. Струм іонізації пропорційний концентрації парів палива через резистор навантаження 16, обробляється (підсилюється, масштабується, переводиться в цифровий код) передається на вихідний приладів.

- 30 У зв'язку з наявністю у повітрі об'єкту досліджень (наприклад АЗС, нафтопереробний завод) парів палива - горючих вуглеводнів, вони надходять газопроводом повітря 13 до керамічного пальника 6 і приводять до збільшення струму іонізації тобто додаткової похибки вимірювань. Для видалення парів горючих вуглеводнів в газопроводі повітря 13 після фільтру 14, встановлена камера спалювання 19. При замиканні перемикача 21 на спіраль випалу 20 подається напруга від джерела живлення 22. Під дією напруги  $E_3$  спіраль випалу 20 розігрівається до  $300\text{-}350\text{ }^{\circ}\text{C}$  і на цій розігрітій спіралі випалу 20 відбувається випалювання парів палива з газопроводу повітря 13 і на виході камери спалювання 19 утворюється очищене
- 35 повітря без парів палива, яке надходить до пальника 6. Продукти згорання палива в камері 19 у вигляді конденсату надходять до збирача конденсату 23 (скляна, керамічна посудина). Струм іонізації буде однозначно пов'язаний з концентрацією парів палива на об'єкті дослідження: атмосфера АЗС, нафтопереробного заводу і т.д. і яка транспортується газопроводом "Проба" 7, до реакційної камери. В газопроводі "Повітря" 13, яким доставляється повітря до реакційної камери, пари палива повністю відсутні, адитивна похибка вимірювань ліквідована, чутливість газоаналізатора збільшилась.

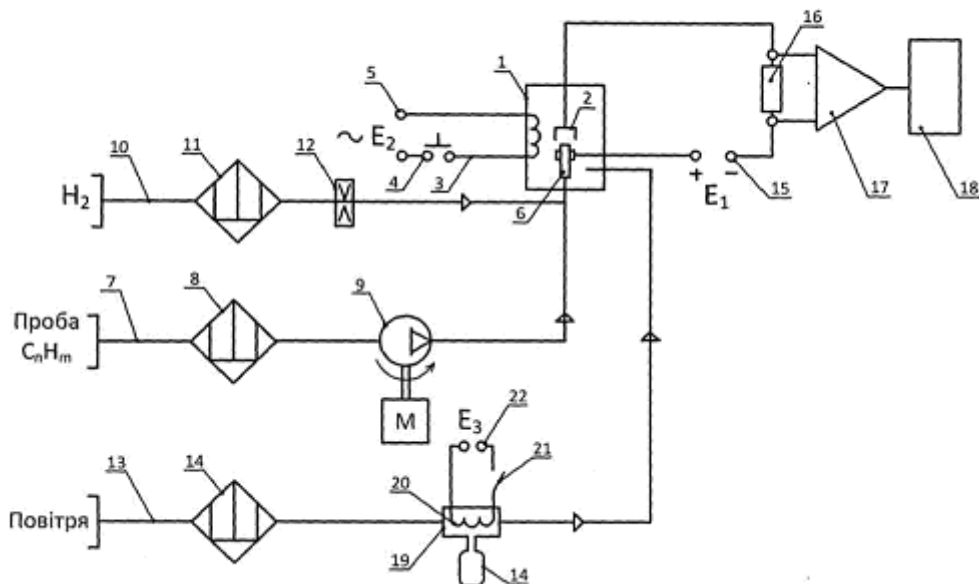
- 45 Запропонований винахід дозволить використовувати полум'яно-іонізаційний газоаналізатор для екологічного моніторингу випаровувань палива у процесах нафтопереробки, АЗС, нафтобазах і інших місцях зберігання, транспортування, використання паливно-мастильних матеріалів, і де необхідний інструментальний контроль рівня випаровувань, для попередження виникнення вибухонебезпечних ситуацій і екологічного моніторингу.

50

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- Полум'яно-іонізаційний газоаналізатор випаровувань палива, який складається з реакційної камери, яка містить колекторний електрод, спіраль підпалу, приєднану через кнопку-перемикач до джерела живлення підпалу, та керамічний пальник, до якого приєднаний газопровід проби і встановлені на ньому пиловий фільтр проби і збуджувач витрати, також до газопроводу проби приєднані газопровід водню, встановлений на ньому пиловий водневий фільтр і дросель, газопроводу повітря з пиловим фільтром повітря, приєднаним до реакційної камери, та джерела живлення поляризації, яке через резистор навантаження приєднано до колекторного електрода, до виходу резистора навантаження приєднані до схеми обробки інформації і вихідного приладу
- 60

реєстрації, який **відрізняється** тим, що на газопроводі повітря після пилового фільтра повітря встановлена камера спалювання, в якій розміщена спіраль випалу, приєднана через вимикач до джерела живлення, а до виходу камери спалювання приєднаний збирач конденсату.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601