



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 130846

(13) C2

(51) МПК

G01N 27/12 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2023 01617

(22) Дата подання заявки: 12.04.2023

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: 28.05.2026

(41) Публікація відомостей
про заявку: 16.10.2024, Бюл.№ 42

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: 27.05.2026, Бюл.№ 21

(72) Винахідник(и):

Осадчук Олександр Володимирович
(UA),

Осадчук Володимир Степанович (UA),

Крилик Людмила Вікторівна (UA),

Осадчук Ярослав Олександрович (UA)

(73) Володілець (володільці):

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,

вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця,
21021 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

UA 48602 A, 15.08.2002

US 4347732 A, 07.09.1982

UA 34121 U, 25.07.2008

US 2008094079 A1, 24.04.2008

CN 115494121 A, 20.12.2022

US 2007202012 A1, 30.08.2007

RU 2053504 C1, 27.01.1996

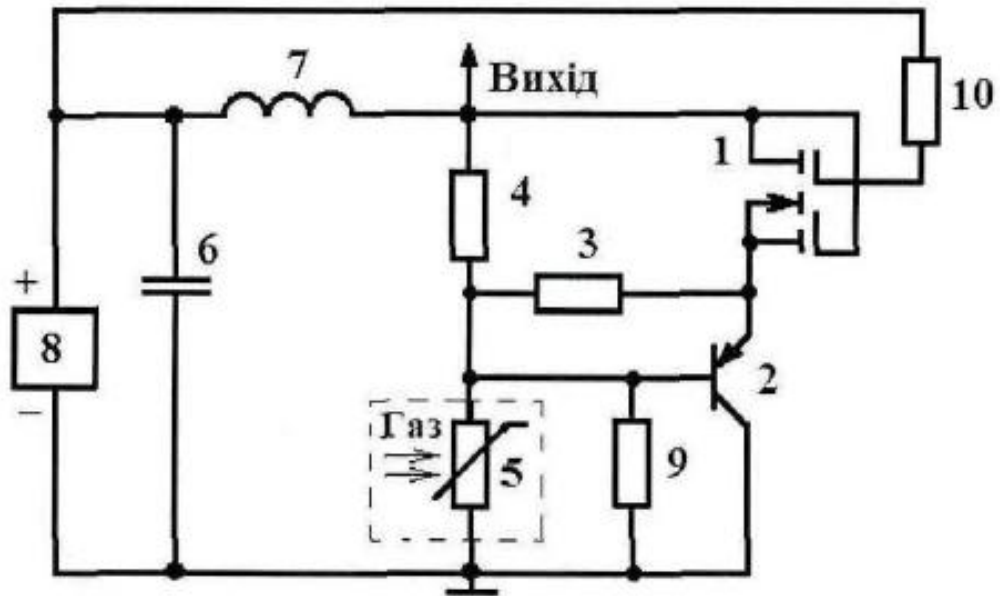
CN 104978827 A, 14.10.2015

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗУ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання концентрації газу належить до контрольно-вимірювальної техніки. Пристрій містить чутливий до газу резистор, перший резистор, джерело постійної напруги, блокувальний конденсатор, біполярний транзистор, індуктивність. Додатково введено польовий транзистор та другий, третій та четвертий резистори. При дії концентрації газу на чутливий до газу резистор змінюється ємнісна складова повного опору на електродах: стік польового транзистора та колектор біполярного транзистора, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру. Технічний результат: підвищення чутливості та точності вимірювання концентрації газу за рахунок перетворення концентрації газу в частоту.

UA 130846 C2



Винахід належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний як сенсор газу в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий пристрій для вимірювання концентрації газу (див. патент США № 4347732, МПК6 G01N 27/12, 1982). Пристрій складається з кремнієвої підкладки на якій створена ізолююча
5 поверхня. На ізолюючій поверхні на певній відстані розташовані два електроди, між якими міститься газочутливий опір, який складається з плівки окису цинку з домішками галію. При дії газу на газочутливий опір відбувається зміна опору, яка перетворюється у напругу. На поверхні газочутливого опору розташоване молекулярне сито, яке зроблено із пористого твердого матеріалу. Розміри пор не перевищують розміри молекул газу, концентрацію якого вимірюють.

Недоліком такого пристрою є низька чутливість і точність вимірювання концентрації газу, що обумовлена температурною залежністю іонізованого адсорбованого кисню поверхнею газочутливого опору, особливо в області температур нижче 200 °С, тому що адсорбований іонізований кисень взаємодіє з газом і ця реакція приводить до зростання або зменшення опору.

Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованого винаходу є вимірювач газу
15 [див. патент № 48602 України, МПК3 G01N 27/12, опубл. 15.08.02.], який містить два газочутливих опори, в подальшому чутливі до газу резистори, два джерела постійної напруги, два біполярних транзистори, опір, в подальшому резистор, індуктивність і ємність, в подальшому блокувальний конденсатор, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом резистора, а другий вивід резистора підключений до бази
20 першого біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з емітером другого біполярного транзистора, при цьому колектор першого біполярного транзистора з'єднаний з першим виводом першого чутливого до газу резистора і першим виводом індуктивності, до якого підключена перша вихідна клемма, а другий вивід індуктивності з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора і першим полюсом другого джерела постійної напруги, а другий
25 полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу блокувального конденсатора, другого виводу другого чутливого до газу резистора, колектора другого біполярного транзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, при цьому перший вивід другого чутливого до газу резистора з'єднаний з базою другого біполярного транзистора і другим
30 виводом першого чутливого до газу резистора.

Недоліком вимірювача газу є недостатня чутливість і точність вимірювання концентрації газу, що обумовлено температурною залежністю параметрів іонізованого адсорбованого кисню поверхнею чутливого до газу резистора, особливо в області температур нижче 200 °С, тому що адсорбований іонізований кисень взаємодіє з газом і ця реакція приводить до зростання або
35 зменшення опору вимірювача газу.

В основу винаходу поставлено задачу створення пристрою для вимірювання концентрації газу, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість перетворення концентрації газу в частоту, що підвищує чутливість і точність вимірювання
40 концентрації газу.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для вимірювання концентрації газу, який містить чутливий до газу резистор, резистор, джерело постійної напруги, блокувальний конденсатор, біполярний транзистор, індуктивність, введено польовий транзистор та три резистори, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом четвертого резистора, з першим виводом блокувального конденсатора та з першим виводом
45 індуктивності, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом першого резистора та стоком польового транзистора, який з'єднано з другим затвором польового транзистора, перший затвор якого з'єднано з другим виводом четвертого резистора, другий вивід джерела постійної напруги з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом чутливого до газу резистора, перший вивід якого з'єднано з першим виводом третього резистора та
50 під'єднано до бази біполярного транзистора, крім того, перший вивід чутливого до газу резистора з'єднано з другим виводом першого резистора, з першим виводом другого резистора, другий вивід якого під'єднаний до з'єднаних між собою витоком польового транзистора та емітером біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з другим виводом третього резистора, з другим виводом чутливого до газу резистора, з другим виводом блокувального конденсатора та з другим виводом джерела постійної напруги, які під'єднані до заземлення.
55

На кресленні подано схему пристрою для вимірювання концентрації газу.

Пристрій для вимірювання концентрації газу містить польовий транзистор 1 та біполярний транзистор 2, витік та емітер яких між собою з'єднані, перший резистор 4, другий резистор 3, третій резистор 9, четвертий резистор 10, чутливий до газу резистор 5, блокувальний
60 конденсатор 6, індуктивність 7 та джерело постійної напруги 8, причому перший полюс джерела

постійної напруги 8 з'єднаний з першим виводом четвертого резистора 10, з першим виводом блокувального конденсатора 6 та з першим виводом індуктивності 7, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом першого резистора 4 та стоком польового транзистора 1, який з'єднано з другим затвором польового транзистора 1, перший затвор якого з'єднано з другим виводом четвертого резистора 10, другий вивід джерела постійної напруги 8 з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора 6, з другим виводом чутливого до газу резистора 5, перший вивід якого з'єднано з першим виводом третього резистора 9 та під'єднано до бази біполярного транзистора 2, крім того, перший вивід чутливого до газу резистора 5 з'єднано з другим виводом першого резистора 4, з першим виводом другого резистора 3, другий вивід якого під'єднаний до з'єднаних між собою витоком польового транзистора 1 та емітером біполярного транзистора 2, колектор якого з'єднано з другим виводом третього резистора 9, з другим виводом чутливого до газу резистора 5, з другим виводом блокувального конденсатора 6 та з другим виводом джерела постійної напруги 8, які під'єднані до заземлення.

Пристрій для вимірювання концентрації газу працює таким чином:

В початковий момент часу газ не діє на чутливий до газу резистор 5. За допомогою джерела постійної напруги 8 створюється такий режим роботи, коли від'ємний диференційний опір, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах колектор біполярного транзистора 2, стоку польового транзистора 1 та індуктивності 7, приводить до виникнення електричних коливань в контурі. Перший резистор 4, другий резистор 3 та чутливий до газу резистор 5 утворюють подільники напруги, причому електричне живлення польового транзистора 1 та біполярного транзистора 2 залежить від величини зміни опору чутливого до газу резистора 5 зі зміною концентрації газу навколишнього середовища, а блокувальний конденсатор 6 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 8. Третій резистор 9 служить для лінеаризації характеристики чутливого до газу резистора 5, а четвертий резистор 10 - для запобігання пробією підзатворного діелектрика. При наступній дії концентрації газу на чутливий до газу резистор 5 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах: стік польового транзистора 1 та колектор біполярного транзистора 2, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій для вимірювання концентрації газу, який містить чутливий до газу резистор, перший резистор, джерело постійної напруги, блокувальний конденсатор, біполярний транзистор, індуктивність, який **відрізняється** тим, що додатково введено польовий транзистор та другий, третій та четвертий резистори, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом четвертого резистора, з першим виводом блокувального конденсатора та з першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний з першим виводом першого резистора та стоком польового транзистора, який з'єднано з другим затвором польового транзистора, перший затвор якого з'єднано з другим виводом четвертого резистора, другий вивід джерела постійної напруги з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом чутливого до газу резистора, перший вивід якого з'єднано з першим виводом третього резистора та під'єднано до бази біполярного транзистора, крім того, перший вивід чутливого до газу резистора з'єднано з другим виводом першого резистора, з першим виводом другого резистора, другий вивід якого під'єднаний до з'єднаних між собою витоком польового транзистора та емітером біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з другим виводом третього резистора, з другим виводом чутливого до газу резистора, з другим виводом блокувального конденсатора та з другим виводом джерела постійної напруги, які під'єднані до заземлення.

