



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 48601

(13) A

(51) 6 G01N27/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) НАПІВПРОВІДНИКОВИЙ ВИМІРЮВАЧ ГАЗУ**

1

2

(21) 2001107209

(22) 23 10 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук
Олександр Володимирович, Прокопова Марія
Олександрівна(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Напівпровідниковий вимірювач газу, який містить польовий газочутливий транзистор, який відрізняється тим, що в нього введені біполярний транзистор, два джерела постійної напруги, газочутливий резистор, індуктивність, ємність і резистор, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом

резистора, а другий вивід резистора підключений до бази біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витоком польового газочутливого транзистора, а затвор з'єднаний з другим виводом газочутливого резистора, при цьому колектор біполярного транзистора підключений до першого виводу газочутливого резистора і першого виводу індуктивності, до якого підключена перша вихідна клемма, а другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом ємності, стоком польового газочутливого транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма

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

Відомий пристрій для виміру концентрації газу складається з керамічної підкладки, яка витримує нагрівання до 500°C. На керамічній підкладці створені два електроди, між якими міститься напівпровідниковий прошарок оксиду металу. При проходженні газу над поверхнею активованого прошарку оксиду металу змінюється його опір. За допомогою мостової схеми зміна опору перетворюється у зміну напруги (див. Г. Виглеб. Датчики - М. Мир, 1989. С. 99 - 111).

Недоліком такого пристрою є низька чутливість, особливо в області температур 100 - 200°C, тому що при цих температурах різко спадає хімічна швидкість реакції, які відбуваються на поверхні газочутливого пристрою.

Найбільш близьким технічним рішенням до даного винаходу можна вважати вимірювач концентрації газів на основі польового газочутливого транзистора (див. патент ФРГ №3526348A1 по кл. G01N27/12, 1987).

Його конструкція являє собою польовий газочутливий транзистор з дірковим типом провідності

каналу, на якому методом дифузії створені дві сильно леговані області стоку і витоку з електронним типом провідності, на які напilenі алюмінієві електроди. Між електродами витоку і стоку міститься канал, на поверхні якого створено ізолюючий шар з двоокису кремнію. На шар двоокису кремнію напilenо газочутливий шар. Далі на поверхні газочутливого шару створюється або суцільний електрод затвору на основі золота, або у вигляді гребінки з алюмінію. Основою газочутливого шару є амінопропіленові оксилани з різними домішками, які визначають реакцію на той або інший газ.

Недоліком такого пристрою є низька чутливість і точність виміру концентрації газу, яка обумовлена тим, що зміна концентрації газу зв'язана з накопиченням зарядів на поверхні розділу напівпровідник-підзатворний діелектрик. Це накопичення зарядів приводить до зміни висоти потенційного бар'єру польового транзистора, а це в свою чергу в незначному ступені змінює напругу на затворі. Невелика зміна напруги на затворі викликає незначну зміну струму стоку.

В основу винаходу поставлена задача створення напівпровідникового вимірювача газу, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними відбувається перетворення концентрації

(13) A

(11) 48601

(19) UA

газу у частоту, що приводить до підвищення чутливості і точності виміру концентрації газу

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який складається з польового газочутливого транзистора, введені біполярний транзистор, два джерела постійної напруги, газочутливий резистор, індуктивність, ємність і резистор, що дало змогу замінити перетворення концентрації газу у струм у відомому пристрої на перетворення концентрації газу у частоту у запропонованому, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом резистора, а другий вивід резистора підключений до бази біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витоком польового газочутливого транзистора, а затвор з'єднаний з другим виводом газочутливого резистора, при цьому колектор біполярного транзистора підключений до першого виводу газочутливого резистора і першого виводу індуктивності до якого підключена перша вихідна клемма, а другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги з'єднаний з другим виводом ємності, стоком польового газочутливого транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма

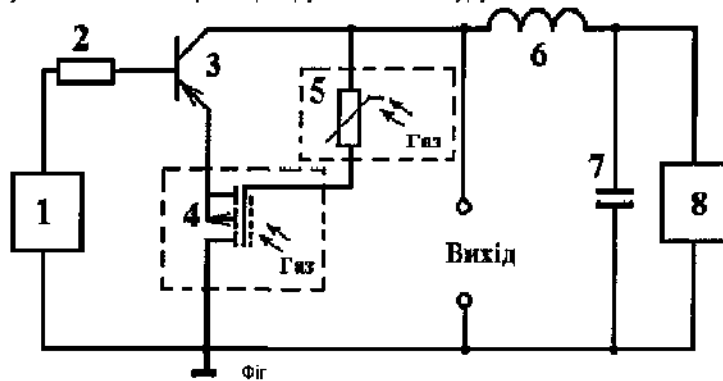
Використання запропонованого пристрою для виміру концентрації газу суттєво підвищує точність виміру інформативного параметру за рахунок використання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді біполярного і польового газочутливого транзисторів, в якому зміна ємності під дією газу перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація фун-

кції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення

На кресленні подано схему (Фіг.) напівпровідникового вимірювача газу. Пристрій складається з першого джерела постійної напруги 1, яке через резистор 2 з'єднане з біполярним транзистором 3 і польовим газочутливим транзистором 4, затвор якого через газочутливий резистор 5 з'єднаний з індуктивністю 6 і ємністю 7, яка підключена паралельно другому джерелу постійної напруги 8. Вихід пристрою утворений колектором біполярного транзистора 3 і загальною шиною

Напівпровідниковий вимірювач газу працює таким чином

В початковий момент часу газ не діє на затвор польового газочутливого транзистора 4 і газочутливий резистор 5. Підвищенням напруги першого джерела постійної напруги 1 і другого джерела постійної напруги 8 до величини, коли на електродах колектора біполярного транзистора 3 і стоку польового газочутливого транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореним паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектора біполярного транзистора 3 і стоку польового газочутливого транзистора 4 та індуктивним опором індуктивності 6. Ємність 7 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 8. При наступній дії газу на польовий газочутливий транзистор 4 і газочутливий резистор 5 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектора біполярного транзистора 3 і стоку польового газочутливого транзистора 4, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71