



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48600 (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) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ДАВАЧ ГАЗУ**

1

2

(21) 2001107207

(22) 23 10 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

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

(57) Мікроелектронний давач газу, що містить польовий газочутливий транзистор, який відрізняється тим, що в нього введені два джерела постійної напруги, два газочутливі польові транзистори, два резистори і дві ємності, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, а другий вивід першого резистора підключений до затвору першого польового газочутливого транзистора, витік якого з'єднаний з витоком другого польового газочутливого транзистора, при цьому стік

першого польового газочутливого транзистора підключений до затвору другого польового газочутливого транзистора, до якого підключена перша вихідна клемма, затвор і витік третього польового газочутливого транзистора і перший вивід першої ємності, а другий вивід першої ємності з'єднаний з підкладкою третього польового газочутливого транзистора і першим виводом другого резистора, а другий вивід другого резистора підключений до стоку третього польового газочутливого транзистора, першого виводу другої ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, при цьому другий вивід другої ємності з'єднаний з другим полюсом другого джерела постійної напруги, стоком другого польового газочутливого транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма

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

Відомий пристрій для виміру газу, що складається з керамічної трубки, яка нагрівається зсередини тонкою проволочкою. На поверхню керамічної трубки нанесено активний напівпровідниковий шар з електродами. Активний шар складається з окису олова з різними домішками, які вибираються в залежності від природи визначаемого газу. Сам пристрій захищений сіткою з проволочки із нержавіючої сталі від механічних ушкоджень. Давач нагрівається напругою, яка прикладена до кінців тонкої проволочки, до температури вище ніж 200°C. Друге джерело напруги створює струм у колі, яке складається з послідовного з'єднання опору активного шару і опору навантаження. Величина падіння напруги на опорі навантаження залежить від струму, що проходить через нього. В свою чергу, величина струму навантаження

залежить від дії газу на активний шар пристрою. Таким чином, зміна концентрації газу, який діє на активний шар давача, приводить до зміни його опору і відповідно до зміни напруги на опорі навантаження (див. Г. Виглеб. Датчики -М. Мир, 1989 С.103 - 104).

Недоліком такого пристрою є низька чутливість і точність виміру концентрації газу, що обумовлено тим, що зміна опору давача залежить від кількості накопичених або зниклих з поверхні активного шару електронів внаслідок хімічних реакцій взаємодії газу з давачем. Таким чином, при малих концентраціях газу ($\approx 10^{-4}\%$) і невисоких температурах ($< 200^\circ\text{C}$) процеси накопичення або зникнення електронів в активному шарі давача будуть незначними, що приводить до незначної зміни опору, а це в свою чергу, різко знижує чутливість і точність виміру концентрації газу.

Найбільш близьким технічним рішенням до даного винаходу можна вважати вимірювач концентрації газів на основі польового газочутливого транзистора (див. патент ФРГ

(13) A

(11) 48600

(19) UA

№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. Основа 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 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 два джерела постійної напруги, два газо-чутливих польових транзистори, два резистори і дві ємності, 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 першого резистора, а другий вивід першого резистора підключений до затвору першого польового газочутливого транзистора, виток якого з'єднаний з витоком другого польового газочутливого транзистора, при цьому стік першого польового газочутливого транзистора підключений до затвору другого польового газочутливого транзистора, до якого підключена перша вихідна клемма, затвор і виток третього польового газочутливого транзистора і перший вивід першої ємності, а другий вивід першої ємності з'єднаний з підкладкою третього польового газочутливого транзистора і першим виводом другого резистора, а другий вивід другого резистора підключений до стоку третього польового газочутливого транзистора, першому виводу другої ємності і першому полюсу другого джерела постійної напруги, при цьому другий вивід другої ємності з'єднаний з другим полюсом

другого джерела постійної напруги, стоком другого польового газочутливого транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, що утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

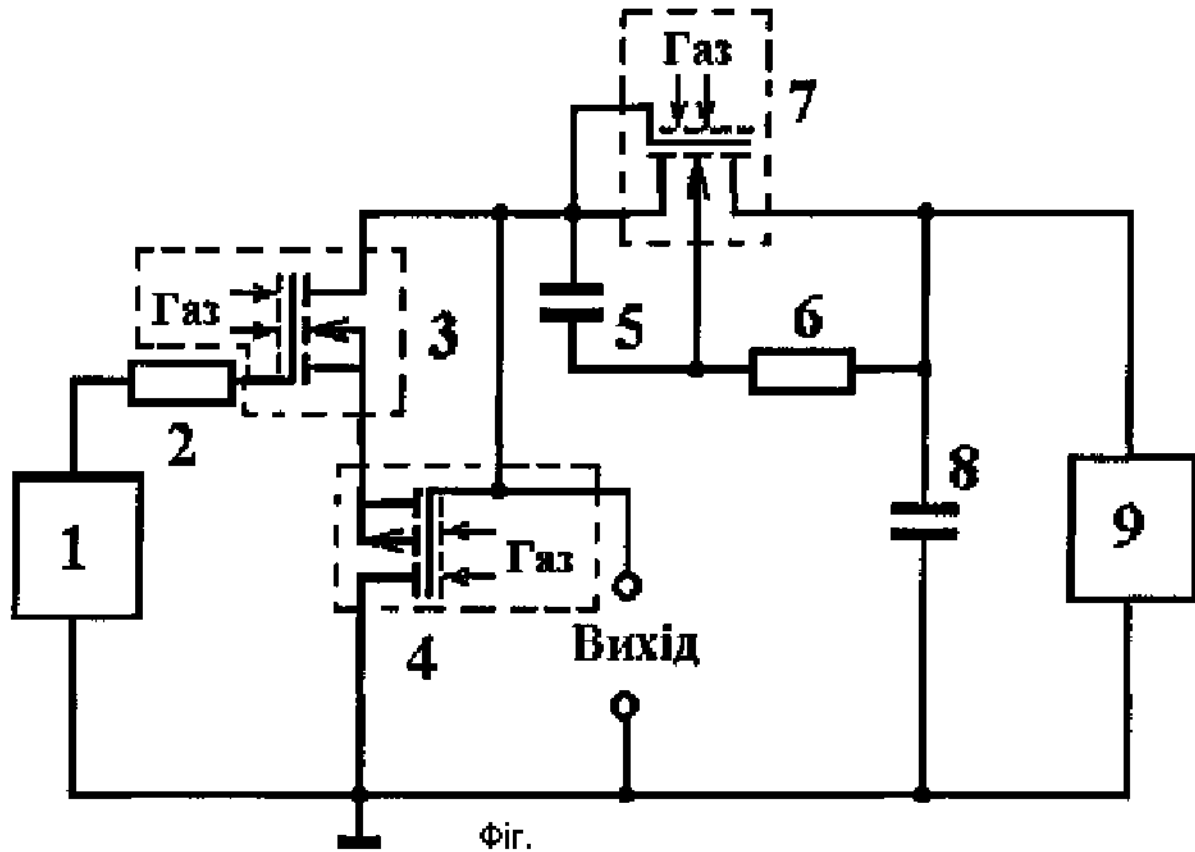
Використання запропонованого пристрою для виміру концентрації газу суттєво підвищує точність виміру інформативного параметру за рахунок використання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді першого і другого польових газочутливих транзисторів та індуктивного елемента у вигляді третього польового газочутливого транзистора з послідовним колом з першої ємності і другого резистора, в якому зміна ємності та індуктивності під дією газу перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення.

На кресленні подано схему (Фіг.) мікроелектронного давача газу.

Пристрій складається з першого джерела постійної напруги 1, яке через резистор 2 з'єднане з першим і другим польовими газочутливими транзисторами 3 і 4. Стік першого польового газочутливого транзистора 3 з'єднаний із затвором другого польового газочутливого транзистора 4 і через послідовне коло першої ємності 5 і другого резистора 6 підключено до затвору і витоку третього польового газочутливого транзистора 7, стік якого підключений до другої ємності 8, паралельно якій підключено друге джерело постійної напруги 9. Вихід пристрою утворений затвором другого польового газочутливого транзистора 4 і загальною шиною.

Мікроелектронний давач газу працює таким чином.

В початковий момент часу газ не діє на затвори польових газочутливих транзисторів 3, 4 і 7. Підвищенням напруги першого джерела постійної напруги 1 і другого джерела постійної напруги 9 до величини, коли на електродах стік-стік першого і другого польових газочутливих транзисторів 3 і 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореним паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-стік першого і другого польових газочутливих транзисторів 3 і 4 та повним опором з індуктивним характером на електродах витік-стік третього газочутливого транзистора 7. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 9 до затвору першого, другого і третього польових газочутливих транзисторів 3, 4 і 7 змінюється як ємнісна складова повного опору на електродах стік-стік першого і другого польових транзисторів 3 і 4, так і індуктивна складова на електродах витік-стік третього польового газочутливого транзистора 7, що 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