



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76166** (13) **U**
(51) МПК
G01N 27/02 (2006.01)

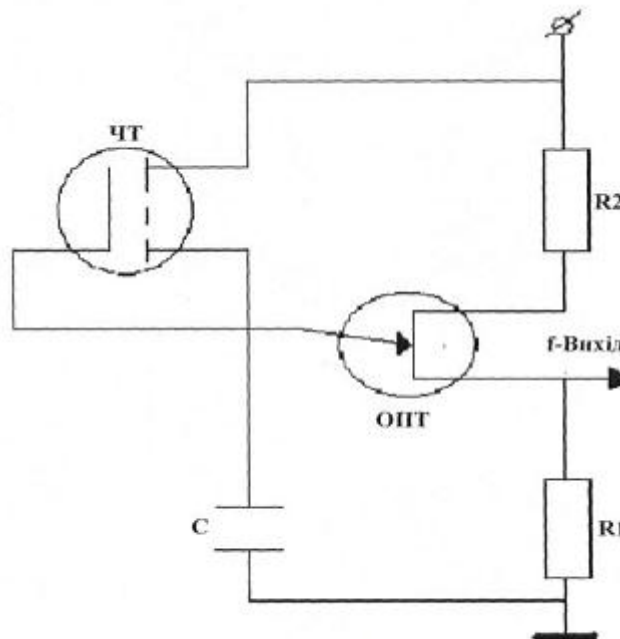
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 07084	(72) Винахідник(и): Вікулін Іван Михайлович (UA), Ірха Василь Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.06.2012	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ІМ. О.С. ПОПОВА, вул. Ковальська, 1, м. Одеса, 65029 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2012, Бюл.№ 24	

(54) ГАЗОВИЙ СЕНСОР

(57) Реферат:

Газовий сенсор, що містить генератор релаксаційних коливань на основі одноперехідного транзистора зі струмозадавальним елементом та конденсатором в колі емітера. Як елемент використовують МДН-транзистор, з індукованим каналом n-типу, а як конденсатор - МДН-структуру з двома виводами від металу та напівпровідника.



Фіг. 1

UA 76166 U

Корисна модель належить до напівпровідникової електроніки, а саме до конструкції газових сенсорів, і може бути використана в пристроях вимірювальних приладів, автоматиці та екології.

Відомі конструкції сенсорів на основі генератора релаксаційних коливань, що містить одноперехідний транзистор (ОПТ), з двома резисторами в базових колах та конденсатором і резистором в емітерному колі [1]. Використовуючи як резистор чутливі до вимірюваної величини (температура, тиск і т.д.) елементи (терморезистори, тензорезистори і т.д.) отримують сенсор, вихідним параметром якого є частота коливань, пропорційна впливу відповідних параметрів, що необхідно вимірювати.

Найближчим аналогом є сенсор на основі генератора на ОПТ, як чутливий елемент якого використовується другий чутливий транзистор (ЧТ) [2]. Частота генератора.

$$f = \frac{I_T}{CV_B}, \quad (1)$$

де I_T - струм через ЧТ, V_B - напруга перемикачання ОПТ. При використанні аналогічного сенсора як газового детектора, як ЧТ повинен використовуватись транзистор, струм якого залежить від вмісту даного газу в оточуючому середовищі. Недоліком такого сенсора є низька газова чутливість, обумовлена тим, що тільки один елемент схеми генератора ЧТ чутливий до вимірювального газу.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення чутливості газового сенсора.

Технічним рішенням є використання як другого чутливого елемента конденсатора, електроємність C якого також залежить від концентрації газу.

На кресленні приведена схема газового сенсора. Вона складається з ОПТ із резисторами R_1 і R_2 , чутливого транзистора ЧТ та конденсатора C . Через резистор R_2 на ОПТ подається живлення, з резистора R_1 знімається імпульсний вихідний сигнал, частота якого визначається чутливим транзистором ЧТ на конденсатором C по формулі (1).

Сенсор працює наступним чином. Так же як і у відомому сенсорі [1], при включенні джерела живлення конденсатор C заряджається через ЧТ до напруги перемикачання V_B , після чого напруга на емітері ОПТ спадає, конденсатор розряджається, імпульс струму знімається з резистора R_1 , після чого період коливань повторюється. Якщо як чутливий транзистор ЧТ та конденсатора C , величина струму I_T через ЧТ збільшується, а ємність C зменшується залежно від концентрації вимірюваного газу в навколишньому середовищі, то частота вихідних імпульсів росте із збільшенням концентрації газу. Сигнал з сенсора може безпосередньо вводиться та обробляється на комп'ютері.

Експериментальна перевірка роботи газового сенсора відбувалась відносно вимірювання концентрації водню в оточуючому середовищі. Як ЧТ використовувався МДН- транзистор (метал - паладій, діелектрик - SiO_2 , напівпровідник - кремній р-типу) з індукованим каналом п-типу. При адсорбції водню такою плівкою затвору із паладію (10 нм) його потенціал змінюється, що приводить до росту I_T (1) та частоти генератора. Як конденсатор використовувалась аналогічна МДН-структура з двома виводами від металу та напівпровідника.

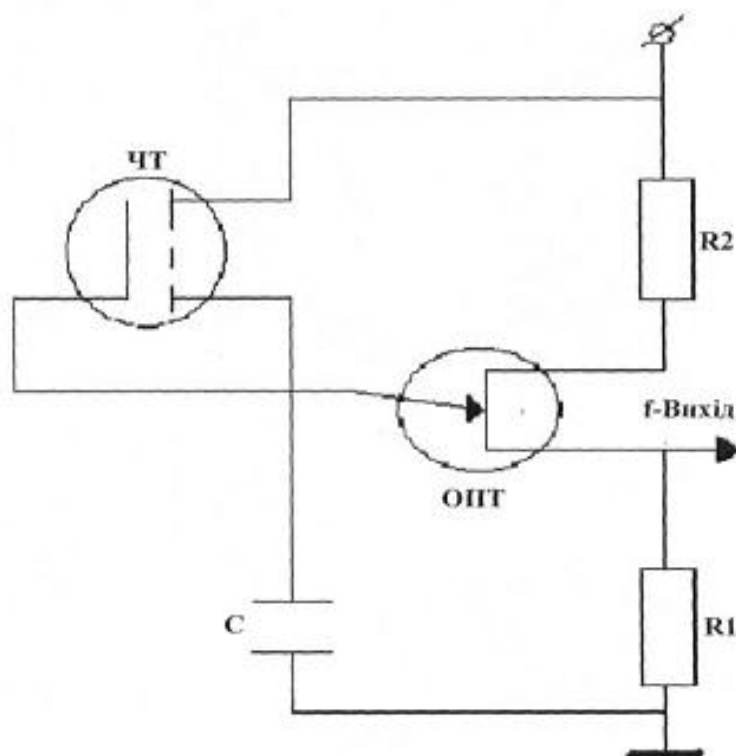
При адсорбції водню паладієм електроємність C структури зменшується, що також в відповідності з (1) приводить до збільшення частоти вихідного сигналу. Взаємодія двох газочутливих елементів схеми (ЧТ-транзистора та конденсатора C) приводить до збільшення чутливості газового сенсора в 5-10 разів в порівнянні з сенсором, де тільки один елемент використовується як газочутливий [1]. Економічний ефект від використання сенсора на базі одноперехідного транзистора в комплексі з газочутливим конденсатором та МДН-транзистором полягає в тому, що в пристроях для виміру концентрації газу в навколишньому середовищі потрібна менша кількість підсилюючих елементів, тобто зменшується вартість пристрою. Технологія виготовлення МДН-транзистора та конденсатора, що пропонується, не відрізняється від технології звичайних кремнієвих приладів і може бути виготовлений на будь-якому підприємстві електронної техніки.

Джерела інформації:

1. Викулин И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - Москва: Радио и связь, 1990. - 270с.
2. Патент України №20016 Н01L 31/10. 15.01.2007. Бюл. №1, 2007р.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Газовий сенсор, що містить генератор релаксаційних коливань на основі одноперехідного транзистора зі струмозадавальним елементом та конденсатором в колі емітера, який **відрізняється** тим, що як елемент використовують МДН-транзистор, з індукованим каналом п-типу, а як конденсатор - МДН-структуру з двома виводами від металу та напівпровідника.



Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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