



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62105 (13) U  
(51) МПК  
G01N 27/02 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ГАЗОЧУТЛИВИЙ СЕНСОР

1

2

(21) u201101239

(22) 04.02.2011

(24) 10.08.2011

(46) 10.08.2011, Бюл.№ 15, 2011 р.

(72) ВІКУЛІН ІВАН МИХАЙЛОВИЧ, ІРХА ВАСИЛЬ  
ІВАНОВИЧ, НІМЦОВИЧ АНДРІЙ ІВАНОВИЧ(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗ-  
КУ ІМ. О.С. ПОПОВА

(57) Газочутливий сенсор, що містить генератор релаксаційних коливань на основі одноперехідного транзистора з резистором R та конденсатором C, який **відрізняється** тим, що як конденсатор та резистор використані елементи, величини C та R яких узгоджено змінюються залежно від концентрації даного газу.

Корисна модель відноситься до напівпровідникової електроніки, а саме, до конструкції газочутливих сенсорів і може бути використана в пристроях вимірювальних приладів і автоматики.

Відомі конструкції сенсорів в вигляді генератора релаксаційних коливань на основі одноперехідного транзистора (ОПТ), в емітерному колі якого включені резистор R та конденсатор C [1-3]. Зазвичай як резистор використовується елемент, опір якого залежить від вимірюваної величини (температура, тиск і т.д.). Відповідно вихідним параметром сенсора являється частота коливань  $f$ , що визначається формулою:

$$f = \frac{A}{RC(V_B - V_0)},$$

де  $A$  - постійна,  $V_B$  і  $V_0$  - напруга включення емітера ОПТ та його залишкова напруга після переключення. Газове середовище змінює опір  $R$ , що приводить відповідно до зміни частоти  $f$  (1), яка являється функцією концентрації газу.

Недоліком цього сенсора є низька газова чутливість, що обумовлено тим, що тільки одна величина  $R$  в (1) залежить від вимірюваної величини.

В основу корисної моделі покладено задачу збільшення чутливості газочутливого сенсора, для її вирішення як резистор та конденсатор включені елементи, величини R та C яких узгоджено змінюються залежно від концентрації газу, тобто або разом збільшуються, або зменшуються. На Фіг. 1 приведена схема сенсора. Вона складається з ОПТ 1 з резисторами 2, 3, 4 та конденсатора 5. Через резистор 3 на ОПТ подається живлення, з резистора 4 знімається імпульсний вихідний сигнал, частота якого визначається резистором 2 та конденсатором 5 по формулі (1).

Сенсор працює наступним чином. Так же, як і у відомому сенсорі [1], при включенні джерела живлення конденсатор 5 заряджається через резистор 2 до напруги  $V_B$ , після чого напруга на емітері ОПТ 1 падає до  $V_0$ , конденсатор розряджається, імпульс струму знімається з резистора 4, після чого період коливань повторюється. Якщо як резистор 2 та конденсатор 5 використати елементи, величини R та C яких зменшуються залежно від концентрації вимірюваного газу в навколишньому середовищі, то частота вихідних імпульсів росте із збільшенням концентрації газу. Сигнал з сенсора може безпосередньо вводиться та оброблятися в ЕОМ.

Експериментальна перевірка дії сенсора відбувалася із вживанням ОПТ промислового виготовлення (тип КТ-117). Як газочутливі елементи використовувався тонкоплівковий резистор на основі  $\text{SnO}_2 : \text{Pd}$  та МДН - конденсатор на основі  $\text{Pd-SiO}_2\text{-Si}$ , величини R та C яких чутливі до водню. Вимірювання показали, що чутливість сенсора до водню в 5-10 разів вища, ніж при використанні в схемі тільки одного газочутливого резистора та звичайного конденсатора [1]. Економічний ефект від використання сенсора на базі одноперехідного транзистора в комплексі з газочутливими резистором та конденсатором полягає в тому, що в пристроях для виміру концентрації газу в навколишньому середовищі потрібна менша кількість підсилюючих елементів, тобто зменшується вартість пристрою. Технологія сенсора, що пропонується, не відрізняється від технології звичайних кремнієвих приладів і він може бути виготовлений на будь-якому підприємстві електронної техніки.

Джерела інформації:

(19) UA (11) 62105 (13) U

1. Викулин И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - Москва.: Радио и связь. - 1990. - 270с.

2. Бутурлин А.И., Габузян Г.А., Голованов Н.А. Газочувствительные датчики на основе металло-

ксидных полупроводников. - Заруб. электр. техника. - 1983. - Вып. 10. - С. 39-43.

3. Литовченко В.Г., Горбань А.П. Основы физики микроэлектронных систем металл-диэлектрик-полупроводник. - К.: Наукова думка, 1978. - 916с.

