



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **78991** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01N 27/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 10718	(72) Винахідник(и): Вікулін Іван Михайлович (UA), Ірха Василь Іванович (UA), Константинов Костянтин Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.09.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2013, Бюл.№ 7	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ІМ. О.С. ПОПОВА, вул. Ковальська, 1, м. Одеса, 65029 (UA)

(54) ГАЗОЧУТЛИВИЙ СЕНСОР

(57) Реферат:

Газочутливий сенсор містить чотириелементний вимірювальний міст із чутливими до даного газу резисторами. Як всі чотири елементи мосту використовують газочутливі резистори, причому як два газочутливі резистори із позитивним знаком чутливості, розташовані в протилежних плечах мосту, використовують резистори із тонких плівок $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, а як два інших, із негативним знаком чутливості, резистори із тонких плівок SnO_2 .

UA 78991 U

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

Відомі конструкції чутливих до зовнішніх впливів сенсорів (температура, світло, тиск і т.п.), що містять чотирихелементний вимірювальний міст з одним або двома чутливими до даного впливу елементами та рештою пасивними резисторами. На два виводи мосту подається напруга живлення, а з двох інших знімається вихідний сигнал, пропорційний вимірюваному впливу [1]. Найближчим аналогом є газочутливий сенсор (ГЧС), що містить вимірювальний міст із трьома пасивними резисторами та одним резистором, опір якого залежить від концентрації газу в оточуючому середовищі [2]. Недоліком цього газочутливого сенсора є мала чутливість до низьких концентрацій газу.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення чутливості ГЧС. Технічним рішенням задачі є створення вимірювального мосту, в якому усі чотири елементи є газочутливими, причому в одній діагоналі мосту розміщені два резистори із позитивним коефіцієнтом газочутливості, а в другій, - два інші резистори із негативним (від'ємним) коефіцієнтом. При використанні, наприклад, як газочутливих елементів напівпровідникових резисторів, це означає, що опір у одній парі резисторів при збільшенні концентрації газу збільшується, а у другій парі - зменшується. В такій схемі ГЧС газочутливість збільшується не в 4 рази, а за рахунок схемної взаємодії елементів один із одним росте більше ніж в 10 разів.

Експериментальний зразок ГЧС виготовлявся із використанням напівпровідникових резисторів на основі $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, опір яких росте із збільшенням концентрації газу, та SnO_2 , опір яких зменшується при збільшенні концентрації газу. На кресленні показана схема газочутливого сенсора. Вона складається із двох резисторів R_2 , опір яких збільшується із збільшенням концентрації газу; двох резисторів R_1 , опір яких зменшується із збільшенням концентрації газу; вольтметра V та резистора R , який служить для установки нуля при відсутності вимірювального газу.

Сенсор працює наступним чином. Так же як і у відомому сенсорі [2], при відсутності газу, що вимірюється, опори всіх резисторів однакові, $V_a = V_b$ і напруга в діагоналі мосту $V = 0$. Оскільки значення опору реальних резисторів декілька відмінні один від одного, то значення $V = 0$ установлюється підгоночним резистором R .

При розміщенні датчика в газовому середовищі опір однієї пари резисторів R_1 зменшується, а другої пари R_2 збільшується. Це приводить до збільшення потенціалу V_a і зменшенням V_b , відповідно $V = V_a - V_b$ росте із збільшенням концентрації газу в оточуючому середовищі.

Експериментальна перевірка роботи газочутливого сенсора відбувалась відносно вимірювання концентрації водню в оточуючому середовищі. Як газочутливі елементи вимірювального мосту використовувались напівпровідникові резистори на основі тонких плівок $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, опір яких збільшувався при адсорбції водню, та резистори на основі тонких плівок SnO_2 , опір яких зменшувався при адсорбції водню із ростом його концентрації. При адсорбції водню такими тонкоплівковими резисторами, з яких складається вимірювальний міст, із-за їх різних коефіцієнтів газочутливості збільшується значення напруги в діагоналі моста, що приводить до збільшення чутливості газочутливого сенсора в 10-12 разів в порівнянні з сенсором, де тільки один елемент використовується як газочутливий [2]. Економічний ефект від використання сенсора на базі чотирихелементного вимірювального мосту із чутливими до даного газу резисторами полягає в тому, що в пристроях для виміру концентрації газу в навколишньому середовищі потрібна менша кількість підсилюючих елементів, тобто зменшується вартість пристрою. Технологія виготовлення газочутливих резисторів та на їх основі чотирихелементного вимірювального мосту не відрізняється від технології виготовлення звичайних тонкоплівкових резисторів, тож газочутливий сенсор може бути виготовлений на будь-якому підприємстві електронної техніки.

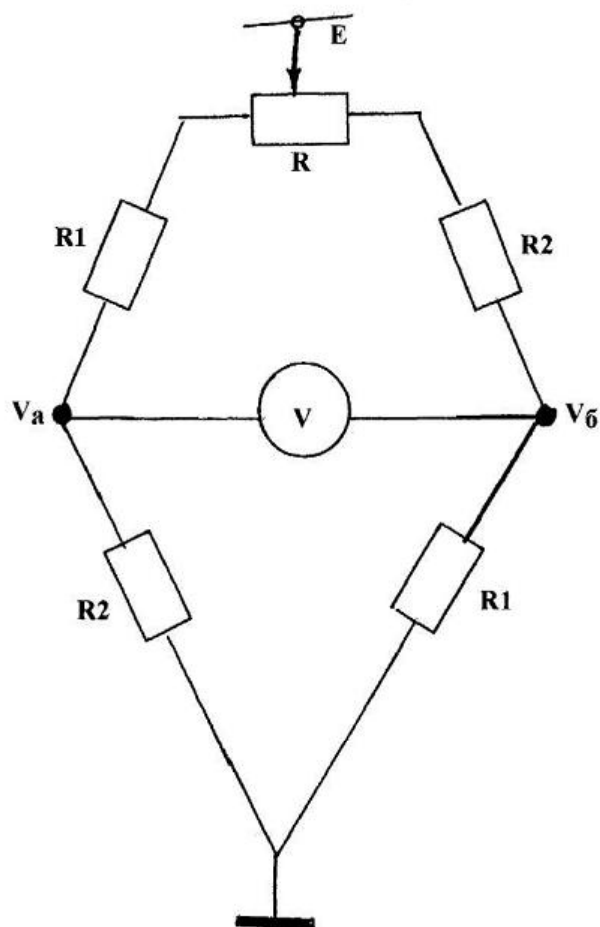
Джерела інформації:

1. Кривоносов А.И. Полупроводниковые датчики температуры. - М.: Энергия. - 1974. - С. 122.
2. Виглеб Г. Датчики. - М.: Мир. - 1989. - С. 98.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Газочутливий сенсор, що містить чотириелементний вимірювальний міст із чутливими до даного газу резисторами, який **відрізняється** тим, що як всі чотири елементи мосту використовують газочутливі резистори, причому як два газочутливі резистори із позитивним знаком чутливості, розташовані в протилежних плечах мосту, використовують резистори із

тонких плівок $\gamma\text{-Pb}_2\text{O}_3$, а як два інших, із негативним знаком чутливості, резистори із тонких плівок SnO_2 .



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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