



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148247** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G01N 27/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

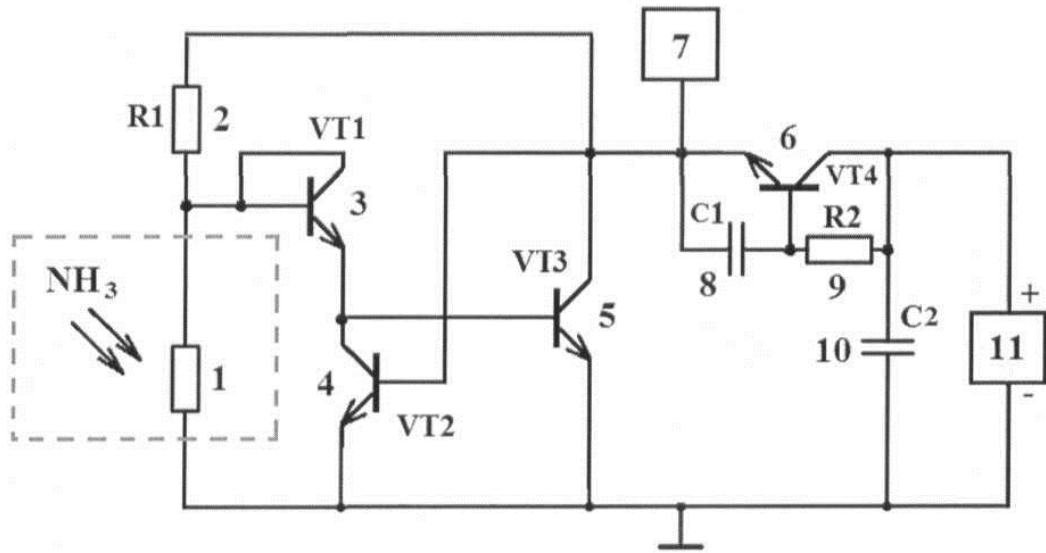
<p>(21) Номер заявки: u 2021 00447</p> <p>(22) Дата подання заявки: 05.02.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.07.2021</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.07.2021, Бюл.№ 29</p>	<p>(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Неоніла Іванівна (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Звягін Олександр Сергійович (UA), Павлов Сергій Володимирович (UA), Власенко Олег Володимирович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
---	--

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ АМІАКУ ТА ДІАГНОСТИКИ ШТАМІВ БАКТЕРІЇ HELICOBACTER PYLORI

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання концентрації аміаку та діагностики штамів бактерії *Helicobacter pylori* містить блок перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації. В нього введено газочутливий опір, чотири біполярних транзистори, два опори, джерело постійної напруги, дві ємності. При цьому друга ємність ввімкнена паралельно джерелу постійної напруги, перший вивід якого з'єднаний з колектором та через другий опір сполучений з базою четвертого біполярного транзистора, що в свою чергу з'єднана через першу ємність з емітером четвертого біполярного транзистора, що з'єднаний з блоком перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації, базою другого біполярного транзистора, колектором третього біполярного транзистора та першим виводом першого опору, другий вивід якого з'єднаний з колектором і базою першого біполярного транзистора та першим виводом газочутливого опору. Причому другий вивід газочутливого опору підключений до загальної шини, емітера другого біполярного транзистора, другого виводу джерела постійної напруги та емітера третього біполярного транзистора, база якого з'єднана з емітером першого та колектором другого біполярних транзисторів.

UA 148247 U



Корисна модель належить до області контрольно-виміральної техніки і може бути використана як сенсор газу в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий пристрій для виміру газу, що складається з керамічної трубки, яка нагрівається зсередини тонкою проволокою. 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 газу, що визначається. Сам пристрій захищений сіткою з проволоки і нержавіючої сталі від механічних ушкоджень. Давач нагрівається напругою, яка прикладена до кінців тонкої проволоки, до температури вище ніж 200 °С. 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 вимірювання 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 ($\sim 10^4$ %) і невисоких температурах (< 200 °С) 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.

Найближчим аналогом є волоконно-оптичний датчик аміаку [див. Rodriguez, Adolfo J., et al. "A fiber optic ammonia sensor using a universal pH indicator." Sensors 14.3 (2014): p. 4060-4073], що містить джерело випромінювання, світловод, оптичний розгалужувач, реєструючий пристрій - волоконно-оптичний спектрофотометр, блок перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації.

Недоліком даного волоконно-оптичного датчика аміаку є технологічно складна і високовартісна система реєстрації, до складу якої входить волоконно-оптичний спектрофотометр, як реєструючий пристрій.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для вимірювання концентрації аміаку та діагностики штамів бактерії *Helicobacter pylori*, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними, відбувається перетворення концентрації аміаку в електричний сигнал, в якому підраховується частота, що призводить до підвищення точності і чутливості вимірювання концентрації аміаку.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для вимірювання концентрації аміаку та діагностики штамів бактерії *Helicobacter pylori*, що містить блок перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації, введено газочутливий опір, чотири біполярних транзистори, два опори, джерело постійної напруги, дві ємності, при цьому друга ємність ввімкнена паралельно джерелу постійної напруги, перший вивід якого з'єднаний з колектором та через другий опір сполучений з базою четвертого біполярного транзистора, що в свою чергу з'єднана через першу ємність з емітером четвертого біполярного транзистора, що з'єднаний з блоком перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації, базою другого біполярного транзистора, колектором третього біполярного транзистора та першим виводом першого опору, другий вивід якого з'єднаний з колектором і базою першого біполярного транзистора та першим виводом газочутливого опору, причому другий вивід газочутливого опору підключений до загальної шини, емітера другого біполярного транзистора, другого виводу джерела постійної напруги та емітера третього біполярного транзистора, база якого з'єднана з емітером першого та колектором другого біполярних транзисторів.

На кресленні наведено схему пристрою для вимірювання концентрації аміаку та діагностики штамів бактерії *Helicobacter pylori*.

Пристрій складається з газочутливого опору 1, чотирьох біполярних транзисторів 3, 4, 5 та 6 відповідно, двох опорів 2 і 9, джерела постійної напруги 11, двох ємностей 8 і 10, блоку перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації 7, при цьому друга ємність 10 ввімкнена паралельно джерелу постійної напруги 11, перший вивід якого з'єднаний з колектором та через другий опір 9 сполучений з базою четвертого біполярного транзистора 6, що в свою чергу з'єднана через першу ємність 8 з емітером четвертого біполярного транзистора 6, що з'єднаний з блоком перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації 7, базою другого біполярного транзистора 4, колектором третього біполярного транзистора 5 та першим виводом першого опору 2, другий вивід якого з'єднаний з колектором і

базою першого біполярного транзистора 3 та першим виводом газочутливого опору 1, причому другий вивід газочутливого опору 1 підключений до загальної шини, емітера другого біполярного транзистора 4, другого виводу джерела постійної напруги 11 та емітера третього біполярного транзистора 5, база якого з'єднана з емітером першого 3 та колектором другого 4 біполярних транзисторів.

Пристрій для вимірювання концентрації аміаку та діагностики штамів бактерії *Helicobacter pylori* працює таким чином.

В початковий момент часу газ не діє на газочутливий опір 1. За допомогою джерела постійної напруги 11, першого опору 2 та газочутливого опору 1, що утворюють дільник напруги, схема вводиться в режим, коли на ділянці кола колектор-емітер третього біполярного транзистора 5 виникає від'ємний опір, що приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-емітер третього біполярного транзистора 5 та активної індуктивності, утвореної четвертим біполярним транзистором 6, першою ємністю 8 та другим опором 9. Повний опір з ємнісним характером на електродах колектор-емітер третього біполярного транзистора 5 забезпечується на основі трьох біполярних транзисторів 3, 4 та 5 відповідно. Друга ємність 10 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 11. При підвищенні концентрації аміаку у складі газової суміші, змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектор-емітер третього біполярного транзистора 5, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру. Вихідний сигнал надходить на блок перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації 7.

У медичній практиці використовуються сучасні засоби діагностики хелікобактерної інфекції (*Helicobacter pylori*) одним з яких є метод дихальної діагностики заснований на визначенні концентрації аміаку (NH_3) в повітрі, що видихається альвеолами і концентрації аміаку, що надходить зі шлунка, при оцінці сумарної концентрації аміаку. Експериментальні дослідження підтвердили роботоздатність і позитивні якості даного пристрою для вимірювання концентрації аміаку та діагностики штамів бактерії *Helicobacter pylori*. Використання частотного методу для вимірювання концентрації газу забезпечує можливість досягнення значно більших точностей вимірювання, ніж при використанні амплітудних сенсорів. Підвищення чутливості досягається шляхом перетворення інформативного сигналу (концентрації аміаку) в частотний.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для вимірювання концентрації аміаку та діагностики штамів бактерії *Helicobacter pylori*, що містить блок перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації, який **відрізняється** тим, що в нього введено газочутливий опір, чотири біполярних транзистори, два опори, джерело постійної напруги, дві ємності, при цьому друга ємність ввімкнена паралельно джерелу постійної напруги, перший вивід якого з'єднаний з колектором та через другий опір, сполучений з базою четвертого біполярного транзистора, що в свою чергу з'єднана через першу ємність з емітером четвертого біполярного транзистора, що з'єднаний з блоком перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації, базою другого біполярного транзистора, колектором третього біполярного транзистора та першим виводом першого опору, другий вивід якого з'єднаний з колектором і базою першого біполярного транзистора та першим виводом газочутливого опору, причому другий вивід газочутливого опору підключений до загальної шини, емітера другого біполярного транзистора, другого виводу джерела постійної напруги та емітера третього біполярного транзистора, база якого з'єднана з емітером першого та колектором другого біполярних транзисторів.

