



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147436** (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**

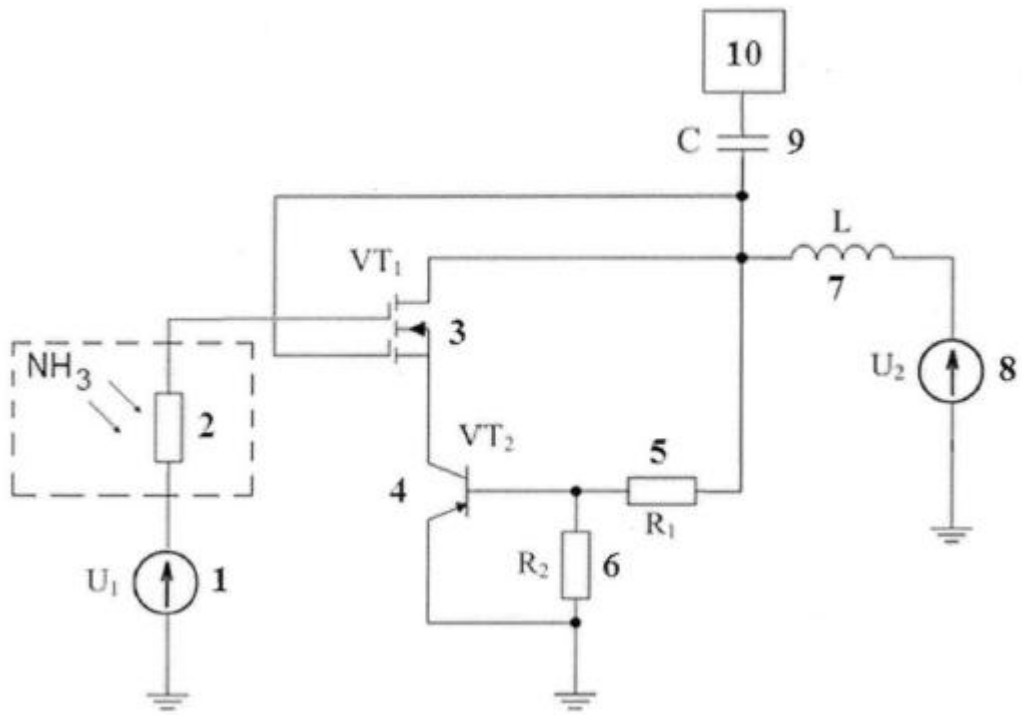
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2020 08299</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>24.12.2020</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>06.05.2021</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>05.05.2021, Бюл.№ 18</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Неоніла Іванівна (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Звягін Олександр Сергійович (UA), Павлов Сергій Володимирович (UA), Власенко Олег Володимирович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b></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, згідно з корисною моделлю, в нього введено газочутливий сенсор, два резистори, біполярний і польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, причому перший полюс першого джерела напруги з'єднаний з першим виводом газочутливого сенсора, другий вивід газочутливого сенсора під'єднаний до першого затвора польового транзистора, другий затвор польового транзистора через стік польового транзистора приєднаний до першого виводу індуктивності, першого виводу першого резистора та першого виводу ємності, другий вивід ємності приєднаний до блока перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації, колектор біполярного транзистора з'єднаний з витокком і підкладкою польового транзистора, база біполярного транзистора приєднана до першого виводу другого резистора та другого виводу першого резистора, другий вивід індуктивності підключений до першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу другого резистора, емітера біполярного транзистора та другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину.

UA 147436 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 тонким дротом. 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 визначуваного газу. Сам пристрій захищений сіткою з дроту і нержавіючої сталі від механічних ушкоджень. Давач нагрівається напругою, яка прикладена до кінців тонкого дроту, 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 ( $< 200\text{ }^\circ\text{C}$ ) процеси накопичення або зникнення електронів в активному шарі давача будуть незначними, що призводить до незначної зміни опору, а це в свою чергу, різко знижує чутливість і точність виміру концентрації газу.

Як найближчий аналог вибрано 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 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 приводить 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 сенсор, два резистори, біполярний і польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, причому перший полюс першого джерела напруги з'єднаний з першим виводом газочутливого сенсора, другий вивід газочутливого сенсора під'єднаний до першого затвору польового транзистора, другий затвор польового транзистора, через стік польового транзистора, приєднаний до першого виводу індуктивності, першого виводу першого резистора та першого виводу ємності, другий вивід ємності приєднаний до блока перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації, колектор біполярного транзистора з'єднаний з витокom і підкладкою польового транзистора, база біполярного транзистора приєднана до першого виводу другого резистора та другого виводу першого резистора, другий вивід індуктивності підключений до першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу другого резистора, емітера біполярного транзистора та другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, де на кресленні наведено схему пристрою для вимірювання концентрації аміаку та діагностики штамів бактерії *Helicobacter pylori*.

Пристрій складається з першого джерела постійної напруги 1, перший полюс якого з'єднаний з першим виводом газочутливого сенсора 2, другий вивід газочутливого сенсора 2 під'єднаний до першого затвору польового транзистора 3, другий затвор польового транзистора 3, через стік польового транзистора 3, приєднаний до першого виводу індуктивності 7, першого виводу першого резистора 5 та першого виводу ємності 9, другий вивід ємності 9 приєднаний до блока перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації 10, колектор біполярного транзистора 4 з'єднаний з витокom і підкладкою польового транзистора 3, база

біполярного транзистора 4 приєднана до першого виводу другого резистора 6 та другого виводу першого резистора 5, другий вивід індуктивності 7 підключений до першого полюса другого джерела постійної напруги 8, а другий полюс другого джерела постійної напруги 8 підключений до другого виводу другого резистора 6, емітера біполярного транзистора 4 та другого полюса першого джерела постійної напруги 1, які утворюють загальну шину.

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

В початковий момент часу газ не діє на газочутливий сенсор 2. Змінюючи напругу на другому джерелі постійної напруги 8 вибирається режим роботи схеми, коли між стоком польового транзистора 3 і емітером біполярного транзистора 4 виникає ділянка від'ємного диференційного опору. Підвищуючи напругу на першому джерелі постійної напруги 1 до величини, коли на клеммах стік-емітер польового транзистора 3 і біполярного транзистора 4, що приводить до виникнення електричних коливачів в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-емітер польового транзистора 3 і біполярного транзистора 4 та індуктивністю 7. Ємність 9 забезпечує фільтрацію вихідного сигналу, який надходить на блок перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації 10. При підвищенні концентрації аміаку, у складі газової суміші, змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік-емітер польового транзистора 3 і біполярного транзистора 4, що викликає зміну резонансної частоти коливального контуру. Перший резистор 5 і другий резистор 6 слугують для перерозподілу напруги від другого джерела постійної напруги 8 між выводами польового транзистора 3 біполярного транзистора 4 та забезпечення зворотного позитивного зв'язку між останніми.

У медичній практиці використовуються сучасні засоби діагностики хелікобактерної інфекції (*Helicobacter pylori*), одним з яких є метод дихальної діагностики оснований на визначенні концентрації аміаку ( $\text{NH}_3$ ) 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 сенсор, два резистори, біполярний і польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, причому перший полюс першого джерела напруги з'єднаний з першим виводом газочутливого сенсора, другий вивід газочутливого сенсора під'єднаний до першого затвора польового транзистора, другий затвор польового транзистора, через стік польового транзистора, приєднаний до першого виводу індуктивності, першого виводу першого резистора та першого виводу ємності, другий вивід ємності приєднаний до блока перетворення, обробки, зберігання та відображення отриманої інформації, колектор біполярного транзистора з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора, база біполярного транзистора приєднана до першого виводу другого резистора та другого виводу першого резистора, другий вивід індуктивності підключений до першого полюса другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу другого резистора, емітера біполярного транзистора та другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину.

