



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **124953** (13) **U**
(51) МПК
G01N 21/53 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

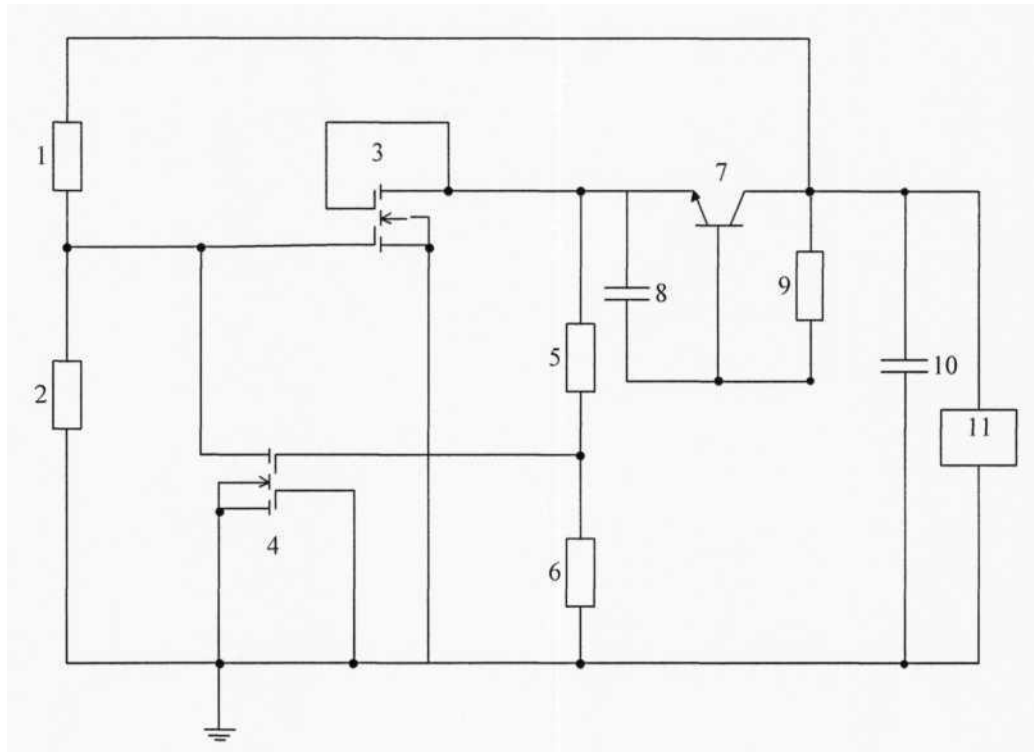
(21) Номер заявки: u 2017 11586	(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Звягін Олександр Сергійович (UA), Шутило Микола Артемович (UA), Савицький Антон Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.11.2017	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2018, Бюл.№ 8	

(54) НАПІВПРОВІДНИКОВИЙ ГІГРОМЕТРИЧНИЙ СЕНСОР

(57) Реферат:

Напівпровідниковий гігрометричний сенсор, містить з'єднані між собою витокami два двозатворних вологочутливих польових транзистори, на затворі одного з них створено гребінчасту структуру вологочутливого матеріалу, чотири резистори, ємність, індуктивність та джерело постійної напруги, перший полюс якого приєднано до ємності, а через перший резистор підключений до першого затвора першого двозатворного вологочутливого польового транзистора, другий полюс джерела постійної напруги підключений до другого вивода ємності, другого вивода другого резистора, витоків першого двозатворного вологочутливого польового транзистора та другого двозатворного вологочутливого польового транзистора, а через четвертий резистор джерело постійної напруги з'єднане з другим затвором другого двозатворного вологочутливого польового транзистора та другого вивода третього резистора. Введено біполярний транзистор, п'ятий резистор та другу ємність, що утворюють активну індуктивність, причому перший вивід п'ятого резистора та колектор біполярного транзистора підключені до першого виводу джерела постійної напруги, емітер біполярного транзистора сполучений з першим виводом третього резистора, другий вивід п'ятого резистора через другу ємність з'єднаний з стоком першого двозатворного вологочутливого польового транзистора.

UA 124953 U



Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може бути використана для аналізу вологості газового середовища виробничих і житлових приміщень, спеціальних середовищ та газових сумішей при різних рівнях тиску в вакуумних технологічних системах.

Відомий гігromетричний сенсор [див. Бутурлин А.Н., Крутоверцев С.А., Чистяков Ю.Д. Микрозлектронные датчики влажности. Зарубежная электронная техника. - № 9, 1984.-с. 42-43.], який містить два польових транзистори, витоки яких з'єднано між собою, на затворі одного з яких створено гребінчасту структуру вологочутливого матеріалу, а також джерело постійної напруги.

Недоліком такого пристрою є недостатня точність і чутливість приладу, особливо при вимірюванні малих значень вологості, що пов'язано з шумами, які вносить другий нечутливий до вологи польовий транзистор, а також незначними змінами параметрів струму, що проходить через вологочутливий польовий транзистор.

Найбільш близьким є напівпровідниковий гігromетричний сенсор [див. патент № 42218 України, МПК G01N21/53, опубл. 25.06.09.], який містить два польових транзистори, витоки яких з'єднано між собою, на затворі одного з яких створено гребінчасту структуру вологочутливого матеріалу, джерело постійної напруги, перший і другий польові транзистори є двозатворними, другий транзистор також є вологочутливим, крім того перший, другий, третій і четвертий резистори, ємність й індуктивність, причому перший полюс джерела постійної напруги через перший резистор підключено до другого затвору першого волого чутливого двозатворного польового транзистора і стока другого вологочутливого польового транзистора, через індуктивність приєднано до стокової області першого вологочутливого двозатворного польового транзистора, через другий резистор підключено до витокових областей першого і другого вологочутливих двозатворних польових транзисторів, другий полюс джерела постійної напруги через четвертий резистор приєднано до першого затвора другого вологочутливого двозатворного польового транзистора, а через четвертий і третій резистори - до стокової області першого вологочутливого двозатворного польового транзистора, коло послідовно з'єднаних індуктивності і ємності приєднано паралельно стоку першого і витоку другого вологочутливих двозатворних польових транзисторів, вихід пристрою утворений стоком першого вологочутливого двозатворного польового транзистора і загальною шиною, якою сполучено другий резистор і другий полюс джерела живлення.

Недоліком такого пристрою є недостатня чутливість, особливо при вимірюванні малих значень вологості, що пов'язано з шумами, які вносить другий нечутливий до вологи польовий транзистор, а також незначними змінами параметрів струму, що проходить через вологочутливий польовий транзистор.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення напівпровідникового гігromетричного сенсора, в якому за рахунок удосконалення вимірювальної схеми напівпровідникового гігromетричного сенсора підвищується чутливість вимірювання вологості при різних рівнях її вмісту в досліджуваному газовому середовищі. Технічний результат від використання запропонованого пристрою полягає у суттєвому підвищенні точності виміру вологості досліджуваного газу за рахунок перетворення величини вологості досліджуваного газового середовища в частотний сигнал за допомогою описаного напівпровідникового гігromетричного сенсора, де в якості елементів коливального контуру використовується: ємнісного - структура на основі першого та другого вологочутливих двозатворних польових транзисторів, та індуктивного елемента, виконаного на основі біполярного транзистора, в якому зміна вимірювальної величини перетворюється в ефективну зміну частоти електромагнітних коливань.

Поставлена задача вирішується тим, що у напівпровідниковий гігromетричний сенсор, який містить з'єднані між собою витоками два двозатворних вологочутливих польових транзистори, на затворі одного з них створено гребінчасту структуру вологочутливого матеріалу, чотири резистори, ємність, індуктивність та джерело постійної напруги, перший полюс якого приєднано до ємності, а через перший резистор підключений до першого затвора першого двозатворного вологочутливого польового транзистора, другий полюс джерела постійної напруги підключений до другого вивода ємності, другого вивода другого резистора, витоки першого двозатворного вологочутливого польового транзистора та другого двозатворного вологочутливого польового транзистора, а через четвертий резистор джерело постійної напруги з'єднане з другим затвором другого двозатворного вологочутливого польового транзистора та другого вивода третього резистора, введено біполярний транзистор, п'ятий резистор та другу ємність, що утворюють активну індуктивність, причому перший вивід п'ятого резистора та колектор біполярного транзистора підключені до першого виводу джерела постійної напруги, емітер біполярного транзистора сполучений з першим виводом третього резистора, другий вивід п'ятого резистора

через другу ємність з'єднаний з стоком першого двозатворного вологочутливого польового транзистора.

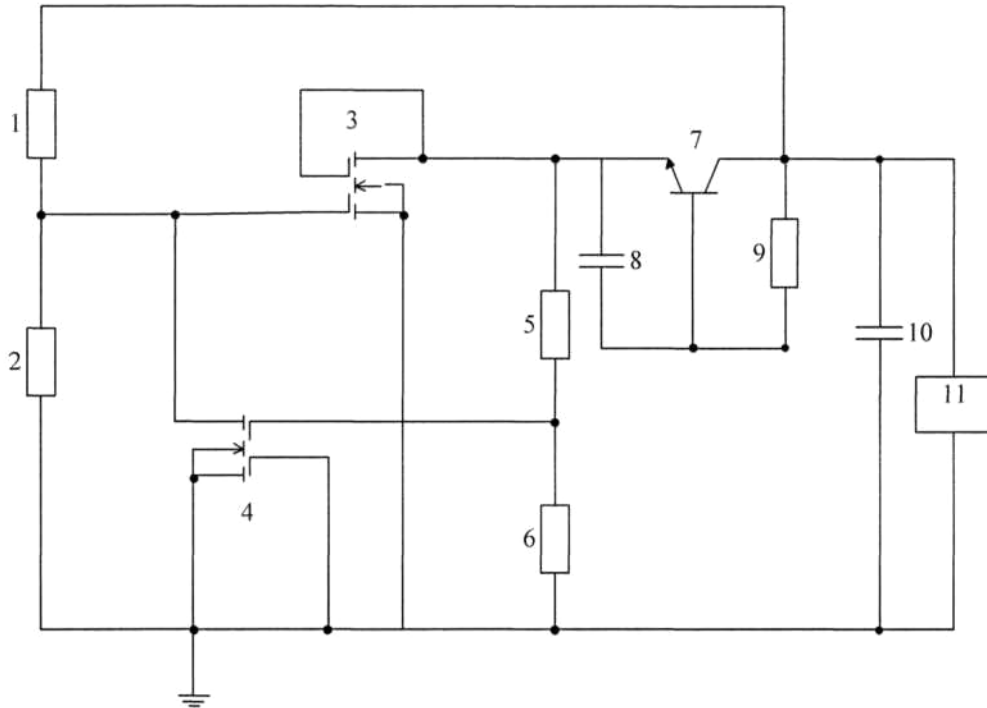
На кресленні представлено схему напівпровідникового гігromетричного сенсора, який містить ємність 10, яка ввімкнена паралельно до джерела постійної напруги 11, яке через перший резистор 1 приєднано до другого затвора першого вологочутливого двозатворного польового транзистора 3, стоку другого вологочутливого двозатворного польового транзистора 4 і першого виводу другого резистора 2, другий вивід другого резистора 2 підключено до витоку першого двозатворного вологочутливого польового транзистора 3, витоку і другому затвору другого двозатворного вологочутливого польового транзистора 4 і другого витоку четвертого резистора 6. Перший вивід четвертого резистора 6 приєднано до другого затвора другого двозатворного вологочутливого польового транзистора, а також через третій резистор 5 - з стоком першого двозатворного вологочутливого польового транзистора, першим виводом другої ємності 8, емітера біполярного транзистора 7, колектор біполярного транзистора 7 через п'ятий резистор 9 приєднано до бази, а також другого вивода другої ємності.

15 Пристрій працює наступним чином.

Волога, що міститься у досліджуваній газовій атмосфері, адсорбується першим вологочутливим двозатворним польовим транзистором 3 і другим вологочутливим двозатворним польовим транзистором 4, чим впливає на еквівалентну ємність між їх стоками. За умови забезпечення джерелом постійної напруги 11 та ділянкою напруги, утвореного першим резистором 1, другим резистором 2, третім резистором 5 та четвертим резистором 6 режиму, коли на виході пристрою виникає спадна ділянка вольт-амперної характеристики, застосування послідовного ввімкнення активної індуктивності, утвореної на основі біполярного транзистора 7, другої ємності 8 і п'ятого резистора 9, дозволяє отримати електромагнітні коливання, частота яких залежить від кількості адсорбованої вологи. Ємність 10 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 11.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Напівпровідниковий гігromетричний сенсор, який містить з'єднані між собою витоками два двозатворних вологочутливих польових транзистори, на затворі одного з них створено гребінчасту структуру вологочутливого матеріалу, чотири резистори, ємність, індуктивність та джерело постійної напруги, перший полюс якого приєднано до ємності, а через перший резистор підключений до першого затвора першого двозатворного вологочутливого польового транзистора, другий полюс джерела постійної напруги підключений до другого вивода ємності, другого вивода другого резистора, витоку першого двозатворного вологочутливого польового транзистора та другого двозатворного вологочутливого польового транзистора, а через четвертий резистор джерело постійної напруги з'єднане з другим затвором другого двозатворного вологочутливого польового транзистора та другого вивода третього резистора, який **відрізняється** тим, що введено біполярний транзистор, п'ятий резистор та другу ємність, що утворюють активну індуктивність, причому перший вивід п'ятого резистора та колектор біполярного транзистора підключені до першого виводу джерела постійної напруги, емітер біполярного транзистора сполучений з першим виводом третього резистора, другий вивід п'ятого резистора через другу ємність з'єднаний з стоком першого двозатворного вологочутливого польового транзистора.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601