



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116601** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**G01L 9/00**

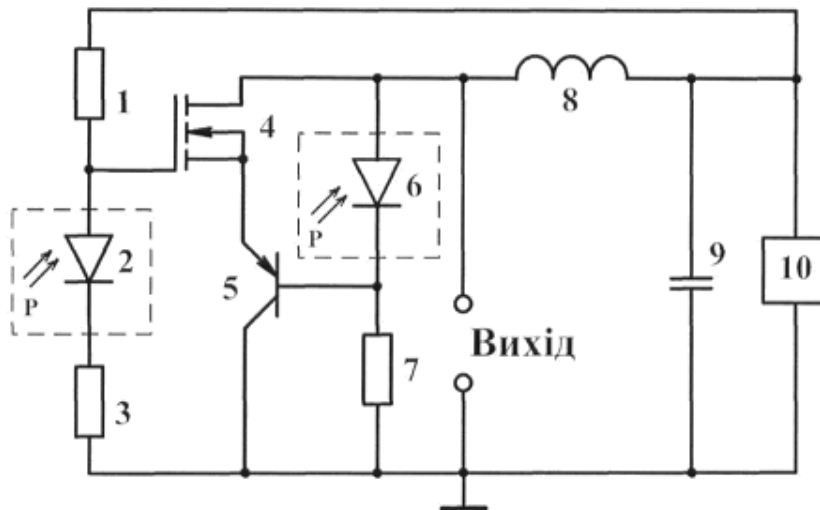
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 12942</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Червак Оксана Петрівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>19.12.2016</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2017, Бюл.№ 10</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>

## (54) СЕНСОР МАЛИХ ТИСКІВ

### (57) Реферат:

Сенсор малих тисків містить напівпровідниковий тензодіод, загальну шину, дві клеми, джерело постійної напруги, ємність, індуктивність, три резистори. Додатково введені польовий та біполярний транзистори, другий напівпровідниковий тензодіод.



UA 116601 U



Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки на основі напівпровідникової електроніки і може бути використана для вимірювання тиску у різноманітних пристроях і системах автоматичного контролю та управління.

Відомий пристрій для вимірювання тиску, який складається з кремнієвої пластини, частину якої витравлено до утворення тонкої мембрани. Методом іонної імплантації на мембрані виконують резистивні елементи з між'єднаннями. Чотири однотипні п'єзорезистори утворюють міст, при цьому два резистори з'єднані так, що при прогині мембрани їх опір зростає, а у інших двох резисторів - зменшується. Вихідна напруга в цьому випадку пропорційна тиску, але її величина 0,1 В недостатня для подальшої обробки сигналу, тому її потрібно підсилити приблизно до 1 В. Таке підсилення виконується за допомогою операційних підсилювачів (див. Г.Виглеб. Датчики. - М.: Мир, 1989. - С. 62-71).

Недоліком такого пристрою є мала чутливість і точність вимірювання тиску, що визначається механічними властивостями тонкої мембрани.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є пристрій для вимірювання тиску (А.с. СССР № 964505, м. кл G01L 11/00, опуб. 07.10.1982, бюл. № 37).

Пристрій для вимірювання тиску містить загальну шину, резистор, напівпровідниковий тензодіод, підключений в непровідному напрямку до джерела живлення, в подальшому джерело постійної напруги, перший полюс якого з'єднаний з першим виводом резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу напівпровідникового тензодіода. Крім цього пристрій містить лінії передачі інформації, не менше одного додаткового напівпровідникового тензодіода, суматор, на основі трьох резисторів. Кожен напівпровідниковий тензодіод забезпечений вузькосмуговим фільтром, який містить ємність та індуктивність і своїм виходом підключений до входу суматора, вихід якого підключений до лінії передачі інформації з двома вихідними клемми.

Недоліком такого пристрою є недостатня чутливість вимірювання тиску, що визначається невеликою зміною струму при значних тисках.

В основу корисної моделі поставлена задача створення сенсора малих тисків, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається перетворення величини тиску у частоту, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання малих тисків.

Поставлена задача вирішується тим, що у сенсор малих тисків, який містить напівпровідниковий тензодіод, загальну шину, дві клемми, джерело постійної напруги, ємність, індуктивність, три резистори, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу першого напівпровідникового тензодіода, введені польовий та біполярний транзистори, другий напівпровідниковий тензодіод, причому перший вивід другого резистора з'єднаний із другим виводом першого напівпровідникового тензодіода, затвор польового транзистора з'єднаний із другим виводом першого резистора та першим виводом першого напівпровідникового тензодіода, стік польового транзистора з'єднаний із першим виводом другого напівпровідникового тензодіода і першим виводом індуктивності та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора з'єднана із його виток, який підключений до емітера біполярного транзистора, база якого з'єднана із другим виводом другого напівпровідникового тензодіода та першим виводом третього резистора, другий вивід індуктивності з'єднаний із першими виводами першого резистора та ємності, першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний із другими виводами другого та третього резисторів, колектором біполярного транзистора та другим виводом ємності, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні подано схему сенсора малих тисків.

Пристрій містить перший напівпровідниковий тензодіод 2, джерело постійної напруги 10, перший резистор 1, загальну шину та дві вихідні клемми, причому перший полюс джерела постійної напруги 10 з'єднаний із першим виводом першого резистора 1, другий вивід якого підключений до першого виводу першого напівпровідникового тензодіода 2, другий 3 та третій 7 резистори, індуктивність 8 та ємність 9, введені польовий 4 та біполярний 5 транзистори, другий напівпровідниковий тензодіод 6, причому перший вивід другого резистора 3 з'єднаний із другим виводом першого напівпровідникового тензодіода 2, затвор польового транзистора 4 з'єднаний із другим виводом першого резистора 1 та першим виводом першого напівпровідникового тензодіода 2, стік польового транзистора 4 з'єднаний із першим виводом другого напівпровідникового тензодіода 3 і першим виводом індуктивності 8 та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора 4 з'єднана із його виток, який підключений до емітера біполярного транзистора 5, база якого з'єднана із другим виводом другого напівпровідникового тензодіода 6 та першим виводом третього резистора 7, другий вивід

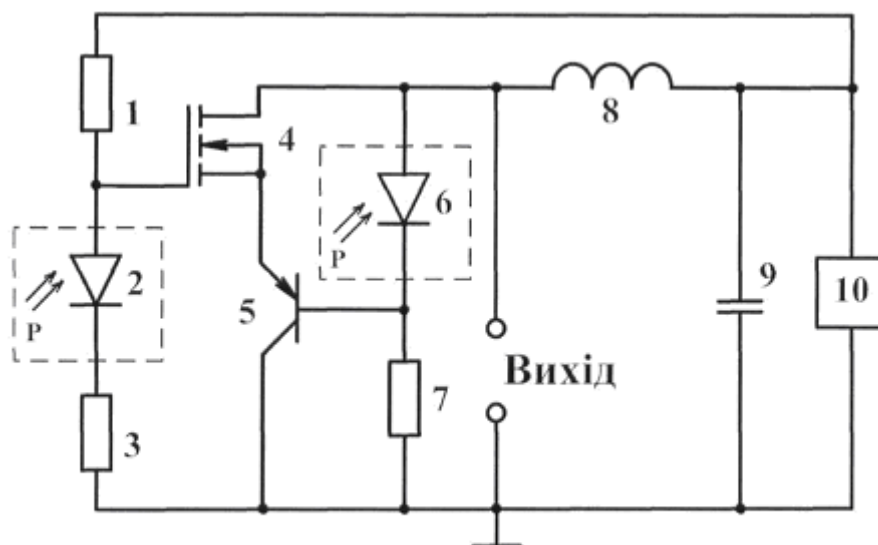
індуктивності 8 з'єднаний із першими виводами першого резистора 1 та ємності 9 і першим полюсом джерела постійної напруги 10, другий полюс якого з'єднаний із другими виводами другого 3 та третього 7 резисторів, колектором біполярного транзистора 5 та другим виводом ємності 9, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

5 Сенсор малих тисків працює наступним чином.

В початковий момент часу тиск не діє на перший 2 та другий 6 напівпровідникові тензодіоди. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 10 досягається така її величина, що на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємністю складовою на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5 та повного опору з індуктивною складовою індуктивності 8. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення. Перший 1, другий 3 та третій 7 резистори визначають режим живлення першого напівпровідникового тензодіода 2, польового 4 та біполярного 5 транзисторів і другого напівпровідникового тензодіода 6 від джерела постійної напруги 10. Ємність 9 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 10. При наступній дії тиску на перший 2 та другий 6 напівпровідникові тензодіоди змінюється напруга на них, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, яка є інформативним параметром для визначення величини тиску.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Сенсор малих тисків, який містить напівпровідниковий тензодіод, загальну шину, дві клеми, джерело постійної напруги, ємність, індуктивність, три резистори, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу першого напівпровідникового тензодіода, який **відрізняється** тим, що введені польовий та біполярний транзистори, другий напівпровідниковий тензодіод, причому перший вивід другого резистора з'єднаний із другим виводом першого напівпровідникового тензодіода, затвор польового транзистора з'єднаний із другим виводом першого резистора та першим виводом першого напівпровідникового тензодіода, стік польового транзистора з'єднаний із першим виводом другого напівпровідникового тензодіода, першим виводом індуктивності та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора з'єднана із його витоком, який підключений до емітера біполярного транзистора, база якого з'єднана із другим виводом другого напівпровідникового тензодіода та першим виводом третього резистора, другий вивід індуктивності з'єднаний із першими виводами першого резистора та ємності, першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний із другими виводами другого та третього резисторів, колектором біполярного транзистора та другим виводом ємності, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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