



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113378** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
H04R 19/00
H01L 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

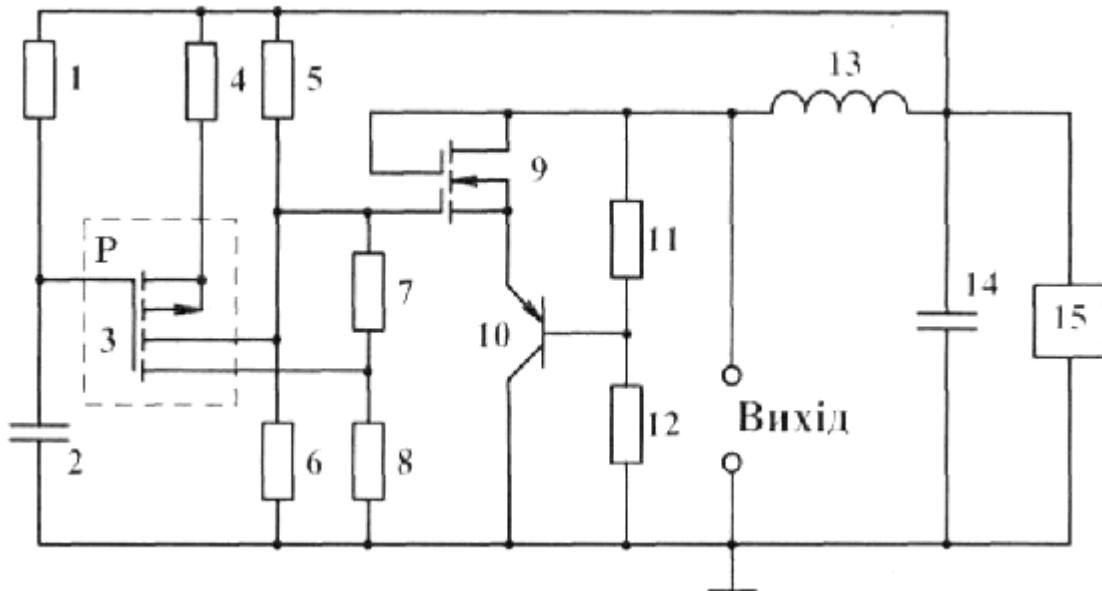
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 07619	(72) Винахідник(и): Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.07.2016	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2017, Бюл.№ 2	

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ

(57) Реферат:

Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску містить джерело постійної напруги, вісім резисторів, загальну шину, два конденсатори та дві вихідні клеми, введені двостоковий тензочутливий МОН-транзистор, двозатворний МОН-транзистор, біполярний транзистор, індуктивність.



UA 113378 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.

5 Відомий пристрій для виміру 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.

10 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 виміру тиску, що визначається механічними властивостями тонкої мембрани.

15 Найбільш близьким технічним рішенням є конденсаторний мікрофон [див. Авт. св. СРСР № 1670807, кл 1104 R 19/04, Бюл. № 30]. Пристрій містить електроакустичний перетворювач, який складається із мембрани і розділеного на два електрично ізольовані частини нерухомого електрода, а також мікрофонного підсилювача на двох польових транзисторах, витоки яких утворюють вихідні клеми, з джерелом постійної напруги, а також восьми резисторів, двох конденсаторів, мембрана розділена на дві електрично ізольовані частини, причому одна

20 частина нерухомого електрода з'єднано з додатнім полюсом джерела постійної напруги, відповідна частина мембрани через перший резистор з'єднано з від'ємним полюсом джерела живлення, друга частина нерухомого електрода з'єднано з від'ємним полюсом джерела живлення і утворює загальну шину, відповідна частина мембрани через другий резистор з'єднано з додатнім полюсом джерела живлення, і обидві частини мембрани через відповідні

25 розділові конденсатори з'єднано з входами мікрофонного підсилювача.

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

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного пристрою для вимірювання тиску, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними

30 досягається перетворення тиску у частоту, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання тиску.

Поставлена задача вирішується тим, що у мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску, який містить джерело постійної напруги, вісім резисторів, загальну шину, два конденсатори та дві вихідні клеми, введені двостоковий тензочутливий МОН-транзистор,

35 двозатворний МОН-транзистор, біполярний транзистор, індуктивність, причому перший та другий стоки двостокового тензочутливого МОН-транзистора підключені до перших виводів першого та другого резисторів відповідно, підкладка двостокового тензочутливого МОН-транзистора з'єднана із його витоком, другий полюс джерела постійної напруги підключений до загальної шини, яка є заземленою, затвор двостокового тензочутливого МОН-транзистора з'єднаний із першими виводами першого конденсатора та третього резистора, витік двостокового тензочутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом четвертого резистора, перший стік двостокового тензочутливого МОН-транзистора підключений до першого виводу п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другим стоком двостокового тензочутливого МОН-транзистора, першим виводом шостого резистора та другим затвором

45 двозатворного МОН-транзистора, перший затвор якого з'єднаний із його стоком, першим виводом сьомого резистора та першим виводом індуктивності, який утворює першу вихідну клему, підкладка двозатворного МОН-транзистора з'єднана із його витоком та емітером біполярного транзистора, база якого з'єднана із другим виводом сьомого та першим виводом восьмого резисторів, другий вивід індуктивності з'єднаний із другими виводами третього, четвертого та шостого резисторів, першим полюсом джерела постійної напруги та першим виводом другого конденсатора, другий вивід якого з'єднаний із другими виводами першого конденсатора, першого, другого та восьмого резисторів, колектором біполярного транзистора та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клема.

На кресленні подано схему мікроелектронного пристрою для вимірювання тиску.

55 Пристрій містить джерело постійної напруги 15, перший 8, другий 6, третій 1, четвертий 4, п'ятий 7, шостий 5, сьомий 11 та восьмий 12 резистори, загальну шину, перший 2 та другий 14 конденсатори та дві вихідні клеми, введені двостоковий тензочутливий МОН-транзистор 3, двозатворний МОН-транзистор 9, біполярний транзистор 10, індуктивність 13, причому перший та другий стоки двостокового тензочутливого МОН-транзистора 3 підключені до перших виводів

60 першого 8 та другого 6 резисторів відповідно, підкладка двостокового тензочутливого МОН-

транзистора 3 з'єднана із його витоком, другий полюс джерела постійної напруги 15 підключений до загальної шини, яка є заземленою, причому затвор двостокового тензочутливого МОН-транзистора 3 з'єднаний із першими выводами першого конденсатора 2 та третього резистора 1, витік двостокового тензочутливого МОН-транзистора 3 з'єднаний із першим выводом четвертого резистора 4, перший стік двостокового тензочутливого МОН-транзистора 3 підключений до першого виводу п'ятого резистора 7, другий вивід якого з'єднаний із другим стоком двостокового тензочутливого МОН-транзистора 3, першим выводом шостого резистора 5 та другим затвором двозатворного МОН-транзистора 9, перший затвор якого з'єднаний із його стоком, першим выводом сьомого резистора 11 та першим выводом індуктивності 13, який утворює першу вихідну клему, підкладка двозатворного МОН-транзистора 9 з'єднана із його витоком та емітером біполярного транзистора 10, база якого з'єднана із другим выводом сьомого 11 та першим выводом восьмого 12 резисторів, другий вивід індуктивності 13 з'єднаний із другими выводами третього 1, четвертого 4 та шостого 5 резисторів, першим полюсом джерела постійної напруги 15 та першим выводом другого конденсатора 14, другий вивід якого з'єднаний із другими выводами першого конденсатора 2, першого 8, другого 6 та восьмого 12 резисторів, колектором біполярного транзистора 10 та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клемка.

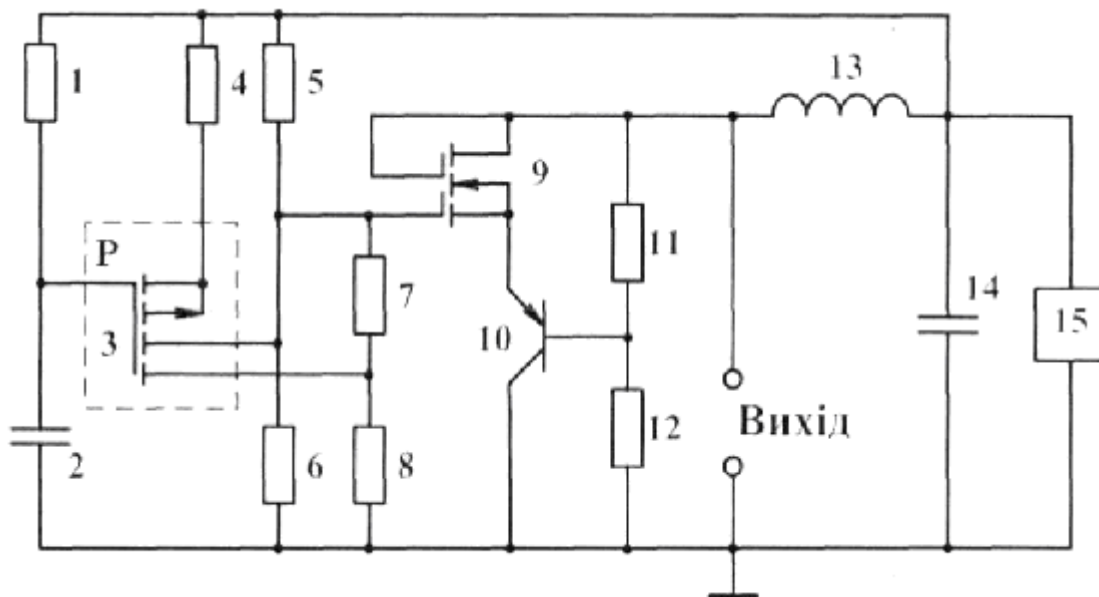
Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску працює наступним чином.

В початковий момент часу тиск не діє на двостоковий тензочутливий МОН-транзистор 3. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 15, яка виконує роль напруги живлення, досягається така її величина, що на електродах стік двозатворного МОН-транзистора 9 і колектора біполярного транзистора 10 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах стік двозатворного МОН-транзистора 9 і колектора біполярного транзистора 10 та повного опору з індуктивною складовою індуктивності 13. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення мікроелектронного пристрою для вимірювання магнітної індукції. Перший 8, другий 6, третій 1, четвертий 4, п'ятий 7, шостий 5, сьомий 11 та восьмий 12 резистори визначають режими живлення двостокового тензочутливого МОН-транзистора 3, двозатворного МОН-транзистора 9 та біполярного транзистора 10 від джерела постійної напруги 15. Перший конденсатор 2 виконує роль термокомпенсації повного опору на електродах стік двозатворного МОН-транзистора 9 і колектор біполярного транзистора 10. Другий конденсатор 14 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 15. При наступній дії тиску на двостоковий тензочутливий МОН-транзистор 3 змінюється різниця напруги між його першим та другим стоками, внаслідок чого змінюється потенціал другого затвору двозатворного МОН-транзистора 9, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах стік двозатворного МОН-транзистора 9 і колектор біполярного транзистора 10, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, яка є інформативним параметром для вимірювання тиску.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску, який містить джерело постійної напруги, вісім резисторів, загальну шину, два конденсатори та дві вихідні клеми, введені двостоковий тензочутливий МОН-транзистор, двозатворний МОН-транзистор, біполярний транзистор, індуктивність, причому перший та другий стоки двостокового тензочутливого МОН-транзистора підключені до перших выводів першого та другого резисторів відповідно, підкладка двостокового тензочутливого МОН-транзистора з'єднана із його витоком, другий полюс джерела постійної напруги підключений до загальної шини, яка є заземленою, затвор двостокового тензочутливого МОН-транзистора з'єднаний із першими выводами першого конденсатора та третього резистора, витік двостокового тензочутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим выводом четвертого резистора, перший стік двостокового тензочутливого МОН-транзистора підключений до першого виводу п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другим стоком двостокового тензочутливого МОН-транзистора, першим выводом шостого резистора та другим затвором двозатворного МОН-транзистора, перший затвор якого з'єднаний із його стоком, першим выводом сьомого резистора та першим выводом індуктивності, який утворює першу вихідну клему, підкладка двозатворного МОН-транзистора з'єднана із його витоком та емітером біполярного транзистора, база якого з'єднана із другим выводом сьомого та першим выводом восьмого резисторів, другий вивід індуктивності з'єднаний із другими выводами третього, четвертого та шостого резисторів, першим полюсом джерела постійної напруги та першим

виводом другого конденсатора, другий вивід якого з'єднаний із другими виводами першого конденсатора, першого, другого та восьмого резисторів, колектором біполярного транзистора та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клемма.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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