



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 112804

(13) U

(51) МПК

H04R 19/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 07617**

(22) Дата подання заявки: **11.07.2016**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **26.12.2016**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **26.12.2016, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

**Осадчук Володимир Степанович (UA),  
Осадчук Олександр Володимирович  
(UA),  
Осадчук Ярослав Олександрович (UA)**

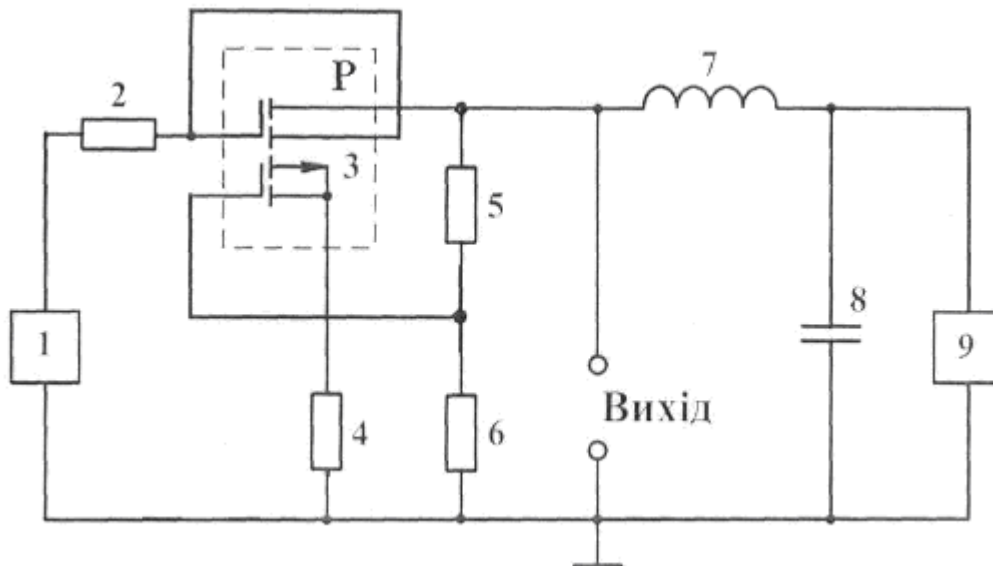
(73) Власник(и):

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,  
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця,  
21021 (UA)**

## (54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ТИСКУ

(57) Реферат:

Мікроелектронний вимірювач тиску містить джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину, конденсатор та дві вихідні клєми, введені двостоковий двозатворний тензочутливий МОН-транзистор, джерело постійної напруги, два резистори, індуктивність, причому генератор електричних коливаний утворений тензочутливим ємнісним елементом на основі двостокового двозатворного тензочутливого МОП-транзистора та зовнішньою індуктивністю, а вихід пристрою утворений першим стоком двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора та загальною шиною, яка є заземленою.



UA 112804 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. Виглеб Г. 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 Н04 R 19/04, Бюл. № 30]. Пристрій містить електроакустичний перетворювач, який складається із мембрани і розділеного па два електрично ізольовані частини нерухомого електроду, а також мікрофонного підсилювача на двох польових транзисторах, витоки яких утворюють вихідні клеми, з джерелом постійної напруги, а також двох резисторів, двох конденсаторів, мембрана розділена на дві електрично ізольовані частини, причому одна 20 частина нерухомого електроду 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 електроду 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 перетворювача тиску, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається 30 перетворення тиску у частоту, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання тиску.

Поставлена задача вирішується тим, що у мікроелектронний перетворювач тиску, який містить джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину, конденсатор та дві вихідні клеми, введені двостоковий двозатворний тензочутливий МОН-транзистор, джерело постійної 35 напруги, два резистори, індуктивність, причому перший стік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора утворює першу вихідну клему, підкладка двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора з'єднана із його витоком, другі полюси першого та другого джерел постійної напруги утворюють загальну шипу, яка є заземленою, причому перший затвор двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого 40 полюса першого джерела постійної напруги, витік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора підключений до першого виводу другого резистора, перший стік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом третього резистора та першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний із першим виводом конденсатора та першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий вивід третього 45 резистора з'єднаний із другим затвором двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора та першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другим виводом другого резистора, другим виводом конденсатора та з'єднаний з загальною шиною, до якої підключена друга вихідна клема.

50 На кресленні подано схему мікроселектронного перетворювача тиску.

Пристрій містить двостоковий двозатворний тензочутливий МОН-транзистор 3, перше 1 та друге 9 джерела постійної напруги, перший 2 та другий 4 резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3 утворює першу вихідну клему, підкладка двостокового двозатворного 55 тензочутливого МОН-транзистора 3 з'єднана із його витоком, другі полюси першого 1 та другого 9 джерел постійної напруги об'єднані у загальну шину, яка є заземленою, введені третій 5 і четвертий 6 резистори, індуктивність 7 та конденсатор 8, причому перший затвор двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3 з'єднаний із першим виводом першого резистора 2, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної 60 напруги 1, витік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3 підключений

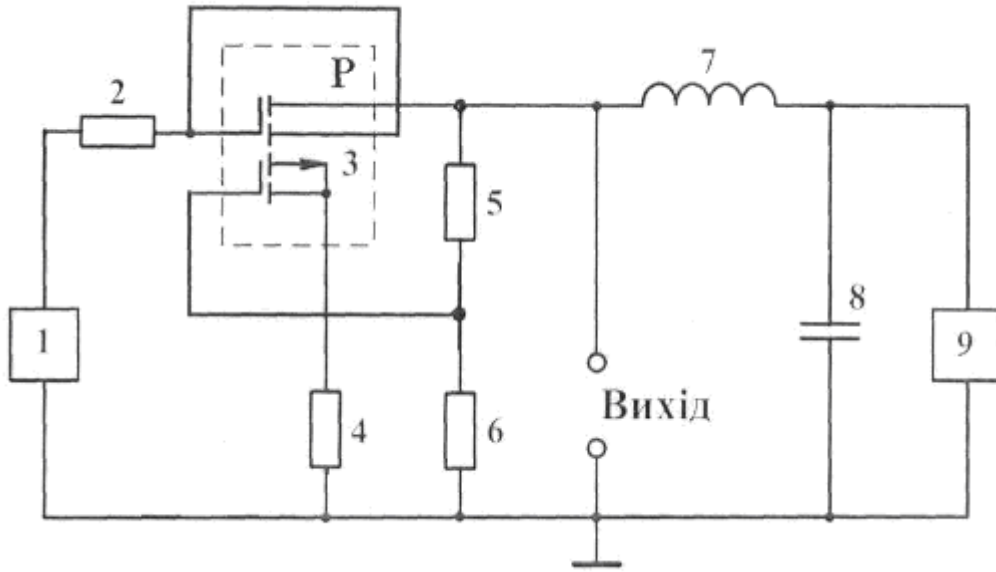
до першого виводу другого резистора 4, перший стік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3 з'єднаний із першим виводом третього резистора 5 та першим виводом індуктивності 7, другий вивід якої з'єднаний із першим виводом конденсатора 8 та першим полюсом другого джерела постійної напруги 9, другий вивід третього резистора 5 з'єднаний із другим затвором двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3 та першим виводом четвертого резистора 6, другий вивід якого з'єднаний із другим виводом другого резистора 4, другим виводом конденсатора 8 та підключений до загальної шипи, до якої підключена друга вихідна клема.

Мікроелектронний перетворювач тиску працює наступним чином.

В початковий момент часу тиск не діє на двостоковий двозатворний тензочутливий МОН-транзистор 3. Підвищенням напруги першого 1 та другого 9 джерел постійної напруги, які виконують роль напруги керування і напруги живлення відповідно, досягається така їх величина, що на електродах перший стік і витік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах перший стік і витік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3 та повного опору з індуктивною складовою індуктивності 7. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення мікроелектронного перетворювача тиску. Перший 2, другий 4, третій 5 та четвертий 6 резистори визначають режими живлення двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3 від першого 1 та другого 9 джерел постійної напруги. Конденсатор 8 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 9. При наступній дії тиску на двостоковий двозатворний тензочутливий МОН-транзистор 3 змінюється різниця напруги між його першим та другим стоками, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах перший стік і витік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора 3, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, тобто відбувається перетворення тиску в частотний сигнал.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Мікроелектронний перетворювач тиску, який містить джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину, конденсатор та дві вихідні клеми, введені двостоковий двозатворний тензочутливий МОН-транзистор, джерело постійної напруги, два резистори, індуктивність, причому перший стік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора утворює першу вихідну клема, підкладка двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора з'єднана із його витіком, другі полюси першого та другого джерел постійної напруги утворюють загальну шину, яка є заземленою, причому перший затвор двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого полюса першого джерела постійної напруги, витік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора підключений до першого виводу другого резистора, перший стік двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора з'єднаний із першим виводом третього резистора та першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний із першим виводом конденсатора та першим полюсом другого джерела постійної напруги, другий вивід третього резистора з'єднаний із другим затвором двостокового двозатворного тензочутливого МОН-транзистора та першим виводом четвертого резистора, другий вивід якого з'єднаний із другим виводом другого резистора, другим виводом конденсатора та з'єднаний з загальною шиною, до якої підключена друга вихідна клема.




---

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