



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87762** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
H04R 19/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

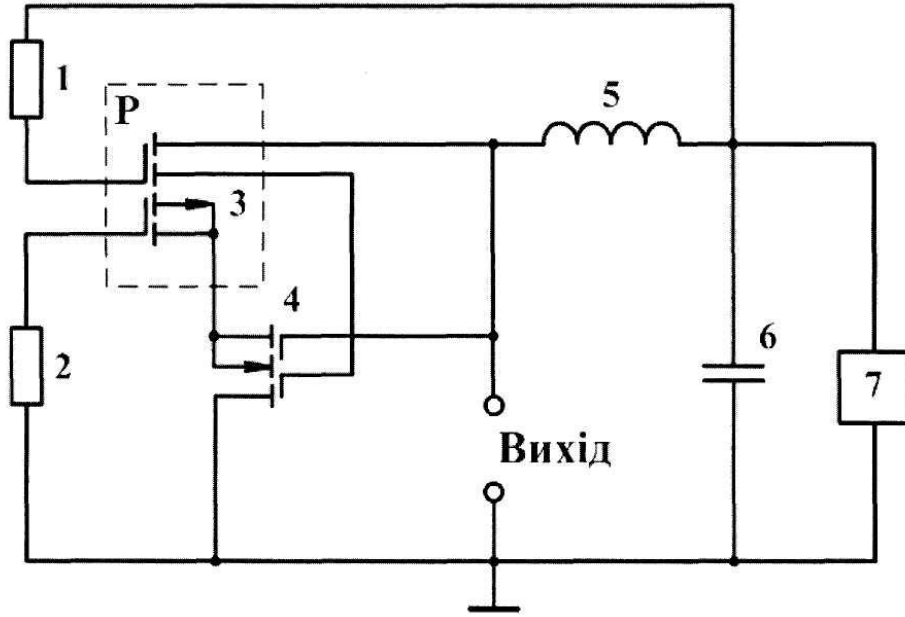
(21) Номер заявки: <b>u 2012 14140</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.12.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.02.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2014, Бюл.№ 4</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>

## (54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ СЕНСОР ТИСКУ

### (57) Реферат:

Мікроелектронний сенсор тиску, який містить джерело постійної напруги, два резистори, конденсатор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому в нього введені двостоковий тензочутливий польовий транзистор, двозатворний польовий транзистор, індуктивність, причому перший стік двостокового тензочутливого польового транзистора утворює першу вихідну клему, другий вивід першого резистора з'єднаний із першим полюсом джерела постійної напруги, підкладка двостокового тензочутливого польового транзистора з'єднана із його витоком, другий полюс джерела постійної напруги підключений до загальної шини, яка є заземленою, причому перший та другий затвори двостокового тензочутливого польового транзистора з'єднані із першими выводами першого та другого резисторів відповідно, підкладка двозатворного польового транзистора з'єднана із його витоком та витоком двостокового тензочутливого польового транзистора. Перший затвор двозатворного польового транзистора з'єднаний із першим стоком двостокового тензочутливого польового транзистора та першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний із другим виводом першого резистора, першим виводом конденсатора та першим полюсом джерела постійної напруги, другий стік двостокового тензочутливого польового транзистора з'єднаний із другим затвором двозатворного польового транзистора, стік якого з'єднаний із другими выводами другого резистора і конденсатора та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клемма.

UA 87762 U



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

5 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  
10 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.

15 Найбільш близьким технічним рішенням є електростатичний мікрофон (див. Авт. св. СРСР №1670807, кл Н04 R 19/04, Бюл. №30). Пристрій містить електроакустичний перетворювач, який складається із мембрани і розділеного на дві електрично ізольовані частини нерухомого електрода, а також мікрофонного підсилювача на двох польових транзисторах з джерелом постійної напруги, а також двох резисторів, двох конденсаторів, мембрана розділена на дві електрично ізольовані частини, причому одна частина нерухомого електрода з'єднана з  
20 додатнім полюсом джерела постійної напруги, відповідна частина мембрани через перший резистор з'єднана з від'ємним полюсом джерела живлення, друга частина нерухомого електрода з'єднана з від'ємним полюсом джерела живлення, відповідна частина мембрани через другий резистор з'єднана з додатнім полюсом джерела живлення, і обидві частини мембрани через відповідні розділові конденсатори з'єднано з входами мікрофонного  
25 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 сенсора тиску, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається перетворення  
30 величини тиску у частоту, що приводить до підвищення чутливості та точності вимірювання тиску.

Поставлена задача вирішується тим, що у мікроелектронний сенсор тиску, який містить джерело постійної напруги, два резистори, конденсатор, загальну шину та дві вихідні клеми, введені двостоковий тензочутливий польовий транзистор, двозатворний польовий транзистор,  
35 індуктивність, причому перший стік двостокового тензочутливого польового транзистора утворює першу вихідну клему, другий вивід першого резистора з'єднаний із першим полюсом джерела постійної напруги, підкладка двостокового тензочутливого польового транзистора з'єднана із його витокком, другий полюс джерела постійної напруги підключений до загальної шини, яка є заземленою, причому перший та другий затвори двостокового тензочутливого  
40 польового транзистора з'єднані із першими выводами першого та другого резисторів відповідно, підкладка двозатворного польового транзистора з'єднана із його витокком та витокком двостокового тензочутливого польового транзистора, перший затвор двозатворного польового транзистора з'єднаний із першим стоком двостокового тензочутливого польового транзистора та першим выводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний із другим выводом першого  
45 резистора, першим выводом конденсатора та першим полюсом джерела постійної напруги, другий стік двостокового тензочутливого польового транзистора з'єднаний із другим затвором двозатворного польового транзистора, стік якого з'єднаний із другими выводами другого резистора і конденсатора та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна  
клема.

50 На кресленні подано схему мікроелектронного сенсора тиску.

Пристрій містить двостоковий тензочутливий польовий транзистор 3, джерело постійної напруги 7, перший 1 та другий 2 резистори, конденсатор 6, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового тензочутливого польового транзистора 3 утворює першу  
55 вихідну клему, другий вивід першого резистора 1 з'єднаний із першим полюсом джерела постійної напруги 7, підкладка двостокового тензочутливого польового транзистора 3 з'єднана із його витокком, другий полюс джерела постійної напруги 7 підключений до загальної шини, яка є заземленою, введені двостоковий тензочутливий польовий транзистор 3, двозатворний польовий транзистор 4 та індуктивність 5, причому перший та другий затвори двостокового тензочутливого польового транзистора 3 з'єднані із першими выводами першого 1 та другого 2  
60 резисторів відповідно, підкладка двозатворного польового транзистора 4 з'єднана із його

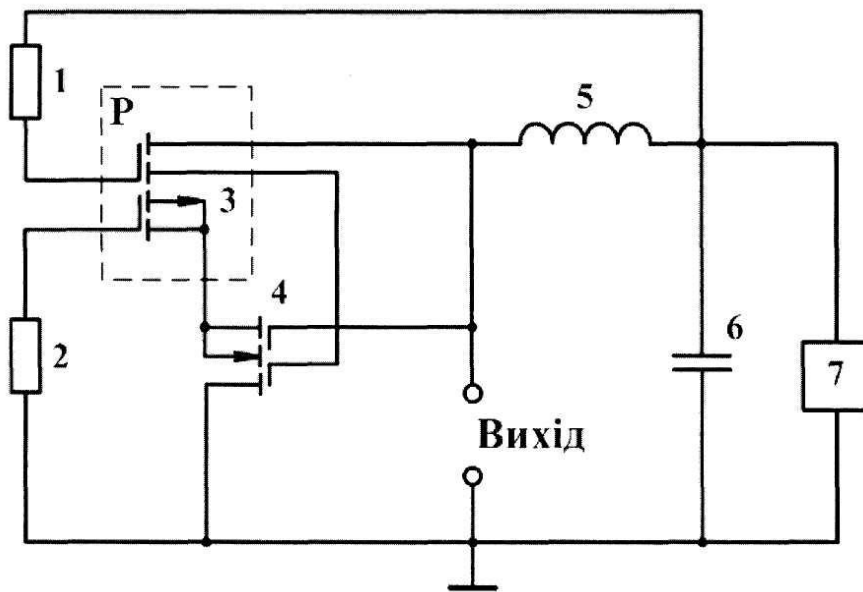
витоком та витоком двостокового тензочутливого польового транзистора 3, перший затвор двозатворного польового транзистора 4 з'єднаний із першим стоком двостокового тензочутливого польового транзистора 3 та першим виводом індуктивності 5, другий вивід якої з'єднаний із другим виводом першого резистора 1, першим виводом конденсатора 6 та першим полюсом джерела постійної напруги 7, другий стік двостокового тензочутливого польового транзистора 3 з'єднаний із другим затвором двозатворного польового транзистора 4, стік якого з'єднаний із другими виводами другого резистора 2 і конденсатора 6 та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клема.

Мікроелектронний сенсор тиску працює наступним чином.

В початковий момент часу тиск не діє на двостоковий тензочутливий польовий транзистор 3. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 7 досягається така її величина, що на електродах першого стоку двостокового тензочутливого польового транзистора 3 і стоку двозатворного польового транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах першого стоку двостокового тензочутливого польового транзистора 3 і стоку двозатворного польового транзистора 4 та повного опору з індуктивною складовою індуктивності 5. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення мікроелектронного сенсора тиску. Перший 1 та другий 2 резистори визначають режими живлення двостокового тензочутливого польового транзистора 3 і двозатворного польового транзистора 4 від джерела постійної напруги 7. Конденсатор 6 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 7. При наступній дії тиску на двостоковий тензочутливий польовий транзистор 3 змінюється різниця напруга між його першим та другим стоками, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах першого стоку двостокового тензочутливого польового транзистора 3 і стоку двозатворного польового транзистора 4, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, яка є інформативним параметром для визначення величини тиску.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Мікроелектронний сенсор тиску, який містить джерело постійної напруги, два резистори, конденсатор, загальну шину та дві вихідні клеми, який **відрізняється** тим, що в нього введені двостоковий тензочутливий польовий транзистор, двозатворний польовий транзистор, індуктивність, причому перший стік двостокового тензочутливого польового транзистора утворює першу вихідну клема, другий вивід першого резистора з'єднаний із першим полюсом джерела постійної напруги, підкладка двостокового тензочутливого польового транзистора з'єднана із його витоком, другий полюс джерела постійної напруги підключений до загальної шини, яка є заземленою, причому перший та другий затвори двостокового тензочутливого польового транзистора з'єднані із першими виводами першого та другого резисторів відповідно, підкладка двозатворного польового транзистора з'єднана із його витоком та витоком двостокового тензочутливого польового транзистора, перший затвор двозатворного польового транзистора з'єднаний із першим стоком двостокового тензочутливого польового транзистора та першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний із другим виводом першого резистора, першим виводом конденсатора та першим полюсом джерела постійної напруги, другий стік двостокового тензочутливого польового транзистора з'єднаний із другим затвором двозатворного польового транзистора, стік якого з'єднаний із другими виводами другого резистора і конденсатора та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клема.



---

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

---

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

---

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