



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70968** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
*H01L 29/82* (2006.01)  
*H01L 43/00*  
*G01R 33/06* (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

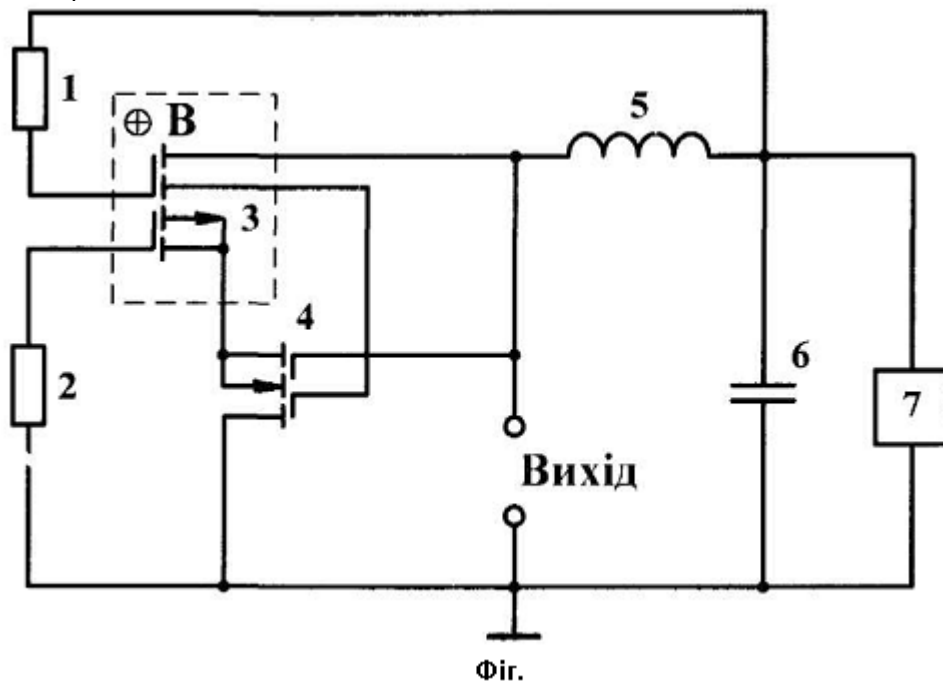
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2012 00229</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Білилівська Ольга Петрівна (UA), Ющенко Юрій Андрійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>06.01.2012</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.06.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.06.2012, Бюл.№ 12</b>	

## (54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ СЕНСОР МАГНІТНОГО ПОЛЯ

### (57) Реферат:

Мікроелектронний сенсор магнітного поля, який містить двостоковий магніточутливий МОН-транзистор, джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клєми. Введені двозатворний МОН-транзистор, індуктивність та ємність. Як двостоковий магніточутливий МОН-транзистор використано двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор.



UA 70968 U



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

Відомий пристрій для вимірювання магнітного поля на основі біполярного магніточутливого транзистора [див. Викулин И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - М.: Советское радио, 1980, - С. 265-266, рис.7.17], який містить біполярний магніточутливий транзистор, джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до бази біполярного магніточутливого транзистора, колектор біполярного магніточутливого транзистора з'єднаний із першим виводом другого резистора, другий вивід якого утворює першу вихідну клему, емітер біполярного магніточутливого транзистора об'єднаний із другим полюсом джерела живлення у загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Недоліком такого пристрою є його мала чутливість і точність вимірювання, оскільки при малих величинах магнітного поля зміна струму колектора біполярного магніточутливого транзистора є незначною.

Найбільш близьким технічним рішенням є мікроелектронний сенсор магнітного поля на основі двостокового магніточутливого МОН-транзистора [див. Popovic R.S. Hall effect devices.- 2nd ed. - Bristol; Philadelphia: Institute of Physics, 2004, p. 359-360, fig. 7.7], який містить двостоковий магніточутливий МОН-транзистор, два джерела постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний із затвором двостокового магніточутливого МОН-транзистора, перший стік якого утворює першу вихідну клемку та підключений до першого виводу першого резистора, а другий стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора утворює другу вихідну клемку та підключений до першого виводу другого резистора, другі виводи першого та другого резисторів з'єднані із першим полюсом другого джерела постійної напруги, підкладка двостокового магніточутливого МОН-транзистора з'єднана із його витокком, який об'єднаний із другими полюсами першого та другого джерел постійної напруги у загальну шину, яка є заземленою.

Недоліком такого пристрою є його мала чутливість і точність вимірювання. Це пов'язано з тим, що при малих величинах магнітного поля зміна різницевої напруги між першим та другим стоками двостокового магніточутливого МОН-транзистора є незначною.

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

Поставлена задача вирішується тим, що у мікроелектронний сенсор магнітного поля, який містить двостоковий магніточутливий МОН-транзистор, джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора утворює першу вихідну клемку, другий вивід першого резистора з'єднаний із першим полюсом джерела постійної напруги, підкладка двостокового магніточутливого МОН-транзистора з'єднана із його витокком, другий полюс джерела постійної напруги підключений до загальної шини, яка є заземленою, введені двозатворний МОН-транзистор, індуктивність та ємність, а в як двостоковий магніточутливий МОН-транзистор використано двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор, причому перший та другий затвори двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора з'єднані із першими виводами першого та другого резисторів відповідно, підкладка двозатворного МОН-транзистора з'єднана із його витокком та витокком двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора, перший затвор двозатворного МОН-транзистора з'єднаний із першим стоком двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора та першим виводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний із другим виводом першого резистора, першим виводом ємності та першим полюсом джерела постійної напруги, другий стік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора з'єднаний із другим затвором двозатворного МОН-транзистора, стік якого з'єднаний із другими виводами другого резистора і ємності та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клемка.

На кресленні подано схему мікроелектронного сенсора магнітного поля.

Пристрій містить двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор 3, джерело постійної напруги 7, перший 1 та другий 2 резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 утворює першу вихідну клемку, другий вивід першого резистора 1 з'єднаний із першим полюсом джерела постійної напруги 7, підкладка двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора

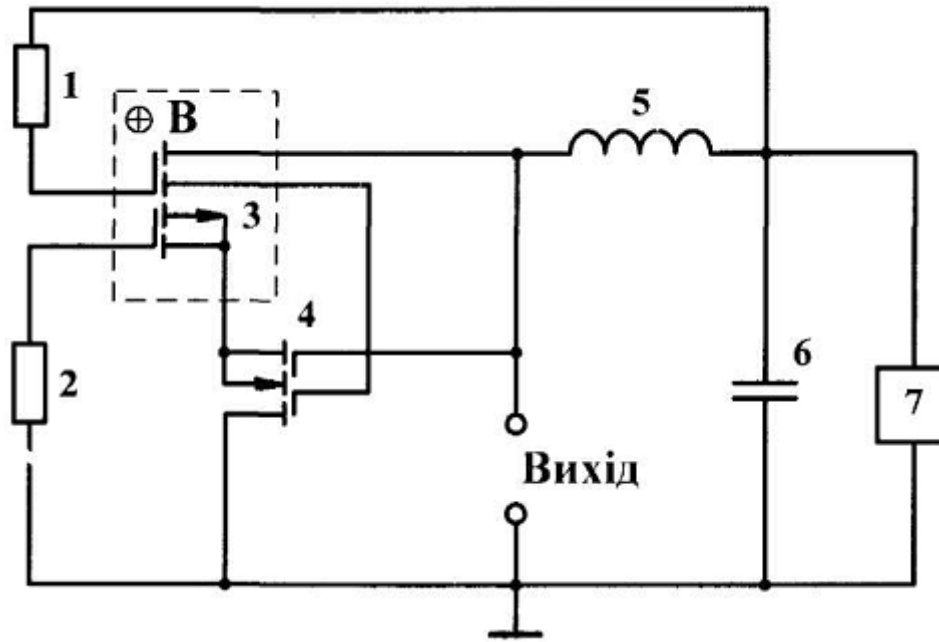
3 з'єднана із його витокком, другий полюс джерела постійної напруги 7 підключений до загальної шини, яка є заземленою, введені двозатворний МОН-транзистор 4, індуктивність 5 та ємність 6, причому перший та другий затвори двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 з'єднані із першими выводами першого 1 та другого 2 резисторів відповідно, підкладка двозатворного МОН-транзистора 4 з'єднана із його витокком та витокком двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3, перший затвор двозатворного МОН-транзистора 4 з'єднаний із першим стоком двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 та першим выводом індуктивності 5, другий вивід якої з'єднаний із другим выводом першого резистора 1, першим выводом ємності 6 та першим полюсом джерела постійної напруги 7, другий стік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 з'єднаний із другим затвором двозатворного МОН-транзистора 4, стік якого з'єднаний із другими выводами другого резистора 2 і ємності 6 та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клемма.

Мікроелектронний сенсор магнітного поля працює наступним чином.

В початковий момент часу магнітне поле не діє на двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор 3. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 7, яка виконує роль напруги живлення, досягається така її величина, що на електродах першого стоку двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 і стоку двозатворного МОН-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 двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 і стоку двозатворного МОН-транзистора 4 та повного опору з індуктивною складовою індуктивності 5. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення мікроелектронного сенсора магнітного поля. Перший 1 та другий 2 резистори визначають режими живлення двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 і двозатворного МОН-транзистора 4 від джерела постійної напруги 7. Ємність 6 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 7. При наступній дії магнітного поля на двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор 3 змінюється різниця напруга між його першим та другим стоками, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах першого стоку двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора 3 і стоку двозатворного МОН-транзистора 4, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, яка є інформативним параметром для визначення величини магнітного поля.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Мікроелектронний сенсор магнітного поля, який містить двостоковий магніточутливий МОН-транзистор, джерело постійної напруги, два резистори, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший стік двостокового магніточутливого МОН-транзистора утворює першу вихідну клему, другий вивід першого резистора з'єднаний із першим полюсом джерела постійної напруги, підкладка двостокового магніточутливого МОН-транзистора з'єднана із його витокком, другий полюс джерела постійної напруги підключений до загальної шини, яка є заземленою, який **відрізняється** тим, що введені двозатворний МОН-транзистор, індуктивність та ємність, а як двостоковий магніточутливий МОН-транзистор використано двостоковий двозатворний магніточутливий МОН-транзистор, причому перший та другий затвори двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора з'єднані із першими выводами першого та другого резисторів відповідно, підкладка двозатворного МОН-транзистора з'єднана із його витокком та витокком двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора, перший затвор двозатворного МОН-транзистора з'єднаний із першим стоком двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора та першим выводом індуктивності, другий вивід якої з'єднаний із другим выводом першого резистора, першим выводом ємності та першим полюсом джерела постійної напруги, другий стік двостокового двозатворного магніточутливого МОН-транзистора з'єднаний із другим затвором двозатворного МОН-транзистора, стік якого з'єднаний із другими выводами другого резистора і ємності та підключений до загальної шини, до якої підключена друга вихідна клемма.



---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

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