УКРАЇНА

(19) UA (11) 76242 (13) C2

(51) МПК (2006)
H04R 19/00
H01L 29/84 (2006.01)
G01L 9/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ТЕНЗОЧУТЛИВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ

(21) 20040604309
(22) 03.06.2004
(24) 17.07.2006
(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.
(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук Олександр Володимирович
(73) Вінницький національний технічний університет
(56) Виглеб Г. Датчики. - М.:Мир, 1989. - С.62-71
SU 1670807 A1, 15.08.1991
RU 2086048 C1, 27.07.1997
SU 1560999 A1, 30.04.1990
SU 1393265 A1, 28.02.1994
RU 2037145 C1, 09.06.1995
GB 1475139, 01.06.1977
JP 3170037, 23.07.1991
(57) Тензочутливий перетворювач, який містить резистор, ємність, перше джерело постійної напруги, польовий транзистор, який **відрізняється** тим, що в нього додатково введено друге та третє джерела постійної напруги, тензочутливий світлодіод, біполярний фототранзистор, пасивну індуктивність, причому база біполярного фототранзистора через резистор з'єднана з першим полюсом другого джерела постійної напруги, а другий полюс другого джерела постійної напруги з'єднаний із стоком польового транзистора, при цьому емітер біполярного фототранзистора з'єднаний із витоком і підкладкою польового транзистора, а затвор польового транзистора, до якого підключена перша вихідна клема, з'єднаний із колектором біполярного фототранзистора і першим виводом пасивної індуктивності, другий вивід пасивної індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса третього джерела постійної напруги, другий вивід ємності з'єднаний з другим полюсом третього джерела постійної напруги, стоком польового транзистора і другим полюсом другого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема пристрою.

Винахід належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використаний як датчик тиску в різноманітних пристроях автоматичного керування.

Відомий пристрій для виміру тиску, який складається з кремнійової пластини, частину якої витравлено до утворення тонкої мембрани. Методом іонної імплантації на мембрані виконують п'єзорезистивні елементи з міжз'єднаннями. Чотири однотипні п'єзорезистори утворюють міст, при цьому два п'єзорезистори з'єднані так, що при прогині мембрани їх опір зростає, а у інших двох п'єзорезисторів - 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. ст. 62-71].

Недоліком такого пристрою є малий діапазон виміру тиску, що визначається невеликою механічною стійкістю тонкої мембрани.

За прототип обрано пристрій для виміру тиску - електростатичний мікрофон [див. Авторське свідоцтво СРСР №1670807, кл. H04R 19/04, 1991, бюл. №30].

Пристрій складається з двох чутливих до тиску конденсаторів, джерела напруги, двох польових транзисторів, резистора і ємності. Зміна тиску приводить до зміни величини ємності, яка в свою чергу змінює вихідну напругу пристрою.

Недоліком такого пристрою є малий діапазон виміру тиску, що визначається механічними властивостями і геометрією чутливих до тиску конденсаторів.

В основу винаходу поставлена задача створення тензочутливого перетворювача, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається розширення діапазону виміру тиску.

Поставлена задача вирішується тим, що в

(19) UA (11) 76242 (13) C2

пристрій, який містить резистор, ємність, джерело постійної напруги, польовий транзистор, введено два джерела постійної напруги тензочутливий світло діод, біполярний фототранзистор, пасивну індуктивність, що дало змогу замінити перетворення тиску у напругу у відомому пристрої на перетворення тиску у частоту у запропонованому пристрої, причому, база біполярного фототранзистора через резистор з'єднана з першим полюсом першого джерела постійної напруги, а другий полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний із стоком польового транзистора, при цьому емітер біполярного фототранзистора з'єднаний із витоком і підкладкою польового транзистора, а затвор польового транзистора, до якого підключена перша вихідна клема, з'єднаний із колектором біполярного фототранзистора і першим виводом пасивної індуктивності, другий вивід пасивної індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, другий вивід ємності з'єднаний з другим полюсом другого джерела постійної напруги, стоком польового транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клема пристрою.

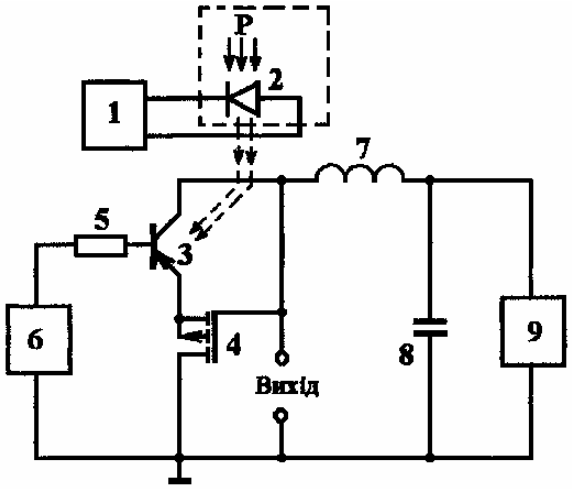
Використання запропонованого тензочутливого перетворювача для виміру тиску суттєво розширює діапазон виміру інформативного параметру за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді біполярного фототранзистора і польового транзистора, в якому зміна ємності під дією тиску перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти, а також лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення.

На креслені подано схему тензочутливого перетворювача.

Тензочутливий перетворювач містить джерело постійної напруги 1, тензочутливий світлодіод 2 та біполярний фототранзистор 3, емітер якого з'єднаний із витоком польового транзистора 4, стік якого підключений через резистор 5 і джерело постійної напруги 6. Пасивна індуктивність 7 з'єднана з ємністю 8, яка підключена паралельно джерелу постійної напруги 9. Вихід пристрою утворений затвором польового транзистора 4 і загальною шиною.

Тензочутливий перетворювач працює таким чином.

В початковий момент часу тиск не діє на тензочутливий світлодіод 2. Підвищенням напруги джерел постійної наруги 6 і 9 до величини, коли на електродах колектор-стік біполярного фототранзистора 3 і польового транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, утвореним послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік біполярного фототранзистора 3 і польового транзистора 4 та індуктивним опором пасивної індуктивності 7. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 9. При наступній дії тиску на тензочутливий світлодіод 2, інтенсивність його світла змінюється і поступає на біполярний фототранзистор 3, що змінює його повний опір, який, у свою чергу, змінює величину ємнісної складової повного опору на електродах колектор-стік біполярного фототранзистора 3 і польового транзистора 4, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.



Комп'ютерна верстка Л. Купенко Підписне Тираж 26 прим.

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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