



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 41666

(13) A

(51) 7 H04R19/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ВИМІРЮВАЧ ТИСКУ

1

2

(21) 2001010068

(22) 03.01.2001

(24) 17.09.2001

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук
Олександр Володимирович(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний вимірювач тиску, який містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, резистор і ємність, який відрізняється тим, що в нього введені друге джерело постійної напруги, два чутливих до тиску біполярних транзистори, друга ємність і другий резистор, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, а другий вивід першого резистора з'єднаний з базою першого чутливого до тиску біполярного транзистора, колектор якого підключений до першого ви-

воду першої ємності, емітера другого чутливого до тиску транзистора і затвору польового транзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому емітер першого чутливого до тиску біполярного транзистора з'єднаний з витком і підкладкою польового транзистора, а другий вивід першої ємності з'єднаний з базою другого чутливого до тиску біполярного транзистора і першим виводом другого резистора, а другий вивід другого резистора з'єднаний з колектором другого чутливого до тиску біполярного транзистора, першим виводом другої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу другої ємності, стоку польового транзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

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

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'єзореzystори 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 0,1В недостатня для подальшої обробки сигналу, тому її потрібно підсилити приблизно до 1В. 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.

За прототип обрано пристрій для виміру тиску - електростатичний мікрофон (див. Авторське свідоцтво СРСР № 1670807, кл H04R 19/04, Бюл. № 30).

Пристрій складається з двох чутливих до тиску ємностей, джерела постійної 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 мала чутливість і точність виміру тиску, що визначається невеликою зміною струму при значних тисках.

В основу винаходу поставлена задача створення мікроелектронного вимірювача тиску, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається перетворення тиску у частоту, що приводить до розширення діапазону виміру тиску.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій який містить джерело постійної напруги, польовий транзистор, резистор і ємність, введено друге джерело постійної напруги, два чутливих до тиску біполярних транзистора, другу ємність і другий резистор, що дало змогу замінити перетворення тиску у напругу у відомому пристрої на перетворення тиску в частоту у запропонованому, причому перший полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом першого резистора, а другий вивід першого резистора з'єднаний з базою

(13) A

(11) 41666

(19) UA

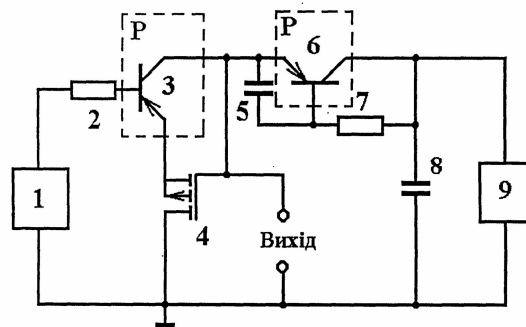
першого чутливого до тиску біполярного транзистора, колектор якого підключений до першого виводу першої ємності, емітера другого чутливого до тиску транзистора і затвору польового транзистора, який утворює першу вихідну клему, при цьому емітер першого чутливого до тиску біполярного транзистора з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора, а другий вивід першої ємності з'єднаний з базою другого чутливого до тиску біполярного транзистора і першим виводом другого резистора, а другий вивід другого резистора з'єднаний з колектором другого чутливого до тиску біполярного транзистора, першим виводом другої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги, при цьому другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу другої ємності, стоку польового транзистора і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Використання запропонованого пристрою для виміру тиску суттєво підвищує діапазон виміру інформативного параметру як за рахунок виконання чутливого до тиску ємнісного елемента коливального контуру у вигляді біполярного і польового транзисторів, так і чутливого до тиску індуктивного елемента коливального контуру у вигляді другого біполярного транзистора з послідовним колом з ємності і резистора. Зміна тиску приводить до зміни ємності і індуктивності коливального контуру, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення.

На кресленні подано схему мікроелектронного вимірювача тиску. Пристрій містить джерело по-

стійної напруги 1, резистор 2, чутливий до тиску біполярний транзистор 3 і польовий транзистор 4. Паралельно емітеру і колектору чутливого до тиску біполярного транзистора 6 підключено послідовне коло з ємності 5 і резистора 7, який з'єднаний з розподільною ємністю 8, джерело постійної напруги 9. Вихід пристрою утворений затвором польового транзистора 4 і загальною шиною.

Мікроелектронний вимірювач тиску працює таким чином. В початковий момент часу тиск не діє на чутливі до тиску біполярні транзистори 3 і 6. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 1 і джерела постійної напруги 9 до величини, коли на електродах колектора чутливого до тиску біполярного транзистора 3 і стоку польового транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік чутливого до тиску біполярного транзистора 3 і польового транзистора 4 та повним опором з індуктивним характером на електродах емітер-колектор чутливого до тиску біполярного транзистора 6. Ємність 8 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 9. При наступній дії тиску на чутливі до тиску біполярні транзистори 3 і 6 змінюється як ємнісна складова повного опору на електродах колектор-стік чутливого до тиску біполярного транзистора 3 і польового транзистора 4, так і індуктивна складова повного опору на електродах емітер-колектор чутливого до тиску біполярного транзистора 6, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.



Фіг. 1