



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17154 (13) U
(51) МПК (2006)
G01L 9/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ТИСКУ

1

2

(21) u200602960

(22) 20.03.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Осадчук Володимир Степанович, Осадчук
Олександр Володимирович, Кривошея Андрій
Олександрович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний пристрій для виміру тиску,
що містить джерело постійної напруги і тензочут-
ливий міст із чотирьох однотипних тензорезисторів,
який **відрізняється** тим, що додатково введе-
ні біполярний та польовий транзистори, пасивна
індуктивність, ємність і чотири резистори, причому
перший вивід першого тензорезистора з'єднаний з
першими выводами першого і другого резисторів,
пасивної індуктивності, ємності, першою клемою
джерела постійної напруги і першим виводом дру-

гого тензорезистора, другий вивід якого з'єднаний
з другим виводом першого резистора, першим
выводом третього резистора, базою біполярного
транзистора і першим виводом третього тензоре-
зистора, другий вивід якого разом з першими ви-
водами четвертого тензорезистора і четвертого
резистора, стоком польового транзистора, другим
выводом ємності і другою клемою джерела постій-
ної напруги утворюють загальну шину, до якої під-
ключена перша вихідна клемка пристрою, при цьо-
му другий вивід четвертого тензорезистора
з'єднаний з другими выводами третього і четверто-
го резисторів і другим виводом першого тензоре-
зистора, емітер біполярного і витік польового тра-
нзисторів з'єднані між собою, колектор
біполярного транзистора з'єднаний з другими ви-
водами пасивної індуктивності та другого резисто-
ра, затвором польового транзистора та другою
вихідною клемою пристрою.

Корисна модель належить до області контро-
льно-вимірювальної техніки і може бути викорис-
тана як датчик тиску в різноманітних пристроях
автоматичного керування.

Відомий пристрій для виміру тиску - тензоре-
зистор, що являє собою пластину напівпровідника
з омичними контактами на кінцях. Один кінець пла-
стини закріплюється на нерухомій основі, а на ін-
ший діє тиск [див.: Викулин І.М., Стафеев В.І.
Физика полупроводниковых приборов. - М.: Радио
и связь, 1990. - С.211-212].

Пристрій складається з тензорезистора, дже-
рела постійної напруги і резистора. Зміна тиску
призводить до зміни струму, який, в свою чергу,
змінює вихідну напругу пристрою.

Недоліком такого пристрою є мала чутливість і
точність виміру тиску.

За прототип обрано пристрій для виміру тиску
- тензочутливий міст [див.: Г. Виглеб. Датчики. -
М.: Мир, 1989. - С.62-71].

Пристрій складається з чотирьох однотипних
тензорезисторів, що утворюють тензочутливий
міст, джерела постійної напруги і резистора. Зміна
тиску приводить до розбалансу мостової схеми.

Вихідна напруга в цьому випадку пропорційна тис-
ку.

Недоліком такого пристрою є мала чутливість і
точність виміру тиску, що визначається невеликою
змінюю опорів тензорезисторів при значних тисках.

В основу корисної моделі поставлена задача
створення мікроелектронного пристрою для виміру
тиску, в якому за рахунок введення нових блоків і
зв'язків між ними досягається перетворення тиску
у частоту, що призводить до підвищення чутливо-
сті і точності виміру тиску.

Поставлена задача вирішується тим, що в
пристрій, який містить джерело постійної напруги і
тензочутливий міст із чотирьох однотипних тензо-
резисторів, введені біполярний та польовий тран-
зистори, пасивна індуктивність, ємність і чотири
резистори, причому перший вивід першого тензо-
резистора з'єднаний з першими выводами першого
і другого резистора, пасивної індуктивності, ємнос-
ті, першою клемою джерела постійної напруги і
першим виводом другого тензорезистора, другий
вивід якого з'єднаний з другим виводом першого
резистора, першим виводом третього резистора,
базою біполярного транзистора і першим виводом

(13) U

(11) 17154

(19) UA

третього тензорезистора, другий вивід якого разом з першими выводами четвертого тензорезистора і четвертого резистора, стоком польового транзистора, другим выводом ємності і другою клемою джерела постійної напруги утворюють загальну шину, до якої підключена перша вихідна клемка пристрою, при цьому другий вивід четвертого тензорезистора з'єднаний з другими выводами третього і четвертого резисторів і другим выводом першого тензорезистора, емітер біполярного і вилот польового транзисторів з'єднані між собою, колектор біполярного транзистора з'єднаний з другими выводами пасивної індуктивності та другого резистора, затвором польового транзистора та другою вихідною клемою пристрою.

На фігурі наведено схему мікроелектронного пристрою для виміру тиску. Пристрій містить чотири тензорезистори 1-4, що утворюють тензочутливий міст, резистори 5-7, 10. Паралельно колектору біполярного 8 та стоку польового 9 транзисторів підключене послідовне коло з пасивної індуктивності 11, ємності 12, джерело постійної напруги 13. Вихід пристрою утворений колектором біполярного транзистора 8 і загальною шиною.

Мікроелектронний пристрій для виміру тиску працює таким чином. В початковий момент часу тиск не діє на перший 1, другий 2, третій 3 і четвертий 4 тензорезистори, що утворюють тензочутли-

вий міст. Підвищення напруги джерела постійної напруги 13 до величини, коли на електродах колектор-стік біполярного 8 та польового 9 транзисторів виникає від'ємний опір, приводить до виникнення електричних коливань в контурі, які утворюються послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік біполярного 8 і польового 9 транзисторів та індуктивним опором пасивної індуктивності 11. Ємність 12 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 13. При наступній дії тиску на тензочутливий міст на його виході з'являється сигнал, що призводить до збільшення базової напруги біполярного транзистора 8, і відповідної зміни ємнісної складової повного опору на електродах колектор-стік біполярного 8 та польового 9 транзисторів, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованого пристрою для виміру тиску суттєво підвищує діапазон виміру інформативного параметру за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді біполярних транзисторів, в якому зміна опорів тензорезисторів під дією тиску перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення.

