



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16801 (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 ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ

1

2

(21) u200602962

(22) 20.03.2006

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

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

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску, який містить джерело постійної напруги і тензочутливий міст із чотирьох однотипних тензорезисторів, який **відрізняється** тим, що додатково введені два біполярних транзистори, пасивна індуктивність, ємність і п'ять резисторів, причому перший вивід першого тензорезистора з'єднаний з першими выводами першого резистора, пасивної індуктивності, ємності, першою клемою джерела постійної напруги і першим виводом другого тензорезистора, другий вивід якого з'єднаний з дру-

гим виводом першого резистора, першим виводом другого резистора, базою першого біполярного транзистора і першим виводом третього тензорезистора, другий вивід якого разом з першими выводами четвертого тензорезистора, третього і четвертого резистора, колектором другого біполярного транзистора, другим виводом 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 другого і третього резисторів і другим виводом першого тензорезистора, емітери першого і другого біполярних транзисторів з'єднані між собою, колектор першого біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом пасивної індуктивності, другою вихідною клемою пристрою і першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом четвертого резистора і базою другого біполярного транзистора.

Корисна модель належить до області контролю-вимірювальної техніки і може бути використана як датчик тиску в різноманітних пристроях автоматичного керування.

Відомий пристрій для вимірювання тиску - тензорезистор, що являє собою пластину напівпровідника з омичними контактами на кінцях. Один кінець пластини закріплюється на нерухомій основі, а на іншій діє тиск [див.: Викулин И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. - М.: Радио и связь, 1990. - С. 211-212].

Пристрій складається з тензорезистора, джерела 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 вимірювання тиску.

За прототип обрано пристрій для вимірювання 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 тиску.

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

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

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить джерело постійної напруги і тензочутливий міст із чотирьох однотипних тензорезисторів, введені два біполярних транзистора, пасивна індуктивність, ємність і п'ять резисторів, причому перший вивід першого тензорезистора з'єднаний з першими выводами першого резистора, пасивної індуктивності, ємності, першою кле-

(13) U

(11) 16801

(19) UA

мою джерела постійної напруги і першим виводом другого тензорезистора, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом першого резистора, першим виводом другого резистора, базою першого біполярного транзистора і першим виводом третього тензорезистора, другий вивід якого разом з першими виводами четвертого тензорезистора, третього і четвертого резистора, колектором другого біполярного транзистора, другим виводом ємності і другою клемою джерела постійної напруги утворюють загальну шину, до якої підключена перша вихідна клема пристрою, при цьому другий вивід четвертого тензорезистора з'єднаний з другими виводами другого і третього резисторів і другим виводом першого тензорезистора, емітери першого і другого біполярних транзисторів з'єднані між собою, колектор першого біполярного транзистора з'єднаний з другим виводом пасивної індуктивності, другою вихідною клемою пристрою і першим виводом п'ятого резистора, другий вивід якого з'єднаний з другим виводом четвертого резистора і базою другого біполярного транзистора.

На кресленні представлено схему мікроелектронного пристрою для вимірювання тиску. Пристрій містить чотири тензорезистори 1-4, що утворюють тензочутливий міст, три резистори 5-7. База біполярного транзистора 9 з'єднана з колектором біполярного транзистора 8 через резистор 10 і з загальною шиною через резистор 11. Емітери біполярних транзисторів 8 і 9 з'єднані між собою. Паралельно колекторам біполярних транзисторів 8 і 9 підключене послідовне коло з пасивної індуктивності 12, ємності 13, джерело постійної напруги 14. Вихід пристрою утворений колектором

біполярного транзистора 8 і загальною шиною.

Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску працює таким чином. В початковий момент часу тиск не діє на перший 1, другий 2, третій 3 і четвертий 4 тензорезистори, що утворюють тензочутливий міст. Підвищення напруги джерела постійної напруги 14 до величини, коли на електродах колектор-колектор біполярних транзисторів 8 і 9 виникає від'ємний опір, приводить до виникнення електричних коливань в контурі, які утворюються послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-колектор біполярних транзисторів 8 і 9 та індуктивним опором пасивної індуктивності 12. Ємність 13 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 14. 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-колектор біполярних транзисторів 8 і 9, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованого пристрою для вимірювання тиску суттєво підвищує діапазон вимірювання 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.

