



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66045 (13) U

(51) МПК (2011.01)

H01L 29/00

H01L 43/00

G01R 33/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СЕНСОР МАГНІТНОГО ПОЛЯ

1

2

(21) u201105617

(22) 04.05.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
СТОВБЧАТА ОЛЬГА ПЕТРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Сенсор магнітного поля, який містить перший магніточутливий діод, джерело постійної напруги, перший резистор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу першого магніточутливого діода, який **відрізняється** тим, що введені польовий та біполярний транзистори, другий магніточутливий діод, два резистори, індуктивність та ємність, причому перший вивід другого резистора з'єднаний із

другим виводом першого магніточутливого діода, затвор польового транзистора з'єднаний із другим виводом першого резистора та першим виводом першого магніточутливого діода, стік польового транзистора з'єднаний із першим виводом другого магніточутливого діода і першим виводом індуктивності та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора з'єднана із його витоком, який підключений до емітера біполярного транзистора, база якого з'єднана із другим виводом другого магніточутливого діода та першим виводом третього резистора, другий вивід індуктивності з'єднаний із першими виводами першого резистора та ємності, першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний із другими виводами другого та третього резисторів, колектором біполярного транзистора та другим виводом ємності, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемка.

Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана як сенсор магнітного поля у пристроях автоматичного контролю технологічних процесів та керування ними.

Відомий пристрій для вимірювання магнітного поля на основі біполярного магніточутливого транзистора [див. Викулин І.М., Стафеев В.І. Фізика напівпровідникових приборів. - М.: Советское радио, 1980, с. 265-266, рис. 7.17], який містить біполярний магніточутливий транзистор, джерело постійної напруги та два резистори, 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 виміру, оскільки при малих величинах магнітного поля зміна струму колектора є незначною.

Найбільш близьким технічним рішенням є вимірювач магнітного поля на основі магніточутливого діода [див. Баранчиков М.Л. Микромагнітоелектроника. Т1. - М: ДМК Пресс, 2001, с. 60-61, рис. 2.64, в], який містить магніточутливий діод, джерело постійної напруги та резистор, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом резистора, другий вивід якого утворює першу вихідну клему та підключений до першого виводу магніточутливого діода, другий вивід якого об'єднаний із другим полюсом

(13) U

(11) 66045

(19) UA

джерела живлення у загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Недоліком такого пристрою є його мала чутливість і точність виміру. Це пов'язано з тим, що при малих магнітних полях зміна напруги на магнітоточутливому діоді є незначною.

В основу корисної моделі поставлена задача створення 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 магнітного поля.

Поставлена задача вирішується тим, що у сенсор магнітного поля, який містить перший магнітоточутливий діод, джерело постійної напруги, перший резистор, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний із першим виводом першого резистора, другий вивід якого підключений до першого виводу першого магнітоточутливого діода, введені польовий та біполярний транзистори, другий магнітоточутливий діод, два резистори, індуктивність та ємність, причому перший вивід другого резистора з'єднаний із другим виводом першого магнітоточутливого діода, затвор польового транзистора з'єднаний із другим виводом першого резистора та першим виводом першого магнітоточутливого діода, стік польового транзистора з'єднаний із першим виводом другого магнітоточутливого діода і першим виводом індуктивності та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного транзистора, база якого з'єднана із другим виводом другого магнітоточутливого діода та першим виводом третього резистора, другий вивід індуктивності з'єднаний із першими виводами першого резистора та ємності, першим полюсом джерела постійної напруги, другий полюс якого з'єднаний із другими виводами другого та третього резисторів, колектором біполярного транзистора та другим виводом ємності, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

На кресленні подано схему сенсора магнітного поля.

Пристрій містить перший магнітоточутливий діод 2, джерело постійної напруги 10, перший резистор 1, загальну шину та дві вихідні клеми, причому перший полюс джерела постійної напруги 10 з'єднаний із першим виводом першого резистора 1, другий вивід якого підключений до першого виводу першого магнітоточутливого діода 2, введені польовий 4 та біполярний 5 транзистори, другий магні-

тоточувливий діод 6, другий 3 та третій 7 резистори, індуктивність 8 та ємність 9, причому перший вивід другого резистора 3 з'єднаний із другим виводом першого магнітоточутливого діода 2, затвор польового транзистора 4 з'єднаний із другим виводом першого резистора 1 та першим виводом першого магнітоточутливого діода 2, стік польового транзистора 4 з'єднаний із першим виводом другого магнітоточутливого діода 3 і першим виводом індуктивності 8 та утворює першу вихідну клему, підкладка польового транзистора 4 з'єднана із його витокком, який підключений до емітера біполярного транзистора 5, база якого з'єднана із другим виводом другого магнітоточутливого діода 6 та першим виводом третього резистора 7, другий вивід індуктивності 8 з'єднаний із першими виводами першого резистора 1 та ємності 9 і першим полюсом джерела постійної напруги 10, другий полюс якого з'єднаний із другими виводами другого 3 та третього 7 резисторів, колектором біполярного транзистора 5 та другим виводом ємності 9, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Сенсор магнітного поля працює наступним чином.

В початковий момент часу магнітне поле не діє на перший 2 та другий 6 магнітоточутливі діоди. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 10 досягається така її величина, що на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємністю складовою на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5 та повного опору з індуктивною складовою індуктивності 8. За рахунок вибору постійної напруги живлення здійснюється лінеаризація функції перетворення. Перший 1, другий 3 та третій 7 резистори визначають режим живлення першого магнітоточутливого діода 2, польового 4 та біполярного 5 транзисторів і другого магнітоточутливого діода 6 від джерела постійної напруги 10. Ємність 9 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 10. При наступній дії магнітного поля на перший 2 та другий 6 магнітоточутливі діоди змінюється напруга на них, що викликає зміну ємнісної складової повного опору на електродах стік польового транзистора 4 і колектор біполярного транзистора 5, а це, в свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру, яка є інформативним параметром для визначення величини магнітного поля.

