



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66947 (13) U

(51) МПК

H01L 21/66 (2006.01)

G01R 31/26 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ЧОТИРИЗОНДОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВОГО ОПОРУ

1

2

(21) u201108127

(22) 29.06.2011

(24) 25.01.2012

(46) 25.01.2012, Бюл.№ 2, 2012 р.

(72) ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
НІКЕШИН ЮРІЙ ІГОРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний чотиризондовий пристрій для вимірювання напівпровідникового опору, який містить котушку індуктивності і ємність, яка підк-

лючена до джерела живлення, який відрізняється тим, що в нього введено чотири зонди, друге джерело живлення, два резистори, біполярний транзистор, який з'єднаний з котушкою індуктивності та другим джерелом живлення, та польовий транзистор, до якого підключені другий та третій зонди, крім того ємність підключена до другого джерела живлення, а перший та четвертий зонди під'єднані до першого джерела живлення, перший резистор з'єднаний з котушкою індуктивності, а другий резистор з'єднаний спільною шиною.

Корисна модель належить до галузі вимірювальної техніки, зокрема до галузі вимірювання електрофізичних параметрів матеріалів, і може бути використана для контролю якості напівпровідникових матеріалів.

Відомий пристрій для безконтактного вимірювання опору напівпровідникових матеріалів, який містить індукційний датчик і блок реєстрації, що містить для безконтактного вимірювання опору збудження датчика, а також вимірювач сигналу, за який використаний вольтметр (DE заявка № 3625819, м. кл. G01R 31/26, опубл. 1987.)

Недоліком зазначеного пристрою є незначна похибка виміру, в залежності від відстані між зондами, так і розміром контактної площі зонду, опору контактів, нестабільності температури зразка, освітленості зразка, інжекції носія заряду.

Відомий пристрій для безконтактного вимірювання опору напівпровідникових пластин (Павлов Л.П. Методы измерения параметров полупроводниковых материалов. - "Высшая школа". - 1975. С. 10-21), який містить індукційний датчик і блок реєстрації інформаційного сигналу, який містить ВЧ-генератор, до якого підключена котушка індукційного датчика, в подальшому котушка індуктивності, вимірювач амплітуди ВЧ-сигналу, схему автоматичної регулювання амплітуди та підсилювач постійного струму.

Недоліком пристрою є похибка чутливості і похибка виміру потужності.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється є пристрій виміру поверхневого опору напів-

провідникових пластин, описаний в патенті РФ № 2121732, м. кл. H01L 21/66, G01R 31/26, опубл. 10.11.1998, який складається з індукційного датчика, конденсатор, в подальшому ємність рамки-держателя, блоку реєстрації, до складу якого входить ВЧ-генератор, причому рамка-держатель виконана з не менш ніж одним контрольним зразком і має простір, вільні від об'єктів з електричною провідністю), а котушки індуктивного датчика з'єднана з ВЧ-генератором по схемі часткового відключення котушки індуктивності.

Недоліком цього пристрою недостатня точність вимірювання за рахунок наявності похибки чутливості і похибки виміру потужності.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення мікроелектронного чотиризондового пристрою для вимірювання напівпровідникового опору, в якому за рахунок нових елементів та зв'язків досягається можливість без перекалібровки проводити вимірювання у широкому діапазоні параметру з високою точністю.

Поставлена задача досягається тим, що котушка індуктивності і ємність, яка підключена до джерела живлення введено чотири зонди, друге джерело живлення, два резистори, біполярний транзистор, уніполярний транзистором, причому перший та четвертий зонд під'єднаний до першого джерела живлення, другий та третій з'єднані з уніполярним транзистором, перший резистор з'єднаний з котушкою індуктивності, другий резистор з'єднаний спільною шиною, біполярний транзистор з'єднаний з котушкою індуктивності та другим

(19) UA (11) 66947 (13) U

джерелом живлення, ємність з'єднана з другим джерелом живлення.

На кресленні представлена схема мікроелектронного чотиризондового пристрою для вимірювання напівпровідникового опору.

Пристрій містить чотири зонди 1, 2, 3, 4 відповідно, причому перший 1 та четвертий 4 з'єднані з першим джерелом живлення 5 та польовим транзистором 8, друге джерело живлення 12 з'єднано з ємністю 11 та котушкою індуктивності 10, перший і другий резистори 6, 7 кожний з яких з'єднаний з загальною шиною, ємність 11, яка з'єднана з котушкою 10 та загальною шиною, польовий транзистор 8 з'єднаний з біполярним транзистором 9 та з загальною шиною. Вихід пристрою утворений стоком біполярного транзистора 9 і загальною шиною.

Пристрій працює наступним чином. В початковий момент часу живлення відсутнє і опір не вимірюється. Через перший 6 та другий 7 резистори здійснюється електричний режим живлення пристрою від другого джерела живлення 12 на другий

2 та третій 3 зонди. Перше джерело живлення 5 діє напряму з першим 1 та четвертим 4 зондами. Ємність 11 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело живлення 12. Підвищення напруги другого джерела постійної напруги 12 до величини, коли на електродах стоку польового транзистора 8 і емітера біполярного транзистора 9 виникає додатній опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-колектор польового транзистора 8 і біполярного транзистора 9 та котушкою індуктивності 10. При наступному вимірі опору, передається і приймається по чотирьох зондах 1, 2, 3, 4, при цьому змінюється вихідна напруга на чотирьох зондах 1, 2, 3, 4, яка також змінює ємнісну складову повного опору ємності 11 на електродах стік-колектор польового транзистора 8 і біполярного транзистора 9, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.