Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0520U101822

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Татарчук Дмитро Дмитрович

2. Tatarchuk Dmytro D

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.27.01

Назва наукової спеціальності: Твердотільна електроніка

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-12-2020

Спеціальність за освітою: 7.090801 - Мікроелектроніка та напівпровідникові прилади

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.08

Повне найменування юридичної особи: Громадська організація організація ветеранів та випускників Інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 43329767

Місцезнаходження: вул. Борщагівська, буд. 115, корпус 22, каб. 201, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 47.33

Тема дисертації:

1. Керовані композитні структури мікрохвильового діапазону

2. Controllable composite structures of the microwave range

Реферат/анотація:

1. Робота присвячена використанню композитних структур для створення керованих пристроїв мікрохвильового діапазону. В роботі показано, що використання таких структур дозволяє суттєво розширити функціональні можливості мікрохвильових пристроїв. Мета роботи – розвинення теорії композитних матеріалів для створення базису реалізації нових частотно-селективних та фазообертальних пристроїв на основі композитних, напівпровідникових та тонких діелектричних резонансних структур, а також вдосконалення НВЧ методів дослідження діелектричних матеріалів, включаючи тонкі плівки. При виконанні роботі отримано наступні результати: 1. Розвинено теорію композитних матеріалів Вперше отримано аналітичні вирази для розрахунку температурних коефіцієнтів ефективної діелектричної проникності та ефективного тангенса кута діелектричних втрат композитних матеріалів типу діелектрик-метал, які

дозволяють розраховувати температурні властивості таких композитів. 2. Застосовано теорію композитних матеріалів до керованих частотно-селективних планарних структур і на її основі розроблено і експериментально підтверджено методику розрахунку характеристик керованих частотно-селективних планарних структур, яка дозволяє прискорити процес проектування керованих частотно-селективних і фазообертаючих пристроїв на їх основі. 3. Вперше запропоновано новий принципи керування резонансними частотами діелектричних резонаторів шляхом зміни кута повороту резонатора відносно широкої стінки хвилеводу, що дозволило розробити нові конструкції керованих фільтрів та фазообертачів. Точне керування положенням резонатора в даному випадку здійснюється за допомогою крокового двигуна керованого мікропроцесором, що дозволило усунути такий недолік традиційного електромеханічного керування як гістерезис. 4. Удосконалено конструкцію п'єзоперетворювача «cymbal»-типу шляхом заміни суцільної п'єзопластини на дві зустрічні, що дозволило зменшити нелінійність його деформаційної характеристики. 5. Вперше запропоновано метод керування характеристиками напівпровідникових планарних частотно-селективних пристроїв НВЧ за рахунок зміни конфігурації провідникових областей оптичним способом, що створює підґрунтя для розроблення принципово нових конструкцій частотно-селективних та фазообертальних пристроїв НВЧ з оптичним керуванням. 6. На основі теорії композитних матеріалів і результатів дослідження тонких діелектричних резонаторів модифіковано метод Крупки для визначення діелектричної проникності й тангенса кута діелектричних втрат тонких плівок. Запропонований метод дозволяє вимірювати параметри плівкових матеріалів товщиною від десятків нанометрів до кількох мікрометрів. 7. Запропоновано новий метод дослідження властивостей анізотропних матеріалів при використанні досліджуваного зразка у якості тонкого діелектричного резонатора Тема дисертаційної роботи є продовженням багаторічної наукової діяльності колективу кафедри мікроелектроніки в області пошуку нових підходів до конструювання мікроелектронних приладів НВЧ з метою поліпшення їх характеристик. Результати теоретичних та експериментальних досліджень, які отримано в роботі, використано при виконанні 9 держбюджетних тем, та застосовано у навчальному процесі кафедри мікроелектроніки Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» Розроблені методи вимірювання параметрів НВЧ матеріалів були використані при проведенні наукових досліджень у Донецькому фізико-технічному інститут ім. О.О. Галкіна НАН України та у інституті загальної та неорганічної хімії НАН України.

2. The work is devoted to the using of the composite structures for creating controlled microwave devices. The work shows that the use of such structures can significantly extend the functionality of microwave devices. The aim of the work is to develop the theory of composite materials to create a basis for the implementation of new frequency-selective and phase-rotating devices based on composite, semiconductor and thin dielectric resonant structures, as well as to improve microwave methods for dielectric materials, including thin films. When performing the work the following results were obtained: 1. The theory of composite materials is developed. Analytical expressions for the calculation of the temperature coefficients of effective dielectric constant and effective tangent of dielectric loss angle of composite dielectric-metal materials were first obtained, which allows calculating the temperature properties of such composites. 2. The theory of composite materials is applied to the controlled frequency-selective planar structures and based on it the calculation method of the controlled frequency-selective planar structures characteristics is developed and experimentally confirmed, which allows to accelerate the design process of the controlled frequency-selective devices and phase-rotating devices. 3. New principles for the resonant frequencies control of the dielectric resonators by changing the angle of rotation of the resonator with respect to the wide wall of the waveguide were proposed for the first time, which made it possible to develop new designs of controlled filters and phase rotators. Precise control of the position of the resonator in this case is carried out using a stepper motor controlled by a microprocessor, which allows to eliminating such disadvantage of traditional electromechanical control as hysteresis. 4. The design of the “cymbal”-type piezoelectric transducer was improved by replacing the continuous piezo-plate with two counter-plates, which reduced the nonlinearity of its deformation characteristic. 5. For the first time, a method of controlling the characteristics of semiconductor planar frequency-selective microwave devices is proposed by changing the configuration of conductive regions by an optical method, which creates the basis for the development of

fundamentally new designs of frequency-selective and phase-rotating microwave devices with optical control. 6. Based on the theory of composite materials and the results of the study of thin dielectric resonators, the Krupka's method was modified to determine the dielectric constant and the tangent of the dielectric loss angle of thin films. The proposed method allows to measure the parameters of film materials in the thickness from tens of nanometers to several micrometers. 7. A new method of investigation of the properties of anisotropic materials is proposed when using the test sample as a thin dielectric resonator The topic of the dissertation is a continuation of many years scientific activity of the Department of Microelectronics staff in the field of finding the new approaches to the design of microwave microelectronic devices in order to improve their characteristics. The results of theoretical and experimental studies obtained in the work were used in the implementation of the 9 state projects, and were applied in the educational process of the Department of Microelectronics of the National Technical University of Ukraine "KPI them. Igor Sikorsky " The developed methods of measuring the parameters of microwave materials were used in the research at the Donetsk Institute of Physics and Technology of the NAS of Ukraine and the Institute of General and Inorganic Chemistry of the NAS of Ukraine.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Поплавко Юрій Михайлович
2. Poplavko Yuriy Myhaylovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Поплавко Юрій Михайлович
2. Poplavko Yuriy Myhaylovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Осадчук Олександр Володимирович
2. Osadchuk Oleksandr V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Білоус Анатолій Григорович
2. Belous Anatolii Grigorievich

Кваліфікація: д. х. н., 02.00.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Завісляк Ігор Володимирович

2. Zavisliak Ihor Volodymyrovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Вербицький Володимир Григорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Вербицький Володимир Григорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.