



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80989** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
H01L 31/00
H03K 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 01451	(72) Винахідник(и): Малиновський Євгеній Вікторович (UA), Колупаєв Борис Борисович (UA), Клепко Валерій Володимирович (UA), Лебедев Євген Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.02.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2013, Бюл.№ 11	(73) Власник(и): Малиновський Євгеній Вікторович, вул. Кіквідзе, 26, кв. 37, м. Рівне, 33013 (UA), Колупаєв Борис Борисович, вул. Б. Гмирі, 9-в, кв. 18, м. Київ, 02160 (UA), Клепко Валерій Володимирович, вул. Градинська, 10-а, кв. 215, м. Київ, 02097 (UA), Лебедев Євген Вікторович, вул. Стрітенська, 17, кв. 8, м. Київ, 01025 (UA)

(54) СПОСІБ МОДУЛЯЦІЇ ПРОВІДНОСТІ ПОЛІМЕРНИХ СИСТЕМ БЕТА - ПРОМЕНЯМИ

(57) Реферат:

Спосіб модуляції провідності полімерних систем бета - променями полягає в модуляції провідності під дією поля. Як модулююче тіло використовують полімер, наповнений наночастинками металу. Модуляцію здійснюють під дією β^- - променів.

U
80989
UA

Дана корисна модель належить до способів модуляції змін частотного спектра твердих тіл, для використання в електротехніці та радіоелектроніці. Відомо велике практичне значення, яке має модуляція електромагнітних коливань радіо- та оптичних діапазонів, а також акустичних хвиль, при цьому характерно, що у випадку біполярної провідності процес передачі струму завжди поєднаний з модуляцією провідності системи [1].

Модуляція, як зміна в часі по заданому закону певних параметрів, що характеризують фізичний процес, широко використовується в різних галузях науки та техніки [2]. Так в електротехніці на модуляції потоку носіїв струму базується робота більшості електронних пристроїв [3]. Загальною характерною рисою модуляції є результат накладання коливань модулюючого сигналу на коливання несучої частоти (носії інформації), як правило, періодичної функції в часі, гармонійних коливань. В багатьох випадках модулюючий сигнал має вигляд імпульсу, а результируючий - пакки імпульсів високої частоти або радіоімпульсу [4].

Прототипом даної корисної моделі є магніторезистор [5], в якому модуляція провідності напівпровідникової системи досягається прикладанням змінного електромагнітного поля.

Задача корисної моделі направлена на здійснення способу частотної модуляції сигналу під дією бета - променів в наслідок утворення додатного об'ємного заряду.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб модуляції провідності полімерних систем бета - променями, який полягає в модуляції провідності під дією поля, відрізняється тим, що як модулююче тіло використовують полімер, наповнений наночастинками металу, а модуляцію здійснюють під дією β^- - променів.

В резонансний контур як генератор гармонійних коливань, який є навантаженням та індикатором модульованого сигналу, вводиться джерело струму, яким служить зразок з полімерної матриці та наповнювача, у вигляді наночастинок металу, отриманих шляхом електричного вибуху провідника, що зазнає дії β^- - променів. В основу даної корисної моделі поставлена властивість полімерних систем змінювати частотний спектр коливань структурних елементів під дією β^- - променів.

Зокрема в полімер, наприклад полівінілхлорид (ПВХ) С-6359М з ММ $1,4 \cdot 10^5$, шляхом електричного вибуху, вводиться нанодисперсний метал (мідь, ніхром, вольфрам, свинець). Розмір наночастинок металу від 20 до 80 нм.

Модуляція провідності системи відбувається шляхом зміни, під дією β^- - променів, частотного спектра коливань структурних елементів як носіїв заряду.

В результаті лабораторних досліджень та теоретичного аналізу встановлено, що при наповненні полівінілхлориду (ПВХ) нанодисперсним вольфрамом (W) під дією β^- - променів відбувається утворення додатного об'ємного заряду, який є провідним елементом тіла. Аналіз Фур'є показує, що під дією β^- - променів, в нанонаповненому ПВХ утворюється неперервний спектр частот, включаючи радіочастоти. Якщо зразок наповненого ПВХ помістити в коло коливального контуру (R, L, C) власної частоти ω_0 , тоді з ряду Фур'є, згідно з умовою резонансу, можна виділити ті коливання носіїв струму, частоти яких близькі до ω_0 .

Розрахунки вказують на процес іонізації та звільнення електронів β^- - променів з процесу провідності в результаті взаємодії з структурними елементами ПВХ. Однак близько $3 \cdot 10^3$ електронів, утворених в наслідок β^- - опромінення, приймають участь в провідності системи на шляху 1 м. Утворена при цьому біполярна провідність споріднена з модуляцією. На існування модуляції провідності гетерогенної полімерної системи (ГПС) вказує наявність струму в композиті та коливальному контурі при умові резонансу. Так, при сталій напрузі джерела живлення $U = 50 \text{ В}$, $L = 4,32 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$, $C = 3,10 \cdot 10^{-10} \text{ Ф}$ величина струму $I = 1,78 \cdot 10^{-8} \text{ А}$, $I = 1,24 \cdot 10^{-7} \text{ А}$. Резонансна частота ω_0 рівна $1,16 \cdot 10^6 \text{ Гц}$, що по шкалі електромагнітних хвиль відповідає радіохвилям діапазону $(10 \div 10^{12}) \text{ Гц}$ [1]. При цьому величина відносної зміни концентрації потоку носіїв струму в ГПС дорівнює $5,8 \cdot 10^5$. Отже, за допомогою β^- - випромінювання в ГПС можна здійснювати модуляцію провідності, зменшуючи при цьому опір зразка в кілька разів (K). В даному випадку $K \approx 10$.

Запропонований спосіб дає можливість модуляції провідності в ГПС типу діелектрик-нанодисперсний металевий наповнювач та відкриває перспективи використання цього процесу для передачі і прийому інформації. Наявність джерела Р - випромінювання, а також тіла з

певною провідністю, відкриває можливість її модуляції в процесі взаємодії променів з речовиною.

Джерела інформації:

- 5 1. Мильвидский М.Г. Полупроводниковые материалы в современной электронике. - М.: Наука, 1996.-481 с.
2. Электроника. Энциклопедический словарь. - М.: СЭЛ, 991.-817 с.
3. ЗиС. Физика полупроводниковых приборов. - М.: ИЛ, 2004.-327с.
4. Топфер М. Микроэлектроника толстых пленок. - М.: ИЛ, 1993.-519 с.
- 10 5. Бараночников М. Магниторезисторы. - Радио, 1994. - № 7, 8, 9.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 15 Спосіб модуляції провідності полімерних систем бета - променями, який полягає в модуляції провідності під дією поля, який **відрізняється** тим, що як модулююче тіло використовують полімер, наповнений наночастинками металу, а модуляцію здійснюють під дією β^- - променів.

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601