



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91869** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
G01N 27/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

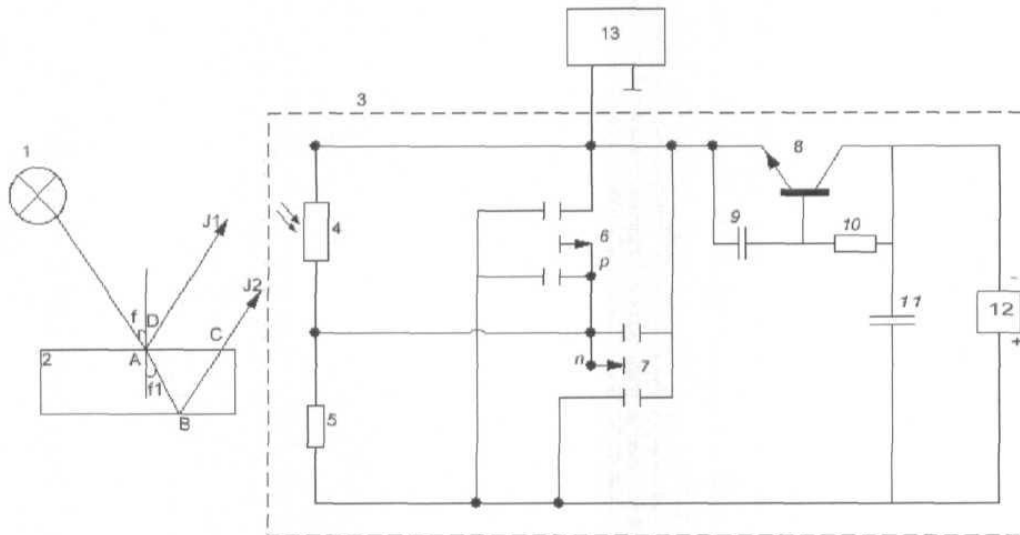
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 06637	(72) Винахідник(и): Осадчук Володимир Степанович (UA), Осадчук Олександр Володимирович (UA), Дуда Роман Валерійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.05.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2014, Бюл.№ 14	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТОВЩИНИ ЕПІТАКСІАЛЬНИХ ШАРІВ В НАПІВПРОВІДНИКАХ

(57) Реферат:

Пристрій для визначення товщини епітаксіальних шарів в напівпровідниках містить джерело світла та епітаксіальну структуру, що послідовно з'єднані між собою. Додатково введено блок обробки та індикації сигналу, мікроелектронний частотний перетворювач, що містить фоторезистор, перший та другий резистори, перший та другий польові транзистори, біполярний транзистор, перший та другий конденсатори та джерело постійної напруги.



UA 91869 U

Корисна модель належить до галузей контрольно-вимірювальної техніки, фізики напівпровідників, мікроелектронної техніки та технології виготовлення інтегральних схем і може бути використана в системах вимірювання та контролю технологічних процесів виготовлення напівпровідникових структур та мікроелектронних приладів.

5 Відомі пристрої контролю товщини тонких плівок, які містять джерело випромінювання, модулятор, підкладку з плівкою, оптичну систему та систему реєстрації [А.с. СРСР № 1303816, 807054, 246085, 486793, 1226042, 322603, 1401267, 947640, кл. G01B9/02].

Недоліком таких пристроїв для визначення товщини епітаксіальних шарів в напівпровідниках є низька чутливість та схемотехнічна складність, що значно знижує точність визначення дифузійної довжини неосновних носіїв заряду в напівпровідниках.

10 Найближчим аналогом до запропонованої корисної моделі є пристрій для визначення товщини епітаксіальних шарів, що містить джерело світла, епітаксіальну структуру та інтерферометр Майкельсона, що послідовно з'єднані між собою. [Павлов Л.П. Методы измерения параметров полупроводниковых материалов. - М.: Высш. шк., 1987, с. 222-228, рис. 6.4].

15 Недоліком такого пристрою є низька чутливість, що обмежує точність вимірювання.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для визначення товщини епітаксіальних шарів в напівпровідниках, в якому за рахунок введення мікроелектронного частотного перетворювача, блока індикації та обробки вихідного сигналу, та зв'язків досягається
20 можливість більш точного вимірювання та контролю товщини епітаксіальних шарів в напівпровідниках. Крім того, це приведе до зменшення розмірів та можливості комутації пристрою з ЕОМ.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для визначення товщини епітаксіальних шарів в напівпровідниках, що містить джерело світла та епітаксіальну структуру, що послідовно
25 з'єднані між собою, введено блок обробки та індикації сигналу, мікроелектронний частотний перетворювач, що містить фоторезистор, перший та другий резистори, перший та другий польові транзистори, біполярний транзистор, перший та другий конденсатори та джерело постійної напруги, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом другого конденсатора, другим виводом другого резистора та колектором біполярного
30 транзистора, база якого з'єднана з першим виводом другого резистора та другим виводом першого конденсатора, перший вивід якого з'єднаний з емітером біполярного транзистора, стоком першого польового транзистора, першим та другим затворами другого польового транзистора, першою вихідною клемою пристрою і першим виводом фоторезистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом першого резистора, витокami першого і другого
35 польових транзисторів та другою вихідною клемою пристрою, другий вивід першого резистора з'єднаний зі стоком другого польового транзистора, першим та другим затворами першого польового транзистора, другим виводом другого конденсатора, другим полюсом джерела постійної напруги, причому до вихідних клем під'єднано блок обробки та індикації сигналу.

40 На кресленні наведено схему пристрою для визначення товщини епітаксіальних шарів в напівпровідниках, який містить джерело світла 1 та епітаксіальну структуру 2, мікроелектронний частотний перетворювач 3, який містить фоторезистор 4, перший 5 та другий 10 резистори, перший 6 та другий 7 польові транзистори, біполярний транзистор 8, перший 9 та другий 11 конденсатори та джерело постійної напруги 12, причому перший полюс джерела постійної напруги 12 з'єднаний з першим виводом другого конденсатора 11, другим виводом другого
45 резистора 10 та колектором біполярного транзистора 8, база якого з'єднана з першим виводом другого резистора 10 та другим виводом першого конденсатора 9, перший вивід якого з'єднаний з емітером біполярного транзистора 8, стоком першого польового транзистора 6, першим та другим затворами другого польового транзистора 7, першою вихідною клемою пристрою і першим виводом фоторезистора 4, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом першого
50 резистора 5, витокami першого 6 і другого 7 польових транзисторів та другою вихідною клемою пристрою, другий вивід першого резистора 5 з'єднаний зі стоком другого польового транзистора 7, першим та другим затворами першого польового транзистора 6, другим виводом другого конденсатора 11, другим полюсом джерела постійної напруги 12, причому до вихідних клем під'єднано блок обробки та індикації сигналу 13.

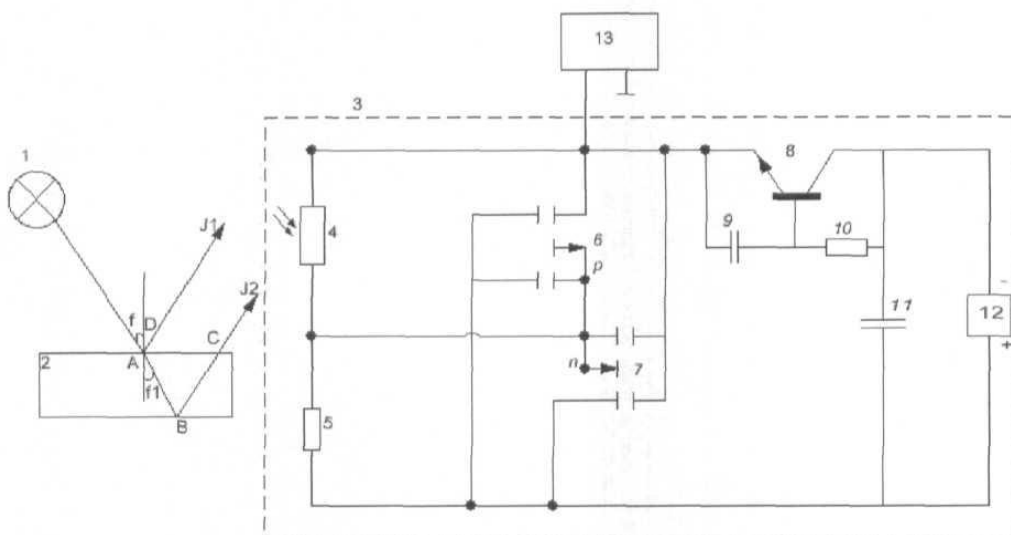
55 Пристрій працює таким чином.

В початковий момент часу світло з джерела світла 1 не діє на епітаксіальну структуру 2. Підвищенням напруги джерела постійної напруги 12 до величини, коли на електродах стік-стік першого 6 та другого 7 польових транзисторів виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, який утворений паралельним включенням повного
60 опору з ємнісною складовою на електродах стік-стік першого 6 та другого 7 польових

транзисторів та активним індуктивним елементом, який містить біполярний транзистор 8, перший конденсатор 9 та другий резистор 10. Фоторезистор 4 та перший резистор 5 утворюють дільник напруги, який здійснює електричне живлення першого 6 та другого 7 польових транзисторів, а другий конденсатор 11 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 12. Світловий промінь з джерела світла 1 з інтенсивністю J потрапляє на поверхню епітаксiального шару 2 в точці А під кутом f . Випромінювання інтенсивністю J_1 відбивається від поверхні епітаксiального шару 2, інше випромінювання інтенсивністю J_2 поширюється в епітаксiальному шарі 2 під кутом заломлення f_1 . Після відбиття від підкладки епітаксiального шару 2 в точці В світловий промінь інтенсивністю J_2 заломлюється в точці С і поширюється паралельно відбитому променю інтенсивністю J_1 . Зміна інтенсивності променів приводить до зміни опору фоторезистора 4, що в свою чергу приводить до зміни ємнісної складової повного опору фоторезистора 4 та першого резистора 5 на електродах стік-стік першого 6 та другого 7 польових транзисторів, що викликає ефективну зміну частоти коливання мікроелектронного перетворювача 3, яка пропорційна величині товщини епітаксiальних шарів в напівпровідниках, та подається на блок обробки та індикації сигналу 13.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для визначення товщини епітаксiальних шарів в напівпровідниках, що містить джерело світла та епітаксiальну структуру, що послідовно з'єднані між собою, який **відрізняється** тим, що в нього введено блок обробки та індикації сигналу, мікроелектронний частотний перетворювач, що містить фоторезистор, перший та другий резистори, перший та другий польові транзистори, біполярний транзистор, перший та другий конденсатори та джерело постійної напруги, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом другого конденсатора, другим виводом другого резистора та колектором біполярного транзистора, база якого з'єднана з першим виводом другого резистора та другим виводом першого конденсатора, перший вивід якого з'єднаний з емітером біполярного транзистора, стоком першого польового транзистора, першим та другим затворами другого польового транзистора, першою вихідною клемою пристрою і першим виводом фоторезистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом першого резистора, витокami першого і другого польових транзисторів та другою вихідною клемою пристрою, другий вивід першого резистора з'єднаний зі стоком другого польового транзистора, першим та другим затворами першого польового транзистора, другим виводом другого конденсатора, другим полюсом джерела постійної напруги, причому до вихідних клем під'єднано блок обробки та індикації сигналу.



Комп'ютерна верстка Д. Шеврун

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