



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65017 (13) U
(51) МПК
H01L 21/302 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МОМЕНТУ ЗАКІНЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЛАЗМОВОГО ТРАВЛЕННЯ

1

2

(21) u201105004

(22) 20.04.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) КРАВЧЕНКО СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ, КРАВЧЕНКО ЮРІЙ СТЕПАНОВИЧ, ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення, що містить вузькосмуговий інтерференційний фільтр, що оптично пов'язаний з фотоперетворювачем, який містить фототранзистор, біполярний транзистор, ємність, котушку індуктивності та два джерела постійної напруги, крім того частотний фотоперетворювач містить другий біполярний транзистор, перший та

другий резистори, причому колектор фототранзистора з'єднаний з базою транзистора та першим виводом третього резистора, база фототранзистора з'єднана з першим виводом індуктивності, першим виводом ємності, емітером транзистора та виходом, емітер фототранзистора з'єднаний з другим виводом першого резистора, другим виводом ємності, другим виводом першого джерела постійної напруги, та другим виводом другого джерела постійної напруги, перший вивід першого резистора з'єднаний з другим виводом індуктивності, колектор транзистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом першого джерела постійної напруги, другий вивід третього резистора з'єднаний з першим виводом другого джерела постійної напруги.

Корисна модель належить до області електронної техніки і може бути використана для контролю плазмових процесів в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий пристрій для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення [див. патент України № 26975 МПК H01L21/302, 2007], який містить вузькосмуговий інтерференційний фільтр, який оптично пов'язаний з частотним перетворювачем, який містить три біполярних транзистора, два конденсатора, п'ять резисторів, фотодіод та джерело постійної напруги.

Недоліком даного пристрою є низька його чутливість.

Найбільш близьким технічним рішенням є пристрій для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення [див. патент України № 4413 МПК₇ H01L21/302, 2005], який містить вузькосмуговий інтерференційний фільтр, що оптично зв'язаний з частотним фотоперетворювачем, який містить фотодіод, резистор, біполярний та польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, причому перший полюс першого джерела постійної напруги підключений до бази біполярного транзистора, емітер якого

з'єднаний з витоком і підкладкою польового транзистора, а колектор з'єднаний із першим виводом фотодіода, першим виводом резистора та першим виводом індуктивності, до якого підключена перша вихідна клемма, а другий вивід фотодіода та другий вивід резистора з'єднаний із затвором польового транзистора, при цьому другий вивід індуктивності підключений до першого виводу ємності і першого полюса другого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма пристрою.

Недоліком даного пристрою є низька його чутливість.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення, в якому, за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними, досягається можливість виміру малих значень інтенсивності власного випромінювання нерівноважної плазми, що приводить до підвищення точності виміру плазмового травлення.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення, який містить вузькосмуговий інтерференційний фільтр, що оптично пов'язаний з частотним фотоперетворювачем,

(19) UA (11) 65017 (13) U

який містить біполярний транзистор, ємність, індуктивність, резистор та два джерела постійної напруги частотний фотоперетворювач містить фототранзистор та другий і третій резистори, причому колектор фототранзистора з'єднаний з базою біполярного транзистора та першим виводом третього резистора, база фототранзистора з'єднана з першим виводом індуктивності, першим виводом ємності, емітером біполярного транзистора та виводом, емітер фототранзистора з'єднаний з другим виводом першого резистора, другим виводом ємності, другим виводом першого джерела постійної напруги та другим виводом другого джерела постійної напруги, перший вивід першого резистора з'єднаний з другим виводом індуктивності, колектор біполярного транзистора з'єднаний з першим виводом другого резистора, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом першого джерела постійної напруги, другий вивід третього резистора з'єднаний з першим виводом другого джерела постійної напруги.

На кресленні подано схему пристрою для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення.

Пристрій складається з вузькосмугового інтерференційного фільтра 1, який оптично пов'язаний з частотним фотоперетворювачем, який містить фототранзистор 2, колектор якого з'єднаний з базою біполярного транзистора 3 та першим виводом третього резистора 7, база фототранзистора 2 з'єднана з першим виводом індуктивності 4, першим виводом ємності 6, емітером біполярного транзистора 3 та виводом, емітер фототранзистора 2 з'єднаний з другим виводом першого резистора 5, другим виводом ємності 6, другим виводом першого джерела постійної напруги 9 та другим виводом другого джерела постійної напруги 10, перший вивід першого резистора 5 з'єднаний з

другим виводом індуктивності 4, колектор біполярного транзистора 3 з'єднаний з першим виводом другого резистора 8, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом першого джерела постійної напруги 9, другий вивід третього резистора 7 з'єднаний з першим виводом другого джерела постійної напруги 10.

Пристрій працює наступним чином.

В початковий момент часу світло не діє на фототранзистор 2. Підвищення напруги джерела постійної напруги 10 через резистор 7 до величини, коли на електродах емітер-емітер біполярного транзистора 3 та фототранзистора 2 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань у контурі, який, утворюється паралельним включенням повного опору біполярного транзистора 3 та фототранзистора 2 з ємнісним характером на електродах емітер-емітер та індуктивності 4. Ємність 6 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 9. При наступній дії оптичного випромінювання на фототранзистор 2 змінюється величина струму, який протікає через фототранзистор, що приводить до зміни ємнісної складової повного опору на електродах емітер-емітер біполярного транзистора 3 та фототранзистора 2, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованого пристрою суттєво підвищує точність виміру інформативного параметру за рахунок використання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді відповідного включення фототранзистора та біполярного транзистора, в якому зміна опору під дією світла перетворюється в ефективну зміну резонансної частоти. При цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини напруги живлення.

