

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 іонно-плазмового травлення, що має як джерело світла гелій-неоновий лазер ромінь якого через вікно направляється у вакуумну камеру і за допомогою дзеркал направляється на поверхню зразка. Відбиваючись від неї, він потрапляє в оптичний детектор. Закінчення травлення кожного шару багатозарової структури відзначається помітною зміною коефіцієнту відбиття [див. Воспепке R. D. Vac. Techniq, 1976, v.25 №7, p. 195.].

Недоліком даного технічного рішення є його низька чутливість.

Відомий пристрій для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення, який містить лазер, що освітлює поверхню оброблюваної пластини, плазмовий реактор з оброблюваною пластинкою, діафрагму, фотоприймальний елемент з отвором на кінці, що приймає розсіяне світло, відбите оброблюваною поверхнею [див. заявка Японії № 1 -57494, М.Кл Н01L 21/302, 1990].

Недоліком даного пристрою є його низька чутливість.

Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованого можна вважати пристрій для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення, який складається з лазера, що оптично пов'язаний з конденсором, поворотним дзеркалом, плазмовим реактором, що містить зразки та оптичне вікно, діафрагмою та фотоперетворювачем у вигляді рп-діода [див. Kleinknecht H. P. J. Electrochem. Soc., 1978, v. 125, №5, p. 798].

Недоліком даного пристрою є низька його чутливість.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для визначення моменту закінчення плазмового травлення, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається можливість виміру малих значень інтенсивності відбитого поверхнею зразка лазерного випромінювання, що приводить до підвищення точності виміру контролю.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для визначення моменту закінчення плазмового травлення, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається можливість виміру малих значень інтенсивності відбитого поверхнею зразка лазерного випромінювання, що приводить до підвищення точності виміру контролю.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення, що містить лазер, як джерело світла, конденсор, поворотне дзеркало, діафрагму та плазмовий реактор з пластинками (зразками), що підлягають обробці і оптичним вікном для вводу і виводу оптичного випромінювання, який оптично зв'язаний з фотоперетворювачем, причому фотоперетворювач містить фотодіод, резистор, біполярний та польовий транзистори, індуктивність, ємність і два джерела постійної напруги, перший полюс першого джерела постійної напруги підключений до бази біполярного транзистора, емітер якого з'єднаний з витокком 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. 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, а другий полюс другого джерела постійної напруги підключений до другого виводу ємності, і другого полюса першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма пристрою.

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

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

Пристрій складається з лазера 1, що оптично пов'язаний з конденсором 2, поворотним дзеркалом 3, плазмовим реактором 4, що містить вікно 5 та пластини (зразок) 6, діафрагмою 7 та фотоперетворювачем, що містить фотодіод 8, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом резистора 9, колектором біполярного транзистора 11 і першим виводом індуктивності 12, а другий вивід з'єднаний з другим виводом резистора 9 та затвором польового транзистора 10, стік якого з'єднаний з першим джерелом постійної напруги 13. Джерело постійної напруги 13 з'єднане з базою біполярного транзистора 11, емітер якого з'єднаний з витокком польового транзистора 10. Другий вивід індуктивності 12 з'єднаний з ємністю 14, паралельно до якої підключено друге джерело постійної напруги 15. Вихід пристрою утворений колектором біполярного транзистора 11 і загальною шиною.

Пристрій працює наступним чином.

В початковий момент часу світло не діє на фотодіод 8. Підвищенням напруги джерел постійної напруги 13 і 15 до величини, коли на електродах колектор-стік біполярного транзистора 11 і польового транзистора 10 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливаний у контурі, утвореного паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік біполярного транзистора 11 і польового транзистора 10 та індуктивним опором індуктивності 12. Ємність 14 запобігає проходженню змінного струму через друге джерело постійної напруги 15, а резистор 9 з'єднує колектор біполярного транзистора 11 із затвором польового транзистора 10. Лазер 1 випромінює світло з певною довжиною хвилі, яке проходячи через конденсор 2 падає на поворотне дзеркало 3 і відбивається ним в плазмовий реактор 4, проходячи через вікно 5, падає на зразок 6 і відбиваючись від нього через вікно 5 і діафрагму 7 попадає на фотодіод 8 і змінює його провідність, що приводить до зміни ємнісної складової повного опору на електродах колектор-стік біполярного транзистора 11 і польового транзистора 10, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

