



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26976 (13) U
(51) МПК (2006)
H01L 21/302

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ МОМЕНТУ ЗАКІНЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЛАЗМОХІМІЧНОГО ТРАВЛЕННЯ

1

2

(21) u200706553

(22) 11.06.2007

(24) 10.10.2007

(72) КРАВЧЕНКО СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA,
КРАВЧЕНКО ЮРІЙ СТЕПАНОВИЧ, UA, ОСАДЧУК
ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ, UA, ОСАДЧУК
ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) Спосіб визначення моменту закінчення
процесу плазмохімічного травлення, в якому

власне оптичне випромінювання плазми розділяють за допомогою оптичних вузькосмугових фільтрів на інформативне і фонове, який **відрізняється** тим, що інформативне і фонове оптичне випромінювання за допомогою оптичних частотних перетворювачів перетворюють в електричні частотні сигнали, частота яких залежить від інтенсивності випромінювання, а самі частотні сигнали порівнюють між собою і за величиною різниці частот визначають момент закінчення процесу плазмохімічного травлення.

Корисна модель відноситься до області електронної техніки і може бути використана в мікроелектронній технології при формуванні функціональних шарів інтегральних мікросхем.

Відомий спосіб визначення моменту закінчення процесу плазмового травлення [див. пат. США № 53-08414, МІЖ5 G01N21/00, 1994], згідно якого використовується реєстрація оптичного випромінювання плазми у вузькому діапазоні довжини хвилі та виробляється перший сигнал порівняння. Одночасно реєструється випромінювання плазми в широкому діапазоні довжини хвилі та виробляється другий сигнал порівняння. Якщо ці сигнали починають різко відрізнятися по величині - то це говорить про необхідність зупинити процес травлення.

Недоліком даного способу є його низька чутливість, яка пов'язана, насамперед, з тим, що в якості інформативних сигналів для контролю цільового процесу використовуються сигнали аналогові.

Найбільш близьким технічним рішенням до даної корисної моделі можна вважати спосіб визначення моменту закінчення процесу плазмохімічного травлення [див. заяв. Японії № 58-43521, МПК₅ H01L21/302, C23F 4/00, 1983], в якому власне оптичне випромінювання плазми розділяють за допомогою оптичних вузькосмугових фільтрів на інформативне (тобто те, що визначається цільовим процесом плазмохімічного травлення) і фонове (тобто те, що

не визначається цим процесом), а потім за допомогою фотоперетворювачів (фотоелементів) перетворюють кожне з цих випромінювань в електричний аналоговий сигнал і за різницею інформативного і фонового аналогових сигналів визначають момент закінчення процесу плазмохімічного травлення.

Недоліком такого способу є його низька чутливість і достовірність, яка пов'язана, насамперед, з тим, що в якості джерела інформації про хід цільового процесу використовуються аналогові електричні сигнали, що особливо відчутно при відносно малих рівнях інформаційного сигналу (низька інтенсивність спектральної лінії або смуги).

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу для визначення моменту закінчення процесу плазмохімічного травлення, в якому за рахунок введення нових операцій і зв'язків між ними досягається можливість вимірювання малих відносних концентрацій збуджених частинок плазми, що приводить до підвищення чутливості і достовірності контролю цільового процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі для визначення моменту закінчення процесу плазмохімічного травлення, в якому власне оптичне випромінювання плазми розділяють за допомогою оптичних вузькосмугових (інтерференційних) фільтрів на інформативне і фонове, за допомогою оптичних

(19) UA (11) 26976 (13) U

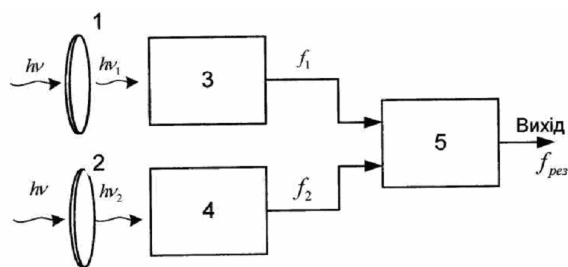
частотних перетворювачів перетворюють в електричні частотні сигнали, частота яких залежить від інтенсивності випромінювання, а самі частотні сигнали порівнюють між собою і за величиною різниці частот визначають момент закінчення процесу плазмохімічного травлення.

На кресленні наведено схему пристрою для визначення моменту закінчення процесу плазмохімічного травлення для реалізації зазначеного способу. (Див. Фіг.)

Пристрій містить перший інтерференційний оптичний фільтр 1 і другий інтерференційний оптичний фільтр 2, перший оптичний частотний перетворювач 3, вхід якого оптично пов'язаний з першим інтерференційним оптичним фільтром 1, другий оптичний частотний перетворювач 4, вхід якого оптично пов'язаний з другим інтерференційним оптичним фільтром 2, частотний компаратор 5, перший вхід якого з'єднано з виходом першого оптичного частотного перетворювача 3, а другий вхід - з виходом другого оптичного перетворювача 4.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Оптичне випромінювання подають на перший інтерференційний оптичний фільтр 1, де із загального спектру випромінювання плазми виділяють інформативний оптичний сигнал, інтенсивність якого залежить від концентрації збуджених частинок плазми, що відповідають за хід цільового процесу травлення, і другий інтерференційний оптичний фільтр 2, де із загального спектру випромінювання плазми виділяють фоновий оптичний сигнал, інтенсивність якого не пов'язана з випромінюванням збуджених частинок плазми, що відповідають за хід цільового процесу травлення. Оптичний сигнал з першого інтерференційного фільтра 1 подають на вхід першого оптичного частотного перетворювача 3, де перетворюють в електричний частотний сигнал частотою f_1 , а оптичний сигнал з другого інтерференційного фільтра 2 подають на вхід другого оптичного частотного перетворювача 4, де його перетворюють в електричний сигнал частотою f_2 . Частотний сигнал f_1 з виходу першого оптичного перетворювача 3 подають на перший вхід частотного компаратора, а частотний сигнал f_2 з виходу другого оптичного перетворювача 3 подають на другий вхід частотного компаратора 5. В частотному компараторі 5 сигнали f_1 та f_2 порівнюють між собою і отримують на виході компаратора 5 результуючий частотний сигнал ($f_{рез}$), за величиною якого судять про момент закінчення процесу плазмохімічного травлення.



Фіг.