



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27672 (13) U
(51) МПК (2006)
G01K 7/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ГАЗУ В НЕРІВНОВАЖНІЙ ПЛАЗМІ

1

2

(21) u200707301

(22) 02.07.2007

(24) 12.11.2007

(72) ІВЧУК ГАННА ВАСИЛІВНА, UA, КРАВЧЕНКО
СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA, КРАВЧЕНКО ЮРІЙ
СТЕПАНОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) Спосіб вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, що включає введення в плазму мідь-константової термопари, яку попередньо розміщують в кварцовому капілярі, який запаюють на кінці, який відрізняється тим, що напругу на зовнішніх її виводах, за допомогою частотного перетворювача, перетворюють в електричний частотний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за зміною частоти електричного частотного сигналу.

Корисна модель відноситься до області технічної фізики і електронної техніки і може бути використана для діагностики і контролю плазмохімічних процесів в мікроелектронній технології.

Відомі способи вимірювання температури в нерівноважній плазмі, засновані на використанні оптичних спектральних методів діагностики, де використовується уширення спектральних ліній в плазмі: штарківське - для визначення температури електронів [див. Грим Г. Уширение спектральных линий в плазме - М.: Мир, 1978. - 491 с] та доплерівське - для визначення температури газу (температури важких частинок плазми) [див. Словецкий Д. И. Механизмы химических реакций в неравновесной плазме - М.: Наука, 1980. - 312 с].

Недоліком зазначених способів є їх низька чутливість та значна апаратурна складність, яка пов'язана, насамперед, з необхідністю використання спеціальної спектральної апаратури та досконалого вивчення спектру випромінювання плазми, температура якої вимірюється.

Найбільш близьким технічним рішенням до даної корисної моделі можна вважати спосіб вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі [див. Кравченко Ю. С. и др. // Теплофизика высоких температур - 1986, - Т. 24. - №1. - С.37-44], в якому мідь-константову термопару, яку попередньо розміщують в кварцовому капілярі (з зовнішнім діаметром від 0,5 до 1мм) і який запаюють на кінці, вводять в плазму, а вимірювання температури газу здійснюють за зміною напруги на зовнішніх її виводах.

Недоліком такого способу є його низька чутливість і достовірність, яка пов'язана, насамперед, з тим, що в якості джерела інформації використовується аналоговий електричний сигнал, що особливо відчутно при відносно малих змінах інформаційного сигналу (вузький діапазон зміни температури газу).

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, в якому за рахунок введення нових операцій і зв'язків між ними досягається можливість вимірювання температури газу при відносно малих змінах інформаційного сигналу, що приводить до підвищення чутливості і достовірності цільового процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі, в якому мідь-константову термопару, яку попередньо розміщують в кварцовому капілярі, який запаюють на кінці і вводять в плазму, згідно корисної моделі напругу на зовнішніх її виводах, за допомогою частотного перетворювача перетворюють в електричний частотний сигнал, а температуру газу в нерівноважній плазмі вимірюють за зміною частоти електричного частотного сигналу.

На кресленні наведено схему пристрою для вимірювання температури газу в нерівноважній плазмі для реалізації зазначеного способу.

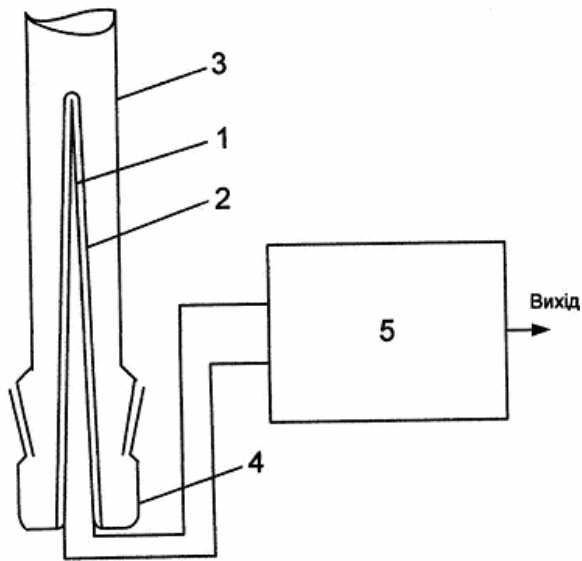
Пристрій містить мідь-константову термопару 1, кварцовий капіляр 2, в якому розміщено мідь-константову термопару 1, розрядну трубку 4, вакуумний шліф 3, який служить для введення термопари 1 в розрядну

UA (19) 27672 (11) (13) U

трубку 4, частотний перетворювач 5, вхід якого під'єднано до вихідних клем термопарі 1.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Газ, який знаходиться в розрядній трубці 3 в стані нерівноважної плазми, через стінку кварцового капіляра 2 передає своє тепло мідь-константановій термопарі 1, в результаті чого на зовнішніх виводах термопарі 1, які через відповідний отвір в шліфі 4 виведені за межі зони вимірювання температури, з'являється напруга, яка подається на вхід частотного перетворювача, де її перетворюють в електричний частотний сигнал, частота якого залежить від величини температури газу. Вимірювання температури газу здійснюють за зміною частоти вихідного сигналу частотного перетворювача 5.



Фіг.