



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34127 (13) U
(51) МПК (2006)
H05H 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПЛАЗМОВИХ ЗГУСТКІВ

1

2

(21) u200803607

(22) 21.03.2008

(46) 25.07.2008, Бюл.№ 14, 2008 р.

(72) НОВІКОВ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA(57) Пристрій для отримання плазмових згустків,
який містить рухомі електроди з приводом, які вві-

мкнуті до джерела внутрішньої енергії розряду, джерело поверхневої енергії розряду та генератор аерозолю, який відрізняється тим, що в нього введено блок датчиків стану та з'єднаний з ним функціональний перетворювач, з'єднаний з джерелом внутрішньої енергії, джерелом поверхневої енергії та генератором аерозолю.

Корисна модель відноситься до області плазмової техніки, зокрема, до засобів генерування плазмових згустків в газах, які рухаються, в повітрі при атмосферному тиску і може бути використана в плазмохімії, електротерапії, плазмовій обробці матеріалів.

Відомий пристрій для отримання плазмових згустків [Минько Л.Я. Получение и исследование импульсных плазменных потоков. - Минск: Наука и техника, 1970. - С.7], який містить непорушні електроди, між якими запалюють розряд, і джерело електричного живлення цього розряду. Між електродами утворюється плазмовий згусток, який газовим потоком та (або) електромагнітним полем виштовхується у навколишній простір.

Недоліком пристрою є те, що плазмові згустки мають великі початкові швидкості відносно електродів та газу. Це призводить до деформування і турбулізації плазмового згустку в газі і його швидкому охолодженню, бо навколо плазми не утворюється глейкий кондуктивний шар, термоізолюючий та стабілізуючий плазму. Окрім цього, звичайно в згустковій плазми спостерігається різке початкове збільшення тиску порівняно з навколишнім газом, що також зменшує стійкість його існування.

Відомий пристрій для отримання плазмових згустків, що містить рухомі електроди з приводом, які ввімкнуті до джерела електричного живлення розряду і між якими створюється плазма [Брон О.Б., Сушков Л.К. Потоки плазмы в электрической дуге для выключающих аппаратов. - Энергия, 1975. - С.148].

Недоліком відомого пристрою є те, що навколо плазмового згустку не утвориться тривкий і ефективний термоізолюючий кондуктивний шар. Це

пов'язане, в основному, з неузгодженістю відносних швидкостей плазмового згустку, навколишнього газу і швидкістю видування плазми магнітним полем струму розряду, відносно високим тиском газу в плазмовому згустковій, а також малою глейкістю газу в кондуктивному шарі, що призводить до мало тривалого існування плазмових згустків.

Найближчим за технічною суттю до корисної моделі є генератор плазмоїдів [Пристрій для отримання плазмових згустків. - Патент. України. №36472, H05H1/00, Бюл. №3, 2001р], обраний за прототип.

Пристрій містить рухомі електроди з приводом, що ввімкнуті до джерела електричного живлення розряду, джерело внутрішньої енергії розряду, в подальшому джерело поверхневої енергії розряду, генератор аерозолю, причому рухомі електроди виконані у вигляді електродів розрядника, з можливістю обертання, між рухомими електродами ізольовано від землі ввімкнуте джерело внутрішньої енергії розряду, а джерело поверхневої енергії підключено позитивним полюсом до електродів розрядника, при цьому швидкість переміщення електродів розрядника, що обертаються, дорівнює швидкості потоку газу та аерозолю, що подаються в область між рухомими електродами від генератора аерозолю.

Недоліком цього пристрою є недостатня тривалість часу існування плазмового згустку за рахунок відсутності можливості керування процесом утворення плазмового згустку внаслідок того, що він не має можливості регулювання потужності розряду і аерозолю, які подаються в плазмоїд.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки пристрою для отримання плазмових згу-

(13) U

(11) 34127

(19) UA

стків, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість регулювання потужності розряду та аерозолю, що подані в плазмоїд. Це приводить до підвищення часу існування плазмового згустку.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для отримання плазмових згустків, який містить рухомі електроди з приводом, які ввімкнуті до джерела внутрішньої енергії розряду, джерело поверхневої енергії розряду та генератор аерозолю введено датчик стану та з'єднаний з ним функціональний перетворювач, що під'єднаний до джерела внутрішньої енергії, джерела поверхневої енергії та генератора аерозолю.

Підвищення часу існування плазмового згустку, що має певний запас внутрішньої і поверхневої енергії, досягають за рахунок розширення кондуктивного шару на його поверхні. При отриманні плазмових згустків в пристрої, який пропонується, відбувається значне розширення кондуктивного шару завдяки збільшенню глейкості газу за рахунок використання аерозольних часток і сильного електричного поля. Завдяки цьому значно підвищується тривалість плазмоїда до деформації і час його охолодження. Тривалість зростає також завдяки рівності сил електричного розштовхування надлишкових позитивних зарядів в кондуктивному шарі плазмового згустку і сил зовнішнього атмосферного тиску, що виникають в квазивакуумному об'ємі згустку при його поступовому охолодженні. Зменшення щільності газу в області утворення плазмового згустку забезпечується його нагрівом.

В момент відриву плазмового згустку від електродів для зменшення його турбулізації і полегшення відриву, плазму можна знеструмити. Для цього можливо використання імпульсного живлення газорозрядного проміжку відключення джерела живлення і дугового розрядів або шунтування поміж електродної плазми, що управляються шляхом використання переривача струму розряду.

На кресленні представлено схему пристрою для отримання плазмових згустків, на якій позичкою 1 позначено плазмовий згусток. Пристрій містить рухомі електроди з приводом (на кресленні не позначено), які ввімкнуті до джерела внутрішньої енергії розряду 5, джерело поверхневої енергії розряду 4 та генератор аерозолю 6, блок датчиків стану 2 та з'єднаний з ним функціональний перетворювач 3, що під'єднаний до джерела внутрішньої енергії 5, джерела поверхневої енергії 4 та генератора аерозолю 6.

Пристрій працює наступним чином. На рухомі електроди від ізолюваного від землі джерела вну-

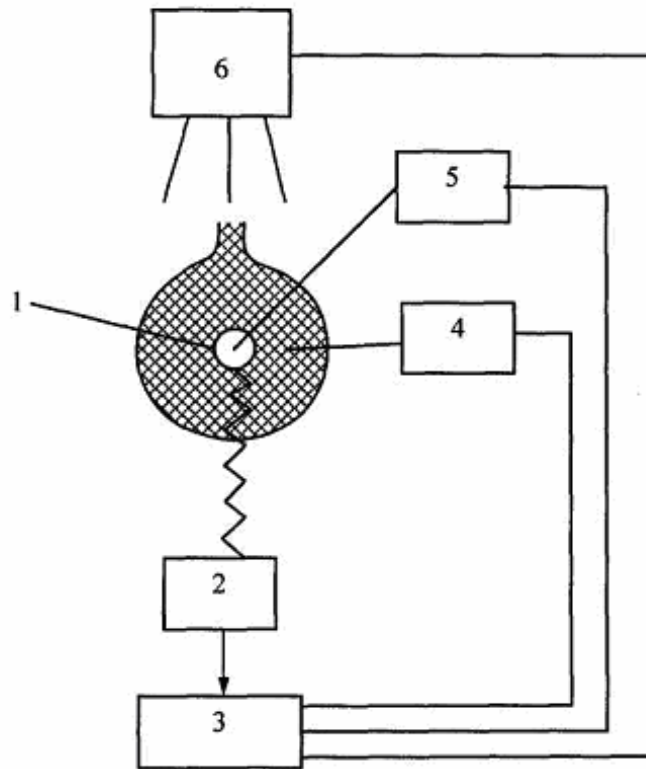
трішньої енергії розряду 5 прикладають різницю потенціалів і запалюють розряд, що утворює плазму в області рухомих електродів. Водночас від джерела поверхневої енергії розряду 4 подають високий позитивний потенціал, достатній для коронування плазми, яка створюється в області між рухомими електродами, в яку подають аерозоль від генератора аерозолю 6. Плазмовий згусток, проходячи між рухомими електродами, видувається у вільний простір у вигляді автономного плазмового згустку 1. Лінійна швидкість руху струмових кінців розрядника генератора плазми повинна бути рівною швидкості газового потоку і аерозолю, що подаються в область утворення плазмового згустку від генератора аерозолю 6. Блок датчиків стану 2 служить для вимірювання стану плазмоїда у часі. Функціональний перетворювач 3 служить для узгодження електричних сигналів датчиків стану 2 з електричними сигналами керування, які подаються на джерело поверхневої енергії 4, внутрішньої енергії 5, генератора аерозолю 6.

Підвищення часу автономного існування плазмового згустку 1 забезпечується умовами невеликих діючих на плазмоїд зовнішніх сил ($F_{\text{відн}} \approx 0$ квазиневагомість), коронуванням плазмоїда (збільшенням глейкості газу) і наявністю в навколишньому середовищі аерозолю (зменшення електропровідності і теплопровідності зовнішнього середовища).

При цьому повинні забезпечуватись режими, що визначаються швидкістю конвективного потоку при атмосферному тиску і умовами коронування в кондуктивному шарі газу навколо плазмового згустку. В якості аерозолю можна використати водяну мряку або інші дрібнодисперсні речовини, що замикають струм позитивного плазмового згустку, який коронує, і що зменшують рухливість іонів в кондуктивному шарі.

Здійснення даного пристрою дозволяє отримати тривкі термоізолювані плазмові згустки, існуючі у вільній атмосфері, порядку одиниць-десятиків секунд, що можуть знайти застосування в плазмохімії для проведення різноманітних плазмохімічних реакцій в гомогенному або гетерогенному середовищі.

Переваги їхнього використання полягають в можливості значного збільшення обсягу і поверхні реакційної зони плазми (десятки раз), зменшенні енерговитрат на одиницю одержуваної продукції, значне підвищення ресурсу роботи плазмового генератора.



Фіг.