



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35338 (13) A

(51) 7 H01G4/002, H05H1/24, 1/54

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ ТА ІМПУЛЬСНОГО ПРИСКОРЕННЯ ПЛАЗМИ

(21) 99095275

(22) 24 09 1999

(24) 15 03 2001

(46) 15 03 2001, Бюл. № 2, 2001 р

(72) Харламов Юрій Олександрович, Хопод Костянтин Іванович

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для генерування та імпульсного прискорення плазми, що складається з внутрішнього аксіального та зовнішнього кільцевого електродів,

ізолятора, роз'єднуючого ці електроди, детонаційної камери горіння, підпалювача газової суміші реакційної камери, що створена зовнішнім кільцевим електродом блока електричного живлення накопичувача електричної енергії та системи подання пального (газової суміші), який відрізняється тим, що накопичувач електричної енергії виконаний у вигляді конденсатора обкладками якого є ділянки внутрішнього аксіального та зовнішнього кільцевого електродів реакційної камери

Винахід відноситься до плазмового обладнання, призначеного для генерації та імпульсного прискорення потоків плазми, прискорення механічних тіл, може бути використаний для обробки поверхонь матеріалів, наплення покриттів, сфероїзації порошків і т.п.

Є відомим пристрій для генерації та імпульсного прискорення плазми, який описано в книзі П. М. Колесников Електродинамічне прискорення плазми М. Атомвидавн, 1971р, с.198. Пристрій зроблено у вигляді двох коаксіальних електродів циліндричної форми, роз'єднаних ізолятором. За допомогою спеціального коаксіального пристрою до електродів під'єднано конденсатори накопичувача електричної енергії. Недоліком цього пристрою є ускладненість пов'язана з використанням спеціального коаксіального струмоводу для підключення конденсаторної батареї накопичувача до генератора плазми (плазмотрону). Крім того, пристрій потребує створення вакууму для роботи.

Також є відомим пристрій для генерації та імпульсного прискорення плазми, який описано в книзі Лебедев А.Д., Урюков Б.А. Імпульсні прискорювачі плазми високого тиску АН СРСР Сибірське відділення Інститут теплотехники Новосибірськ, 1990. Пристрій також має два коаксіальних електроди, під'єднаних до конденсаторної батареї накопичувача, та розрядник одного з відомих типів - повітряний атмосферного тиску, вакуумний іскровий, газонатисний, пнітронний тиристорного типу, електронний або інший. Недоліки цього пристрою такі залишається необхідність використання спеціальних засобів для підключення накопичувача до

плазмотрону, розрядник має обмежений термін надійної роботи та деякі витрати енергії, які можуть сягати 20% енергії розряду.

Є відомим пристрій для генерації та імпульсного прискорення плазми, що прийнятий як прототип цього винаходу і який описано в статті Ющенко К.А., Тюрин Ю.Н., Астахов Е.А., Борисов Ю.С. Зміцнення деталей із застосуванням плазмово-детонаційної технології // Сучасні досягнення в галузі техніки застосування газотермічних та вакуумних покриттів 36 Наук. Праць - Київ ІЕЗ ім. Е.О. Патона, 1991 - с.132-139.

Цей пристрій складається з реакційної камери, яка виконує роль зовнішнього трубчатого електроду аксіального електроду ізолятора детонаційної камери запалювання, свчки запалювання, індуктора блока електричного живлення, а також системи постачання пального (сумішки газів). Цей пристрій у порівнянні з раніше описаними аналогами відрізняється простотою конструкції, невеликими розмірами, можливістю роботи при атмосферному тиску, а також більш високими економічними і енергетичними показниками за рахунок використання дешевої енергії горіння горючих газів (природного, метану, пропан-бутану і т.п.) та через відсутність розрядника.

Недоліком цього пристрою є великий імпеданс кабелю, шин або інших тоководів, з'єднуючих накопичувач електричної енергії та плазмотрон, що викликає значні витрати енергії на омичний нагрів та електромагнітне випромінювання.

В основу поданого винаходу поставлено задачу підвищення загального коефіцієнта корисної

дії (ККД) пристрою шляхом поєднання накопичувача та плазмотрона, що дозволить зменшити імпеданс розрядного контуру до рівня імпеданса плазмотрона і використовувати частку електричної енергії, яка раніше витрачалась на нагрів з'єднувального тоководу та електромагнітне випромінювання, для нагріву та підскорювання плазми.

Для вирішення цієї проблеми в пристрої для генерації та імпульсного підскорювання потоків плазми, який містить внутрішній аксіальний та зовнішній трубчатий електроди, ізолятор, роз'єднуючий ці електроди, детонаційну камеру горіння, підпалювач газової сумішки, реакційну камеру, що створена зовнішнім кільцевим електродом, блок електричного живлення, накопичувач електричної енергії та систему постачання пального (газової сумішки), згідно винаходу, конденсатор накопичувача електричної енергії зроблено так, що його обкладинками є дільниці внутрішнього аксіального та зовнішнього кільцевого електродів реакційної камери плазмотрону.

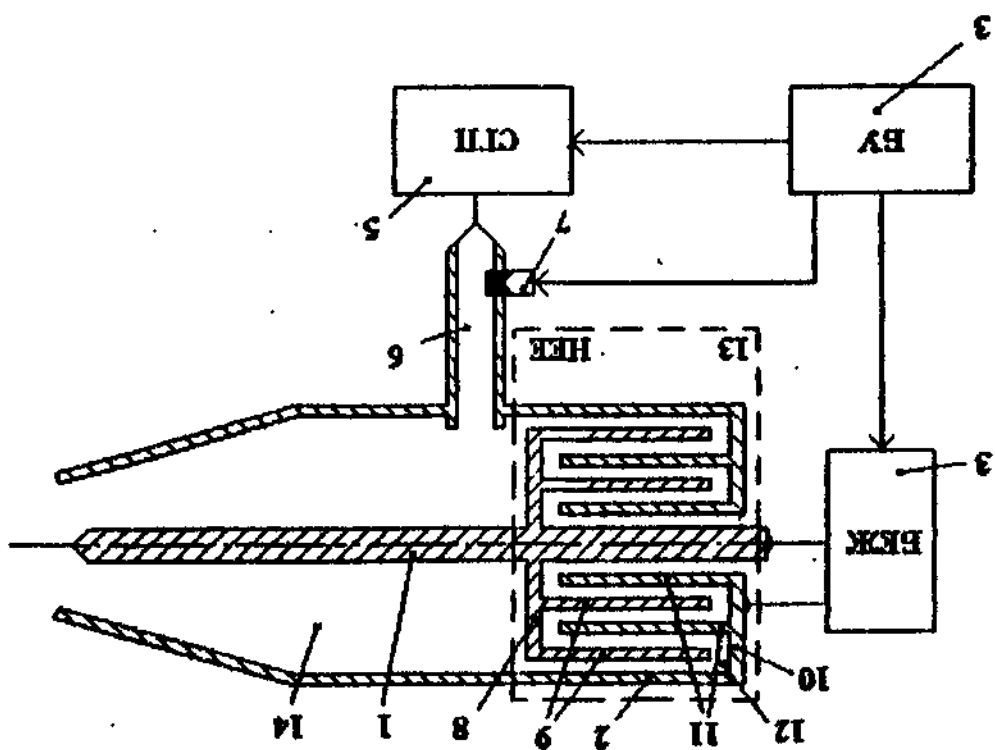
В цьому винаході конденсатор накопичувача електроенергії зроблено з обкладинками із коаксіально розташованих тонких трубок так, що торці різнополярних обкладинок з протилежних сторін під'єднані до двох дисків, здійснюючи таким чином паралельне включення певної кількості елементарних коаксіальних конденсаторів. Причому один диск є конструктивною частиною внутрішнього аксіального електроду і разом з ізолятором утворює внутрішню стінку реакційної камери плазмотрону, а другий диск є конструктивною частиною зовнішнього трубчатого електроду і також разом з ізолятором утворює зовнішню стінку реакційної камери плазмотрону. Крайні обкладинки конденсатора створені частинами внутрішнього аксіального та зовнішнього трубчатого електродів. Таким чином досягається зменшення імпедансу розрядного контуру практично до рівня імпеданса плазмотрона та підвищення коефіцієнта використання енергії.

Сутність наданого винаходу пояснюється кресленням. Пристрій для генерації та підскорювання плазми складається з внутрішнього аксіального електроду 1, зовнішнього трубчатого електроду 2, блока управління 3, блока електричного живлення (БЕЖ) 4, системи газопостачання (СГП) 5, детонаційної камери підпалювання 6, в яку вмонтовано свічку запалювання 7. Внутрішній аксіальний електрод має диск 8, до якого під'єднані тонкостінні коаксіальні трубки 9. Зовнішній трубчатий електрод 2 зроблено з торцевим диском 10, до якого під'єднані тонкостінні коаксіальні трубки 9. Дільниці внутрішнього аксіального електроду 1 та зовнішнього трубчатого електроду 2, розташовані

між дисками 8 та 10, а також тонкостінні коаксіальні трубки 9 та 11, роз'єднано ізолятором 12. Таким чином вказані дільниці електродів 1 та 2, трубки 9 і 11, диски 8 і 10, а також ізолятор 12 утворюють конденсатор накопичувача електроенергії 13. Диск 8, внутрішній аксіальний електрод 1 та зовнішній трубчатий електрод 2 утворюють реакційну камеру 14 плазмотрону. Блок управління (БУ) 3 пов'язано з блоком електричного живлення (БЕЖ) 4, який електрично під'єднано до конденсатора накопичувача електроенергії 13, з системою газопостачання (СГП) 5 і свічкою запалювання 7.

Пристрій для генерації та імпульсного прискорювання плазми працює так: після надходження команди з блока управління 3 система газопостачання 5 подає до детонаційної камери підпалювання 6 горючу газову суміш - наприклад, пропан-бутан + кисень. Газова суміш з камери підпалювання 6 подається в реакційну камеру 14 плазмотрону та наповнює її, витискаючи залишкові гази через відкритий кінець реакційної камери до атмосфери. В цей же час блок електричного живлення 4 заряджає конденсатор 13 накопичувача електроенергії. Після наповнення детонаційної камери підпалювання 6 та реакційної камери 14 сумішкою газів та завершення заряджування конденсатора 13 блок управління подає команду до свічки запалювання 7, яка ініціює горіння суміші в камері 6. Вихід продуктів горіння суміші в реакційну камеру 14 викликає в ній детонацію. Фронт детонаційного горіння пального рухається зі швидкістю понад 2-3 км/с до вихідного отвору. В цьому ж напрямку тече високотемпературний потік продуктів газової детонації. При переході детонації до реакційної камери 14 кільцевий зазор між електродами заповнюється високотемпературним іонізованим газовим середовищем, що веде до пробоя проміжка між електродами і в системі виникає струм, що тече по внутрішньому та зовнішньому електродах. Струмова петля, яка складається із електродів та плазмового проміжку, поширюється, що сприяє перетиску детонаційної хвилі та підвищенню її швидкості до 5-9 км/с. При протіканні електричного струму через газове середовище виділяється Джоулева теплота, яка сприяє підвищенню температури плазми до 80000 - 12000 К. Імпульсний плазмовий потік витікає із реакційної камери до навколишнього середовища. Температуру та швидкість набитої плазми можна регулювати, змінюючи об'єм пального, ємність та напругу заряду конденсатора накопичувача. Робота пристрою може бути циклічною і при використанні в системі газопостачання сучасних пневморозподільників сягати більше 10 Герц.

Типах 50 экз.  
 Бюро изобретений «Латекс»  
 Уфа, 88000, м. Урожай, д. 101  
 (03122) 3-72-69 (03122) 2-57-03



35338

