



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85914** (13) **U**
(51) МПК

C23C 8/36 (2006.01)

C23C 8/48 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2013 05425</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.04.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2013, Бюл.№ 23</p>	<p>(72) Винахідник(и): Пастух Ігор Маркович (UA), Курской Володимир Сергійович (UA), Соколова Галина Миколаївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)</p>
--	--

(54) СПОСІБ НИЗЬКОВОЛЬТНОГО АЗОТУВАННЯ В ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ

(57) Реферат:

Спосіб низьковольтного азотування в тліючому розряді, в якому азотування проводять при низькій напрузі, якої мінімально достатньо для підтримування розряду при заданих параметрах технологічного режиму. Необхідну, згідно з цими параметрами, температуру поверхні підтримують за рахунок додаткових джерел резистивного, індукційного, індуктивного, терморадіаційного та інших типів.

UA 85914 U

Корисна модель належить до хіміко-термічної обробки металів, зокрема - до азотування з використанням тліючого розряду.

Відомий спосіб азотування в тліючому розряді, при якому напруга між електродами розрядної камери знаходиться в межах 1000-5000 В [1-3]. Недоліком вказаного способу є великий потенціал, прикладений до електродів камери, що в першу чергу кардинально підвищує вимоги до безпеки використання устаткування, ускладнює його конструкцію, оскільки потрібно виконати заходи стосовно електроустаткування підвищеної небезпеки. Крім того, відомо, що головний модифікаційний процес - утворення нітридів з точки зору його енергетики, обмежується енергією розпорошення поверхні, яка складає 20-30 еВ [4]. При наведених вище значеннях потенціалу в камері утворення нітридів суттєво нівелюється їхнім розпорошенням, що знижує ефективність процесу.

Поставлена задача розробки способу низьковольтного азотування в тліючому розряді, який забезпечував би максимальну ефективність утворення нітридів і створював би умови для підвищення продуктивності та спрощення конструкції устаткування, згідно з корисною моделлю, вирішується за рахунок того, що азотування проводиться при низькій напрузі, якої мінімально достатньо для підтримання розряду при заданих параметрах технологічного режиму, а необхідна, згідно з цими параметрами, температура поверхні підтримується за рахунок додаткових джерел резистивного, індукційного, індуктивного, терморадіаційного та інших типів.

Суть запропонованої корисної моделі полягає в тому, що кожний з основних субпроцесів в першочерговому порядку протікає в тому випадку, коли енергія часток, які бомбардують поверхню, знаходиться в діапазоні найбільшого сприяння цим субпроцесам. Тому для найбільш ефективного утворення нітридів, що в свою чергу сприяє також дифузії азоту в глибину поверхні, бажано, щоб енергія потоку часток, які бомбардують поверхню, по можливості наближалась до того діапазону значень, при якому утворення нітридів найбільш продуктивне. Очевидно, що використовувати зазначений вище діапазон не вдасться з тієї причини, що мінімальне значення напруги між електродами камери обмежується значеннями, при яких можливе існування тліючого розряду. Цей параметр суттєво залежить від інших параметрів технологічного режиму: складу газового середовища, тиску в камері та температури поверхні. Крім того, слід враховувати ту обставину, що короткочасно напруга повинна бути навіть вище значення стабільного горіння, оскільки для запалювання процесу необхідно прикласти до електродів дещо більший потенціал. Тим не менше, азотування при низьких напругах, наскільки це допустимо, виходячи з умови забезпечення горіння розряду, сприятиме підвищенню швидкості утворення нітридів.

Проведене азотування в установці тліючого розряду, причому напруга на електродах розрядної камери становила лише 90 % від напруги запалювання розряду. Температура поверхні модифікованого виробу забезпечувалась за рахунок регульованого джерела терморадіаційного нагріву. Отримані результати структури поверхні порівнювались із структурою модифікованого шару, сформованого азотуванням в тліючому розряді при напрузі, обумовленій достатністю підтримання заданої режимом температури поверхні. В цьому випадку напруга для конкретної садки становила 145 % від напруги запалювання розряду, тобто значно перевищувала аналогічні показники для дослідної садки. В результаті дослідного низьковольтного азотування отримані структури із більшою товщиною шару нітридів (на 23 %) та більшою глибиною дифузійного шару (на 29 %). Таким чином, практична апробація запропонованого способу низьковольтного азотування в тліючому розряді підтвердила підвищення ефективності процесу насамперед за рахунок росту швидкості утворення нітридів та дифузії азоту в глибину поверхневого шару.

Джерела інформації:

1. Пат. 5334264 США, МПК C22C014/00; C22C027/00. Titanium plasma nitriding intensified by thermionic emission source: Пат. 5334264 США, МПК C22C014/00; C22C027/00 / E.I. Meletis (США); (Louisiana State University and Agricultural.). - № 906929; Заявл. 30.06.92; Опубл. 2.08.94.; 148/222; 148/421; 427/570. - 12 с.

2. Пат. 5443663 США, МПК C22C014/00. Plasma nitrided titanium and titanium alloy products: Пат. 5443663 США, МПК C22C014/00 / E.I. Meletis (США); (Louisiana State University and Agricultural.). - № 235171; Заявл. 29.04.94; Опубл. 22.08.95.; 148/222; 148/238; 148/537; 427/248.1; 427/250. - 12 с.

3. Пат. 55-48105/80 Японії, МКИ C23C11/14. Способ азотирования: Пат. 55-48105/80 Японія, МКИ C23C11/14. / Киеси Иноуэ. (Япония); Иноуэ джапакс. - № 48-1772; Заявл. 26.12.72; Опубл. 04.12.80; НКИ 12 А 32: Пер. с япон. / ВЦП; №151833. - М., 1984. - 5 с.

4. Юхимчук С.А. Основные принципы организации электротермических процессов использованием ионно-плазменного воздействия при атмосферном давлении // Плазмотехнология: Сб. статей / - К.: УМК ВО. - 1989. - С. 52-60.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб низьковольтного азотування в тліючому розряді, який **відрізняється** тим, що азотування проводять при низькій напрузі, якої мінімально достатньо для підтримування розряду при заданих параметрах технологічного режиму, а необхідну, згідно з цими параметрами, температуру поверхні підтримують за рахунок додаткових джерел резистивного, індукційного, індуктивного, терморадіаційного та інших типів.

10

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601