



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85913** (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 05424</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 АЗОТУВАННЯ В ТЛІЮЧОМУ РОЗРЯДІ В МУЛЬТИФАЗОВОМУ АНАЛОГОВОМУ РЕЖИМІ

(57) Реферат:

Спосіб азотування в тліючому розряді в мультифазовому аналоговому режимі полягає в тому, що напругу на електродах камери періодично змінюють. При цьому електричні параметри розряду безперервно змінюють, причому період коливань їх порівняний з часом переходу тліючого розряду в дуговий, а закон зміни цих параметрів на електродах розрядної камери встановлюють таким, при якому вибірково стимулюють певні складові процесу модифікації, які формують необхідні фази структури поверхні.

UA 85913 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 на електродах камери періодично переривається, причому тривалість складових циклу одного порядку з часом переходу тліючого розряду в дуговий та часом гасіння розряду [1-3]. Недоліком вказаного способу є неможливість суттєвого впливу на стимулювання різних складових процесу азотування, а, таким чином - ефективного управління формуванням фазового складу модифікованої поверхні.

Поставлена задача розробки способу азотування в тліючому розряді в мультифазовому аналоговому режимі, який забезпечував би можливість програмованого ефективного та гнучкого управління формуванням фазового складу поверхні, вирішується за рахунок того, що електричні параметри розряду безперервно змінюють, причому період коливань їх порівняний з часом переходу тліючого розряду в дуговий, а закон зміни цих параметрів на електродах розрядної камери встановлюють таким, при якому вибірково стимулюють певні складові процеси модифікації, які формують необхідні фази структури поверхні.

Суть запропонованої корисної моделі полягає в тому, що відповідно до теоретичних та експериментальних досліджень різних авторів процес азотування в тліючому розряді складається з одночасно діючих субпроцесів, одні з яких утворюють на поверхні нітриди, інші призводять до їх руйнування, утворення дифузійного шару та розпорощення поверхні. Відповідно до того, які з них в даний момент превалюють, утворюються поверхневі шари різної структури та властивостей, причому кожний попередній субпроцес гальмує наступний. Особливо цей гальмівний ефект помітний тоді, коли тривалість кожного з субпроцесів значна (за часом - одного порядку з загальною тривалістю модифікації). Останнє пояснює той ефект, при якому результат обробки принципово різний, якщо загальна тривалість окремих фаз однакова, але періодичність їх дії різна. Тому застосування мультифазового аналогового режиму з можливістю варіації законів зміни потенціалу на електродах камери може почергово стимулювати як утворення нітридів, так і інші субпроцеси формування фазового складу поверхні, оскільки швидкість створення окремих фаз в першу чергу залежить від енергетичного рівня часток, які бомбардують поверхню. Наприклад, можна вибрати такий закон зміни потенціалу, при якому протягом певного часу (в межах періоду коливань напруги) будуть стимулюватись нітридоутворюючі процеси, далі у зв'язку зі збільшенням напруги - навпаки розпорощення поверхневого шару та дифузія азоту в глибину поверхні. При цьому період циклів зміни напруги - одного порядку з часом переходу тліючого розряду в дуговий, що характерне для мультифазових режимів.

Практична апробація заявленого способу азотування в тліючому розряді в мультифазовому аналоговому режимі полягала в порівнянні структур поверхневого модифікованого шару, утворених з використанням циклічно комутованого розряду, при якому напруга на електродах камери періодично вимикається, та з використанням мультифазового аналогового режиму живлення, при якому напруга змінювалась в межах від максимального до мінімального. Періоди зміни напруги були в обох випадках однаковими та одного порядку з часом переходу тліючого розряду в дуговий (частота становила 5 кГц). Отримані різні за складом та властивостями структури поверхневих шарів, що свідчить про можливість керованого формування їх з врахуванням наперед заданих згідно з умовами експлуатації характеристик. Таким чином, практична апробація запропонованого способу азотування в тліючому розряді в мультифазовому аналоговому режимі підтвердила можливість ефективного керування формуванням заданої фазової структури поверхні.

Джерела інформації:

1. Грюн Р. Термическая обработка поверхности и поверхностного слоя стали в пульсирующей плазме: Пер. с нем. - Harterei-Technische Mitteilungen. // Реф. журн. "Металлургия". - 1987. - Вып. 42, № 1. - С. 42-46.

2. Коллигнон М. Совершенствование оборудования для плазменного азотирования и цементации: Пер. с англ. - Heat treatment metals // Реф. журн. "Технология машиностроения". - 1982. - Вып. 9, № 3. - С. 67-70.

3. Ионное азотирование с источником переменного тока: Пер. с англ. - Electric heating Inc., Metals Progress // Реф. журн. "Технология машиностроения". - 1983. - Вып. 124, № 6. - С. 12-17.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб азотування в тліючому розряді в мультифазовому аналоговому режимі, при якому напругу на електродах камери періодично змінюють, який **відрізняється** тим, що електричні

параметри розряду безперервно змінюють, причому період коливань їх порівняний з часом переходу тліючого розряду в дуговий, а закон зміни цих параметрів на електродах розрядної камери встановлюють таким, при якому вибірково стимулюють певні складові процесу модифікації, які формують необхідні фази структури поверхні.

5

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