



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107516** (13) **C2**  
(51) МПК (2015.01)  
**C25F 7/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

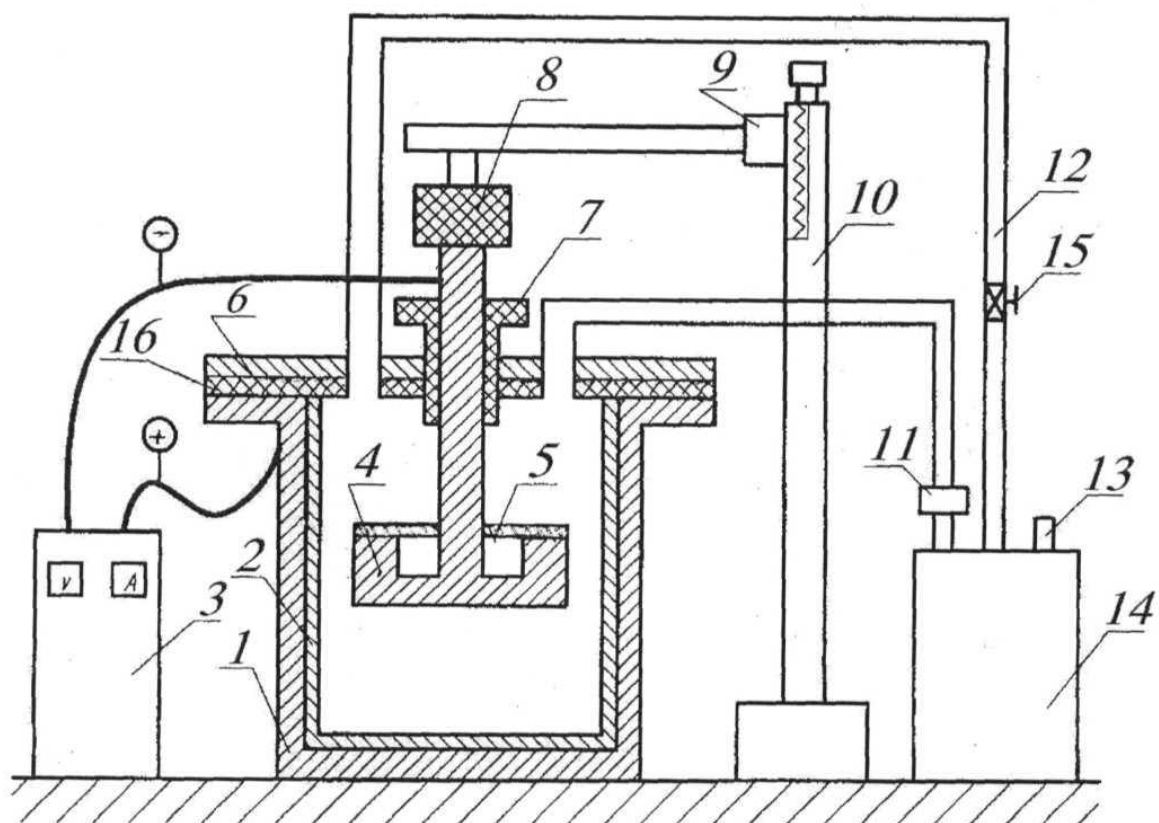
(21) Номер заявки:	а 2013 05476	(72) Винахідник(и):	Алексеев Валерій Іванович (UA), Кураков Олександр Олександрович (UA), Чабаненко Юрій Володимирович (UA), Миленко Антон Олександрович (UA), Пшеничний Вадим Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки:	29.04.2013	(73) Власник(и):	ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МОТОР СІЧ", пр. Моторобудівників, 15, м. Запоріжжя, 69068 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.01.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	Попилов Л.Я. Справочник по электрическим и электроразвуковым методам обработки материалов/ Попилов Л.Я. - Ленинград, «Машиностроение», 1971.- 49-52 с. SU 244839 A1, 28.05.1969 RU 22055904 C2, 10.06.2003 SU 1491347 A3, 30.06.1989 SU 659648 A1, 30.04.1979 SU 998597 A1, 23. 02.1983 UA 57030 U, 10.02.2011 BY 9204 C1, 28.02.2006 US 3673073 A, 27.06.1972 SK 3682003 A3, 05.10.2004 US 2010187126 A1, 29. 07.2010
(41) Публікація відомостей про заяву:	10.10.2013, Бюл.№ 19		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.01.2015, Бюл.№ 1		

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЇ ОБРОБКИ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ МЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ

### (57) Реферат:

Винахід належить до пристроїв для електрохімічної обробки внутрішньої поверхні деталі, переважно великогабаритних. Містить встановлений усередині оброблюваної деталі робочий електрод, зовнішня поверхня якого еквідистантна оброблюваної поверхні, систему подачі електроліту, що містить регулювальний клапан і зливний колектор. Робочий електрод виконаний металевим, в вигляді пустотілої герметичної ємності, який при обробці виконує зворотно-поступальне переміщення уздовж оброблюваної поверхні. Електроліт подається у внутрішню порожнину деталі зі створенням в ній надлишкового тиску. Оптимальна висота електрода становить 1/10-1/5 висоти оброблюваної поверхні. Технічний результат: підвищується ефективність і якість обробки, зменшується потужність привода й енергоємність установки.

UA 107516 C2



Технічне рішення належить до області електрохімічної обробки (ЕХО) металів і сплавів і може бути використане на підприємствах машинобудування, зокрема для обробки внутрішніх поверхонь металевих великогабаритних деталей.

Відомо, що за звичайною схемою ЕХО [1], деталь занурюють у ванну з електролітом, подають на неї позитивний потенціал, а на катод інструмент - негативний. Недоліком цього рішення є те, що, якщо деталь великогабаритна, наприклад реторта розміром 1500×800 мм, то необхідна дуже велика ванна.

Відомий спосіб обробки деталей з металоплатинової групи, за яким процес проводять у водному розчині хлорної кислоти [2]. Недоліком даного способу є шкідливі умови праці.

Відомий пристрій для електрохімічної обробки внутрішньої поверхні металевих балонів [3], що містить робочий електрод, розміщений у внутрішній порожнині балона, систему подачі електроліту, що включає регулювальний клапан, зливний колектор, діелектричну вставку, що ізолює робочий електрод від балона. Даний пристрій узятий нами за прототип.

Недоліком даного прототипу є виконання електрода із тканини на основі вуглеволокна, що підвищує електричний опір й призводить до електричних втрат при обробці, а еластична поверхня електрода копіює нерівності деталі не виправляючи їх, отже знижується ефективність обробки. Крім того, такий електрод неефективний для обробки великогабаритних та довгих реторт, та є складним в виготовленні та дорогим.

В основу винаходу поставлена задача підвищення ефективності та якості (точності, чистоти) обробки, з одночасним зниженням енергоємності пристрою та спрощенням конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для електрохімічної обробки внутрішньої поверхні деталі, який містить встановлений усередині оброблюваної деталі робочий електрод, зовнішня поверхня якого еквідистантна оброблюваній поверхні, систему подачі електроліту, що містить регулювальний клапан і зливний колектор, згідно з винаходом, робочий електрод виконаний у вигляді металевої пустотілої герметичної ємності і установлений з можливістю зворотно-поступального переміщення уздовж оброблюваної поверхні, а система подачі електроліту виконана з можливістю подачі електроліту безпосередньо у внутрішню порожнину деталі з утворенням в ній надлишкового тиску. Оптимальна висота електрода становить  $1/10 \dots 1/5$  висоти оброблюваної поверхні деталі.

Відповідно до винаходу обробка відбувається усередині деталі, де створюється надлишковий тиск електроліту, електродом, що має тверду поверхню, що повторює оброблювану поверхню, яка дозволяє згладжувати всі нерівності оброблюваної поверхні. Створення надлишкового тиску дозволяє поліпшити циркуляцію електроліту всередині деталі і тим самим поліпшити ефективність та якість обробки, а також спрощує конструкцію і зменшує енергоємність пристрою, тому що немає необхідності вводити окрему магістраль по відкачці електроліту.

На ефективність і якість обробки поверхні впливає виконання електрода пустотілим, з можливістю його зворотно-поступального переміщення. Низька маса такого електрода забезпечує легкість і плавність його переміщення в середовищі електроліту. До поліпшення якості обробки веде також можливість обробки в кілька проходів. Мала маса й легкість переміщення електрода, дозволяє зменшити потужність привода й енергоємність установки. Електрод має висоту, достатню для здійснення зворотно-поступального переміщення уздовж оброблюваної поверхні, при цьому необхідна потужність випрямляча для подачі напруги на такий електрод низька, що знижує енергоємність пристрою.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому показаний загальний вигляд пристрою.

На кресленні зображена деталь 1, наприклад, металева реторта з дефектним шаром 2. Пристрій включає випрямляч 3, що подає позитивний потенціал на деталь 1 і негативний на реверсивно рухомий електрод-катод 4, який зверху закритий герметично кришкою 5, головку 6 з отворами для підведення й зливу електроліту, а також ізолюючу втулку 7, ізолятора 8, механізму переміщення 9, станину 10, насос 11 для подачі електроліту, зливний колектор 12, витяжну вентиляцію 13, електролітний бак 14, регулювальний клапан 15 і ізолюючу прокладку 16.

Пристрій працює таким чином. Після закріплення головки 6, через ізолюючу прокладку 16 на корпусі деталі 1, закачують насосом 11 електроліт у внутрішню порожнину деталі 1. Потім включають напругу від випрямляча 3 і реверсивне переміщення електрода-катода 4 по висоті деталі 1.

При цьому здійснюється електрохімічна обробка дефектного шару 2 до його повного видалення. Електрохімічна обробка проводиться при напрузі U-12-24 В, щільності струму 3 А/см<sup>2</sup>, час обробки залежить від товщини дефектного шару 2, при цьому швидкість знімання становить 0,06-0,1 мм/хв.

Висоту електрода 4 вибирають у межах  $1/10$ - $1/5$  від висоти оброблюваної поверхні деталі. При висоті нижче  $1/10$  від висоти оброблюваної поверхні деталі одержуємо малу площу електрода 4 і збільшується час обробки, а при висоті вище  $1/5$  від висоти оброблюваної поверхні деталі одержуємо занадто велику площу електрода 4 і зростає необхідна потужність випрямляча 3.

Для розвантаження механізму переміщення 9 електрод 4 виконаний пустотілим, наприклад, чашоподібним і зверху закритий герметично кришкою 5, що підвищує його плавучість і тим самим зменшує його вагу. Створення надлишкового тиску одержують регулюванням клапана 15. Надлишковий тиск дозволяє поліпшити циркуляцію електроліту усередині деталі й тим самим підвищити ефективність і якість обробки, а також спрощує конструкцію пристрою, тому що немає необхідності вводити окрему магістраль по відкачці електроліту.

Джерела інформації:

1. Попилов Л.Я. Справочник по электрическим и электрозвуковым методам обработки материалов. - Ленинград, "Машиностроение", 1971 г., - С. 49-52.

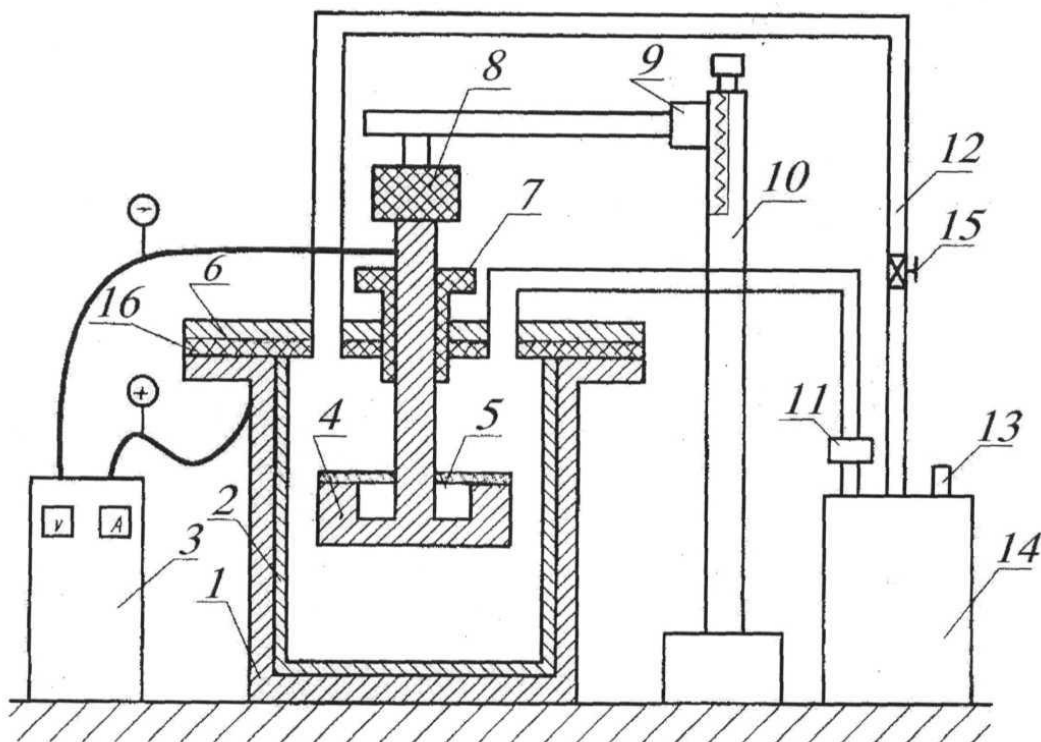
2. Авторское свидетельство СССР № 244839, C25F 3/06, опубл. 28.05.69.

3. Патент РФ № 22055904, C25F 7/00, опубл. 10.06.2003.

#### ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Пристрій для електрохімічної обробки внутрішньої поверхні деталі, що містить встановлений усередині оброблюваної деталі робочий електрод, зовнішня поверхня якого еквідистантна оброблюваної поверхні, систему подачі електроліту, що містить регулювальний клапан і зливний колектор, який **відрізняється** тим, що робочий електрод виконаний у вигляді металевої пустотілої герметичної ємності, установлений з можливістю зворотно-поступального переміщення уздовж оброблюваної поверхні, а система подачі електроліту виконана з можливістю подачі електроліту у внутрішню порожнину деталі, зі створенням в ній надлишкового тиску.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що висота електрода становить  $1/10$ - $1/5$  висоти оброблюваної поверхні.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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