



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49107

(13) A

(51) 6 C25D3/58

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ ЛАТУНУВАННЯ

1

2

(21) 2001010006

(22) 03 01 2001

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Іванко Вікторія Степанівна, Варгалюк Віктор
Федорович, Єфіменко Олена Валеріївна(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Електроліт латування, який містить сірчан-
окислу мідь, сірчаноокислий цинк, пірофосфат на-
трію, винну кислоту, акриламід, який
відрізняється тим, що він додатково міститьамоній фосфорноокислий двозаміщений та
аміноокислоту при такому співвідношенні компо-
нентів, г/л

сірчаноокисла мідь	8 – 12,
сірчаноокислий цинк	65 – 75,
пірофосфат натрію	258 – 309,
амоній фосфорноокислий двозаміщений	18 – 22,
винна кислота	1,2 – 1,8,
акриламід	0,5 – 1,5,
аміноокислота	0,005 – 0,050,
вода	до 1л

Винахід відноситься до гальваностегії, зокре-
ма, до електролітичного осадження сплаву жовтої
латуні і може використовуватись у машинобудів-
ництві при одержанні декоративних покриттів на
сталі, цинкових та алюмінієвих сплавах, захисті
сталевих виробів від корозії, підвищення міцності
зчеплення різних металів та усунення їх взаємної
дифузії.

В наш час відомі пірофосфатні електроліти
латування СИ, виготовлені з використанням
сульфату міді, сульфату цинка, пірофосфату калію
або пірофосфату натрію. Практичне застосування
знайшли електроліти, концентрації основних неор-
ганічних компонентів яких, як правило, складають
1 – 12г/л $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 40 – 70г/л $\text{ZnSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$,
280 – 310г/л $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Окрім того, вони мі-
стять як буфер двозаміщені солі фосфорної кисло-
ти та добавки спиртів, зміню-, окси-, сульфокислот
та інших насичених та ненасичених органічних
сполук. Електроліти мають низьку продуктивність і
не дозволяють одержувати однорідних за складом
осадів жовтої латуні у широкому діапазоні густин
струму. Крім того пірофосфат калію є дефіцитним і
його вартість в 3 – 3,5 рази перевищує вартість
пірофосфату натрію.

Найбільш близьким за складом і технологіч-
ною сутністю до електроліту латування, який
пропонується, є електроліт, що містить сірчаноки-
слу мідь (1,0 – 4,0г/л), сірчаноокислий цинк (40 –
60г/л), пірофосфат калію (250 – 300г/л), янтарну

або лимонну кислоту (5,0 – 15,0г/л), 1,4-бутілдіол
(0,2 – 0,4мл/л), хлорамін Б (0,2 – 0,4г/л), сірчаноки-
слий кадмій (0,05 – 0,20г/л) та гліцерин (0,05 –
0,1мл/л) [2]. Електроліт має розсіювальну здібність
61 – 68%, вихід за струмом 57,8 – 59,1% і дозволяє
осаджувати покриття жовтої латуні, які містять
67,8 – 70,6% міді, в інтервалі густин струму 0,3 –
1,0А/дм².

Недоліком вказаного електроліту є низька
блискоутворююча здібність та вузький діапазон
робочих густин струму.

В основу винаходу поставлено задачу розроб-
ки пірофосфатного електроліту латування шля-
хом удосконалення його неорганічного складу та
підбору добавок, що дозволяє отримати рівномір-
ні, дзеркально-блискучі покриття жовтої латуні в
широкому діапазоні густин струму.

Вказана задача досягається тим, що електро-
літ латування, який містить сірчаноокислу мідь,
сірчаноокислий цинк, пірофосфат натрію, винну
кислоту і акриламід, додатково містить амоній фо-
сфорноокислий двоаміщений та аміноокислоту із
загальною формулою $\text{RCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ ($\text{R} = -\text{CH}_3$, -
 COOH або гетероцикл) при такому співвідношенні
компонентів, г/л

сірчаноокисла мідь	8 – 12,
сірчаноокислий цинк	85 – 75,
пірофосфат натрію	258 – 309,
амоній фосфорноокислий дво- аміщений	18 – 22,
винна кислота	1,2 – 1,8,

(13) A

(11) 49107

(19) UA

аіриламід 0,5 – 1,5,
амінокислота 0,005 – 0,050,
вода до 1л

Присутність в електроліті латунування вказаних компонентів зумовлена наступними обставинами

Сірчаноокисла мідь, сірчаноокислий цинк та пірофосфат натрію є обов'язковими компонентами електроліту. Концентрація пірофосфату натрію визначається концентраціями сульфату міді та сульфату цинку і уводиться в кількості, яка необхідна для утворення та розчинення пірофосфатних комплексів металів. При концентрації сульфату міді нижче 10г/л, а сульфату цинку нижче 70г/л знижуються технологічні параметри електроліту (вихід за струмом, розсіювальна здібність) і погіршується якість покриття. При концентрації сульфату міді вище 10г/л та концентрації сульфату цинку вище 70г/л зменшується можливість співосадження міді та цинку і отримання сплаву заданого складу.

Винна кислота сприяє подрібненню структури осаду і саме ним підвищує його блиск. У відсутності винної кислоти у діапазоні 0,25 - 2,5А/дм² утворюються однорідні за складом матові покриття.

Акриламід уводиться для розширення діапазону робочих густий струму осаження сплаву жовтої латуні. При його концентрації нижче 0,5г/л (2мл добавки) в осаді збільшується кількість міді, а при концентрації вище 1,5г/л - кількість цинку. У першому випадку нижня межа припустимої густини струму змщується з 0,25 до 0,50А/дм².

Амінокислота в кількості 0,005 - 0,050г/л, зближуючи потенціали виділення міді та цинку, дозволяє осаджувати сплав жовтої латуні. При концентрації амінокислоти нижче 0,005г/л кількість міді в покритті відповідає сплаву червоної латуні, а при концентрації амінокислоти вище 0,050г/л - сплаву білої латуні.

Крім того, добавка сприяє утворенню однорідних за складом дзеркально блискучих покриттів жовтої латуні, розширює діапазон робочих густий струму. При концентрації нижче 0,005г/л максимального ефекту впливу на технологічні характеристики електроліту та якість покриттів не досягається, а при концентрації вище 0,050г/л - відбувається зниження виходу за струмом та погіршення зовнішнього вигляду покриттів.

Амоній фосфорноокислий двозаміщений в буфером, при концентрації 18 - 22г/л стабілізує значення рН електроліту в процесі електролізу і впливу на технологічні параметри електроліту та якість покриттів не виявляє. При його концентрації нижче 10г/л відбувається підвищення кислотності розчину, а при концентрації (NH₄)₂HPO₄ вище 22г/л -

зменшення, що викликає погіршення якості покриттів.

Таким чином встановлено, що електроліт латунування, який заявляється, має новину і забезпечує отримання позитивного ефекту. Для доведення відповідності ознак електроліту "суттєві відзнаки" було проведено пошук споріднених ознак в інших відомих електролітах за основними та суміжними рубриками МКВ. Аналогічних рішень не виявлено.

Отже електроліт, який відповідав критерію "суттєві відзнаки", в цілому відповідає критерію винаходу.

В таблиці приведені склади заявленого і відомого пірофосфатних електролітів латунування, їх технологічні параметри, склад та зовнішній вигляд покриттів.

При готуванні електролітів у розчині, який містить розрахункову кількість пірофосфату натрію (ГОСТ 342-77, і нагрітий до 100°C, послідовно розчиняли сульфат міді (ГОСТ 4165-78) та сульфат цинку (ТУ 6-09-4219-76). Після фільтрування в електроліт вводили амоній фосфорноокислий двозаміщений (ГОСТ 3772-74), амінокислоту, акриламід (МРТУ 6-09-356-83) та винну кислоту (ТУ 6-09-08-1997-88).

Корективна електроліту до необхідних значень рН здійснювалась розчинами гідроксиду натрію (ГОСТ 6-01-302-74) і пірофосфатної кислоти (ГОСТ 5853-75).

Розчини електроліту, який заявляється, досліджувались шляхом електролізу з визначенням розсіювальної здібності (метод Герін-га-Блюма), виходу за струмом (по привісу з використанням кулонметра), припустимих значень густий струму (з використанням комірки Худла об'ємом 250мл). Зовнішній вигляд покриттів оцінювався візуально. Вміст міді в сплаві визначався фотометричним методом за інтенсивністю забарвлення синього моноаміачного комплексу.

Покриття осаджувались на сталь марки 1Х18Н10Т. Перед нанесенням осаду, зразки підлягали попередньому підготуванню, яке включає електрознежирення і декапірування в 3% розчині сірчаної кислоти. У ванну зразки завантажувались під струмом. При електроосаженні використовувались аноди марки Л63.

Як видно з таблиці, склади 3, 4, 5 електроліту, який заявляється, є оптимальними. У широкому діапазоні густий струму від 0,25А/дм² до 2,5А/дм² з них осаджуються дзеркально блискучі однорідні за складом (74% міді) покриття. За цими показниками він перевищує прототип.

Таблиця

Склад електролітів, технологічні показники електролітів та покриттів	Прототип А С СРСР № 1475988	Електроліт, який заявляється (приклади)					
		1	2	3	4	5	6
Сірчаноокисла мідь, г/л	1,0 - 4,0	2	6	8	10	12	14
Сірчаноокислий цинк, г/л	40 - 60	70	60	65	70	75	80
Пірофосфат натрію, г/л	-	251,7	232,6	257,9	282,0	309,0	334,9
Пірофосфат калію, г/л	250 - 300	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці

Склад електролітів, технологічні показники електролітів та покриття	Прототип А С СРСР № 1475988	Електроліт, який заявляється (приклад)					
		1	2	3	4	5	6
Амоній фосфорнокислий двозаміщений, г/л	-	20	20	18	20	22	20
Амінокислота, г/л	-	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,01
Акриламід г/л	-	1,00	1,00	0,500	1,00	1,500	1,00
Винна кислота, г/л	-	1,50	1,50	1,20	1,50	1,80	1,50
Янтарна та лимонна кислота, г/л	5 - 15	-	-	-	-	-	-
1,4-бутадиол, мд/л	0,2 - 0,4	-	-	-	-	-	-
Хлорамін Б, г/л	0,2 - 0,4	-	-	-	-	-	-
Сірчаноокислий кадмій, г/л	0,05 - 0,20	-	-	-	-	-	-
Гліцерин, мл/л	0,05 - 0,10	-	-	-	-	-	-
pH	7,15 - 8,5	7,5 - 8,0	7,5 - 8,0	7,5 - 8,0	7,5 - 8,0	7,5 - 8,0	7,5 - 8,0
t°C	18 - 30	18 - 25	18 - 25	18 - 25	18 - 25	18 - 25	18 - 25
Розсіювальна здібність, %	61 - 68	40,5	58,0	61,0	61,0	61,0	57,0
Вихід за струмом, %	57,8 - 59,1	53,6	67,0	72,0	72,0	72,0	68,0
Діапазон робочих густин струму, А/дм ² , %	0,3 - 1,0	0,5 - 1,0	0,5 - 1,5	0,25 - 2,5	0,25 - 2,5	0,25 - 2,5	0,5 - 2,0
Вміст міді, %	67,8 - 70,6	76,0	76,0	74,0	74,0	74,0	70,0
Зовнішній вигляд	блискучі жовтого кольору	дзеркально-блискучі, рівномірні, жовтого кольору					

Таким чином, в порівнянні з прототипом електроліт латунування, який заявляється, дозволяє значно покращити зовнішній вигляд покриття, розширити діапазон робочих густин струму, як в області більш низьких, так і більш високих значень (0,25 - 2,5 А/дм²), збільшити розсіювальну здібність (72%) та вихід за струмом (68%)

Тривалі лабораторні іспити електроліту показали, що в процесі роботи концентрації основних компонентів практично не змінюються. Коректиро-

вку по добавкам необхідно проводити 1/10 початкової їх кількості після пропускання 25 - 30 А·ч/л електрики

Джерела використаної інформації

1 Бондарь В В, Гринина В В, Павлов В П Электроосаждение двойных сплавов // Итоги науки и техники, сер Электрохимия - 1980 - Вып 16 - С 154

2 А с СРСР ,№ 1475988, МКВ С 23 Д 3/581989 (прототип)

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71