



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103356** (13) **U**
(51) МПК
C25D 3/56 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2015 06445</p> <p>(22) Дата подання заявки: 30.06.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2015, Бюл.№ 23</p>	<p>(72) Винахідник(и): Єрмоленко Ірина Юріївна (UA), Ведь Марина Віталіївна (UA), Сахненко Микола Дмитрович (UA), Зюбанова Світлана Іванівна (UA), Каракуркчі Ганна Володимирівна (UA), Лагдан Інна Володимирівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
--	--

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ СПЛАВУ ЗАЛІЗО-КОБАЛЬТ

(57) Реферат:

Електроліт для нанесення сплаву залізо-кобальт містить сульфат кобальту, сульфат натрію, борну кислоту, цитрат натрію та додатково містить сульфат заліза (III).

UA 103356 U

Корисна модель належить до електролітів для нанесення покриттів сплавами залізо-кобальт, що мають підвищені магнітні, трибологічні, каталітичні властивості і можуть застосовуватись у галузях машинобудівної, електротехнічної, електровакуумної, хімічної промисловості.

5 Відомий електроліт для осадження сплаву Fe-Co [1], який містить хлорид заліза (II), хлорид кобальту та соляну кислоту. Процес осадження проводять із застосуванням асиметричного струму з коефіцієнтом асиметрії 1,2-6, при температурі 30-50 °С, діапазоні катодних густин струму 30-50 А/дм².

10 Недоліком відомого електроліту є нестабільність внаслідок окиснення іонів Fe²⁺ як киснем повітря, так і в анодному процесі, з утворенням нерозчинного Fe(OH)₃, та хімічна агресивність присутніх у розчині Cl⁻-іонів і вільної кислоти до матеріалу електродів.

Більш близьким за складом до заявленого, вибраний як прототип, є електроліт для нанесення сплаву залізо-кобальт [2], який містить, моль/дм³:

сульфат заліза (II)	0,1-0,5
сульфат кобальту	0,1-0,5
сульфат натрію	0,325
кислота борна	0,4
цитрат натрію	0,2-1,
pH	3,5-5.

15 Процес проводять при температурі розчину 25 °С в діапазоні катодної густини постійного струму 1-10 А/дм². Як аноди використовують сталь марки Ст3 та кобальт К1.

Недоліком цього електроліту є нестабільність іонів Fe²⁺ в присутності іонів-окисників.

20 В основу корисної моделі поставлена задача створення стабільного нетоксичного електроліту з підвищеним терміном експлуатації. Це сприятиме створенню екологічно безпечних технологій електрохімічного осадження покриттів сплавами залізо-кобальт з підвищеним виходом за струмом і розширенню діапазону вмісту сплавотвірних компонентів. Шляхом розв'язання проблеми є замінення сульфату заліза (II) в електроліті-прототипі на сульфат заліза (III).

25 Поставлена задача вирішується у запропонованому електроліті, який містить сульфат кобальту, сульфат натрію, борну кислоту, цитрат натрію та сульфат заліза (III) при такому співвідношенні компонентів, г/дм³:

сульфат заліза (III)	30-60
сульфат кобальту	30-60
сульфат натрію	15-30
кислота борна	6
цитрат натрію	80-120,
pH	3,5-5,0.

30 Поставлена задача вирішується тим, що використання сульфату заліза (III) сприяє стабілізації катіонів за рахунок утворення більш стійких, порівняно з цитратними комплексами заліза (II), частинок [FeHCit]⁺ і [FeCit]. В зазначеному інтервалі pH і співвідношенні концентрацій компонентів в електроліті підвищується електропровідність електроліту, що забезпечує високу розсіювальну здатність, осадження рівномірних світлих покриттів. Формування в електроліті цитратних комплексів кобальту (II) та заліза (III) забезпечує осадження щільних, дрібнокристалічних, з високою адгезією до матеріалу підкладки покриттів з вмістом сплавотвірних компонентів Fe 55-70 % мас, Co 30-45 % мас. та виходом за струмом 70-80 %.

35 Для приготування електроліту рекомендовано використовувати водні розчини компонентів, які змішують у наступній послідовності: окремо до розчинів цитрату натрію при перемішуванні додають сульфат заліза (III) і сульфат кобальту; після чого ці два розчини змішують. Сульфат натрію розчиняють у невеликій кількості теплої води та додають до електроліту. Наступним кроком в розчин додають попередньо розчинену при 95 °С борну кислоту. Отриманий розчин доводять дистильованою водою до розрахункового об'єму та витримують протягом доби для встановлення іонних рівноваг. Покриття наносять на підготовлені за стандартною методикою деталі.

Електроліз рекомендовано проводити при температурі 20-25 °С у гальваностатичному режимі при густині струму 2-6 А/дм².

Приклад 1

45 Електроліт готують у наведеній послідовності при такому вмісті компонентів, г/дм³:

Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇ ·2H ₂ O	90
Fe ₂ (SO ₄) ₃ ·9H ₂ O	30-60
CoSO ₄ ·7H ₂ O	30-60

Na₂SO₄ 15-30
H₃BO₃ 6,

pH електроліту 3,5-4,0. Покриття наносять на зразки зі Ст3. Вміст кобальту в одержаному гальванічному покритті - 40-45 % мас. Вихід за струмом 70-80 %.

Приклад 2

Електроліт готують у наведеній послідовності при такому вмісті компонентів, г/дм³:

Na₃C₆H₅O₇·2H₂O 120
Fe₂(SO₄)₃·9H₂O 30-60
CoSO₄·7H₂O 30-60
Na₂SO₄ 15-30
H₃BO₃ 6,

5 pH електроліту 4,0-4,5. Покриття наносять на зразки зі Ст3. Вміст кобальту в одержаному гальванічному покритті - 30-35 % мас. Вихід за струмом 60-70 %.

Наведені приклади демонструють, що при збільшенні концентрації ліганду вміст кобальту в сплаві зменшується, і вихід за струмом дещо знижується, що пов'язано з особливостями комплексотворення та дозволяє керувати складом покриття.

10

Таблиця

Склад електроліту, г/л	Прототип		Корисна модель	
		FeSO ₄ ·7H ₂ O	30-140	Fe ₂ (SO ₄) ₃ ·9H ₂ O
	CoSO ₄ ·7H ₂ O	30-140	CoSO ₄ ·7H ₂ O	30-60
	Na ₂ SO ₄	50	Na ₂ SO ₄	15-30
	H ₃ BO ₃	25	H ₃ BO ₃	6
	Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇ ·2H ₂ O	60-300	Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇ ·2H ₂ O	90-120
Змінення pH розчину протягом електролізу, ΔpH	-		0,2-0,3	
Характеристики покриття	Задовільна морфологія		Покриття щільні, блискучі, дрібнокристалічні, без внутрішніх напружень та тріщин	
Експлуатаційна характеристика (А·год./дм ³)	120-125 А·год./дм ³		250-300 А·год./дм ³	

Порівняно з прототипом період експлуатації запропонованого електроліту зростає в 2,5-3 рази.

Джерела інформації:

15 1. Пат. 2230836 Российская федерация, МПК С25D3/56. Способ электролитического осаждения сплава железо-кобальт / Серебровская Л.Н., Серебровский В.В., Конев Н.В.; заявитель и патентообладатель Курская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. И.И. Иванова. - № 2002130285/02 заявл. 12.11.2002; опубл. 20.06.2004, Бюл. №17.

20 2. Пат. 49037 Україна, МПК С25D3/56. Електроліт для нанесення сплаву залізо-кобальт / М.В. Ведь, М.Д. Сахненко. В.О. Савченко; заявник і патентовласник НТУ "ХПІ". - № u200911877, заяв. 20.11.2009; опубл. 12.04.2010, Бюл. № 7.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Електроліт для нанесення сплаву залізо-кобальт, що містить сульфат кобальту, сульфат натрію, борну кислоту, цитрат натрію, який **відрізняється** тим, що містить сульфат заліза (III) при такому співвідношенні компонентів, г/дм³:

сульфат заліза (III) 30-60
сульфат кобальту 30-60
сульфат натрію 15-30
кислота борна 6
цитрат натрію 80-120,
pH 3,5-5,0.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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