



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 9330

(13) U

(51) 7 C25D11/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ КОБАЛЬТОВМІСНИХ ПОКРИТТІВ НА АЛЮМІНІІ ТА ЙОГО СПЛАВАХ

1

2

(21) u200502607

(22) 22 03 2005

(24) 15 09 2005

(46) 15 09 2005 Бюл № 9 2005 р

(72) Сахненко Микола Дмитрович, Ведь Марина Віталівна, Ярошок Тамара Петрівна, Богоявленська Олена Володимирівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) 1 Спосіб отримання кобальтовмісних покриттів на алюмінії та його сплавах, який полягає в тому, що анодування здійснюють при густині струму 1-10 А/дм<sup>2</sup>, напрузі формування 160-220 В, який відрізняється тим, що оксидування проводять при температурі розчину 20-25°C впродовж 40-60 хвилин з електроліту, що містить калій

пірофосфат, кобальт сульфат та натрій гідроксид при такому співвідношенні компонентів, г/л

калій пірофосфат 30,0-50,0

кобальт сульфат 90,0-150,0

натрій гідроксид 0,5-1,0

2 Спосіб за п 1, який відрізняється тим що попередньо поверхню алюмінія та його сплавів анодно травлять в гальваностатичному режимі при густині струму 8-10 А/дм<sup>2</sup>, температурі 40-50°C впродовж 15-25 хвилин при перемішуванні з електроліту, що містить натрій хлорид, натрій перхлорат, натрій нітрат при такому співвідношенні компонентів г/л

натрій хлорид 10-15

натрій перхлорат 5-10

натрій нітрат 2-5

Корисна модель належить до електрохімічної обробки матеріалів зокрема алюмінію та його сплавів що можуть бути використані як каталітично активні покриття з високими антикорозійними властивостями в хімічній промисловості, автотранспорті, енергетиці Відомий спосіб катодного електроосадження блискучих покриттів кобальтом на сталеві зразки [1], що проводять при густині струму 1-3А/дм<sup>2</sup> температурі розчину 20-40°C, при рН=9 5-10,0 з комплексного електроліту, що містить кобальт сульфат калій пірофосфат, калій хлорид, бутиндіол при такому співвідношенні компонентів моль/л

кобальт сульфат 0,2

калій пірофосфат 1,0

калій хлорид 0,1

бутиндіол 0,1

Недоліками цього способу є неможливість отримання кобальтовмісних покриттів на алюмінії та його сплавах Відомий спосіб, обраний за прототип, отримання забарвлених покриттів на вентилях металів та сплавах [2], коли електролітичне оксидування проводять в умовах мікродугових розрядів на постійному або змінному струмі, при густині струму 0,5-20 А/дм<sup>2</sup> кінцевій напрузі формування 110-250В, з електроліту, що містить натрій дигідрофосфат буру, кобальт (II) фосфат натрій

гексаметафосфат та натрій або калій вольфрамат при такому співвідношенні компонентів, г/л

натрій дигідрофосфат 3-7

бура 4-7

кобальт (II) фосфат 6-15

натрій гексаметафосфат 20-60

натрій або калій вольфрамат 4-8

Недоліками цього способу є використання багатоконпонентного електроліту складного в приготуванні та подальший коректировці в процесі роботи Покриття, що отримують, є гладкими емалеподібними, низькопоруватими, товщиною 3-20мкм Такі властивості поверхні покриттів як низька питома площа та досить малий вміст кобальту (до 32мас %) не можуть забезпечити достатньо каталітичну активність матеріалу

В основу корисної моделі поставлено задачу отримати покриття з високим вмістом кобальту товщиною до 200мкм, міцно зчепленого з алюмінієм та його сплавами з високорозвиненою поверхнею Поставлена задача досягається тим, що отримання кобальтовмісних покриттів на алюмінії та його сплавах, проводять в анодно-іскровому режимі при максимальній напрузі іскріння 160-220В густині струму 1-10А/дм<sup>2</sup>, температурі розчину 20-25°C впродовж 40-60 хвилин з електроліту, що містить калій пірофосфат, ко-

(13) U

(11) 9330

(19) UA

бальт сульфат та натрій гідроксид при такому співвідношенні компонентів, г/л.

калій пірофосфат	30,0-50,0
кобальт сульфат	90,0-150,0
натрій гідроксид	0,5-1,0

Перед анодуванням алюміній та його сплави піддають формуючій обробці з метою збільшення ефективної площі поверхні. Процес анодного травлення проводять в гальваностатичному режимі при густині струму 8-10А/дм<sup>2</sup>, температурі 40-50°С впродовж 15-25 хвилин при перемішуванні з електроліту, що містить натрій хлорид, натрій перхлорат, натрій нітрат при такому співвідношенні компонентів, г/л

натрій хлорид	10-15
натрій перхлорат	5-10
натрій нітрат	2-5

Формуюча обробка поверхні алюмінія та його сплавів в хлоридному електроліті дозволяє збільшити її ефективну площу у 3-5 разів. Застосування комплексного електроліту, що містить калій пірофосфат, кобальт сульфат та натрій гідроксид дозволяє отримати покриття з високим вмістом кобальту (до 75%), що забарвлені в темно-синій колір. Анодно-іскровий режим обробки забезпечує отримання товстошарових, дрібнокристалічних покриттів, міцно зчеплених з алюмінієм та його сплавами, з включеннями кобальту у вигляді дрібних крапель. Отриманим по-

криттям притаманні висока корозійна стійкість, яку визначали з використанням методу імпедансної спектроскопії. Каталітичну активність визначали для модельної реакції відновлення водню. Критерієм каталітичної активності є логарифм струму обміну (-lgj<sub>0</sub>). Якісний аналіз на визначення кобальту в покритті проводили методом рентгенівського флуоресцентного аналізу. Запропонований спосіб здійснюють наступним чином. Зразок з алюмінію або його сплаву знежирюють ацетоном. Потім проводять процес анодного травлення в гальваностатичному режимі при густині струму 8-10А/дм<sup>2</sup>, температурі 40-50°С впродовж 15-25 хвилин при перемішуванні з електроліту, що містить натрій хлорид, натрій перхлорат, натрій нітрат при такому співвідношенні компонентів, г/л.

натрій хлорид	10-15
натрій перхлорат	5-10
натрій нітрат	2-5

Наступне анодування проводять в анодно-іскровому режимі при максимальній напрузі формування 160-220В, густині струму 1-10А/дм<sup>2</sup>, температурі розчину 20-25°С, впродовж 40-60 хвилин з електроліту, що містить калій пірофосфат, кобальт сульфат та калій гідроксид при такому співвідношенні компонентів:

калій пірофосфат	30,0-50,0
кобальт сульфат	90,0-150,0
натрій гідроксид	0,5-1,0

Матеріал носія	Прототип		Корисна модель	
	вентильні метали та сплави		алюміній та його сплави	
Склад електроліту, г/л	натрій дигідрофосфат	3-7	калій пірофосфат	30-50
	бура	4-7	кобальт сульфат	90-150
	кобальт фосфорнокислий (II)	6-15	калій гідроксид	0,5-1,0
	натрій гексаметафосфат	20-60		
	натрій або калій вольфрама	4-8		
Морфологія поверхні	гладкі, емалеподібні покриття, забарвлені в колір від світло-блакитного до темно-синього		високорозвинені, товстошарові, дрібнокристалічні покриття, міцно зчеплені з носієм, забарвлені в темно-синій колір, з включеннями кобальту у вигляді дрібних крапель	
Вміст кобальту, %	32		75	
Корозійна стійкість, мм/рік	-		0,146	
Каталітична активність, (-lgj <sub>0</sub> )	-		3,83*	

\* - за літературними даними [3] відомі значення логарифму струму обміну (-lgj<sub>0</sub>) для платини дорівнює 3,0, а для кобальту 4,6-5,0.