



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 80783

(13) C2

(51) МПК (2006)

C25D 3/02

C25D 9/00

C22C 1/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ МЕТАЛ-ФУЛЕРИТОВИХ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИХ ПОКРИТТІВ

1

2

(21) а200606233

(22) 05.06.2006

(24) 25.10.2007

(72) ХЛИНЦЕВ ВІКТОР ПРОХОРОВИЧ, UA,
КОЗЛОВ ВАЛЕНТИН МИХАЙЛОВИЧ, UA,
ПРОЙДАК ЮРІЙ СЕРГІЙОВИЧ, UA, КЛЕНІНА
СВІТЛАНА ЯКІВНА, UA(73) НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ
УКРАЇНИ, UA

(56) RU 2243298 C2, 27.12.2004

RU 2188249 C2, 10.04.2002

RU 2123473 C1, 20.12.1998

RU 2178350 C2, 20.01.2002

JP 06025896 A, 01.02.1994

JP 11092126 A, 06.04.1999

US 6245312 B1, 12.06.2001

US 6245312 B1, 12.06.2001

(57) Спосіб одержання метал-фулеритових електролітичних покриттів, який включає електролітичне осадження металів з електролітів, що містять водні розчини солей металів, з додаванням до них дисперсних часток фулеритів, який **відрізняється** тим, що дисперсні частки фулеритів одержують висалюванням - шляхом додавання спирту до органічного розчину фулеренів, який поміщають у додаткову ємність без дна, при цьому дисперсні частки фулеритів надходять у водний розчин електроліту під дією сил гравітації й броунівського руху, а електроліт постійно перемішують.

Винахід відноситься до гальванотехніки, а саме до способів одержання композиційних метал-фулеритових покриттів з водних розчинів солей відповідних металів.

Для переведення фулеренів у стан розчину використовують органічні розчинники. При електролізі із зазначених розчинів виникають труднощі, зв'язані, насамперед, з малою електропровідністю органічних розчинників.

Відомий спосіб одержання фулеренвміщуючих покриттів з органічних електролітів [Щур Д. В., Хотиненко Н. Г., Головка Е. І. та ін. Деякі властивості електроосаджених покриттів фулеренів, матеріали IX Міжнародної конференції «Водневе матеріалознавство та хімія вуглецевих наноматеріалів», Київ, 2005р., стор. 840-841]. Для збільшення електропровідності органічних розчинів у них додають фонові електроліти, такі як LiI, KBr, NaCl, NaOH, KOH та ін. Крім зазначених компонентів в електроліт додають етанол. Покриття одержують при напрузі на електролітичному осередку від 50 до 300 V. Щільність струму звичайно дуже мала й не перевищує 0,05-0,1 А/дм².

Недоліком відомого способу є те, що осадки одержують не якісні і практично застосовувати фулеритвміщуючі осадки неможливо.

Відомий також спосіб одержання покриттів, узятий за прототип, у якому композиційні метал-фулеритові покриття одержують із електролітів-суспензій [Целуйкін В. Н., Толстова І. В., Невірна О. Г. та ін. Композиційні покриття, що містять фулерен C₆₀, Матеріали IX Міжнародної конференції «Водневе матеріалознавство та хімія вуглецевих наноматеріалів», Київ, 2005р., стор. 522, 523].

Толуольний розчин фулерена повільно додають до суміші вода-ацетон, що містить стабілізатор додецилсульфат натрію. Отриманий розчин переганяють із інтенсивним перемішуванням. Отриману суспензію, що містить C₆₀, доливають до електроліту нікелювання. Цим способом одержують більше якісні нікель фулеренові покриття.

Недоліком відомого способу є те, що наведена технологія дуже складна, а дисперсний розчин фулеренів у воді не стабільний і згодом відбувається його розшарування.

(13) C2

(11) 80783

(19) UA

В основу винаходу поставлене завдання поліпшення властивостей металевих покриттів і створення нових покриттів шляхом введення часток фулеритів в електролітичні покриття.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі одержання метал-фулеритових електролітичних покриттів, що включає електролітичне осадження металів з електролітів, які містять водяні розчини солей металів, відповідно до винаходу, у результаті додавання спирту в органічний розчин фулеренів, поміщений у додаткову ємність без дна, одержують дисперсні частки фулеритів шляхом висалювання, що під дією сил гравітації й броунівського руху надходять у водяний розчин електроліту, а потім у результаті перемішування - на катод.

У зв'язку з відкриттям нової алотропної форми вуглицю-фулеренів і відповідно одержанням кристалів нового типу - фулеритів, які мають унікальні фізико-механічні та хімічні властивості, представляє науковий і практичний інтерес розробка технології одержання композиційних електролітичних покриттів (КЕП) нового типу, до складу яких у тій або іншій кількості входять кристали фулерита. Насамперед, найбільший інтерес представляє електроосадження КЕП з водних електролітів, як найбільш простих і дешевих, що й доводить дійсний винахід.

Відомо, що частки фулерита в стані поставки, у приповерхніх шарах, при тривалому зберіганні під впливом світла полімеризуються. Тому, поверхневі шари часток фулерита стають неструмопровідними й, як наслідок, відбувається некомпактне зарощування таких часток у процесі електрокристалізації металу. У запропонованому способі, після обробки спиртом органічного розчину фулеренів, створюються умови для процесу висалювання, у результаті якого одержують металеві покриття з «свіжими» фулеритами, що приводить, в остаточному підсумку, до формування компактного композиційного покриття, а в результаті впровадження часток фулеритів у металеве покриття виходить якісно нове покриття з поліпшеними фізико-механічними та хімічними властивостями (антикорозійними, зносостійкими, трибологічними та ін).

Таким чином, металеві покриття із включеними частками фулеритів, завдяки принципово новим властивостям, можуть використовуватися для створення нових матеріалів.

Пропонований спосіб одержання метал-фулеритових електролітичних покриттів реалізований у такий спосіб.

Параметри електролізу:

- Електроліт - розчин CuSO_4 200-250г/л;
- Щільність струму 1-5А/дм²;
- Співвідношення водяний розчин - толуольний розчин - від 1:1 до 10:1;
- Температура електролізу 20-50°C;
- Кількість речовини висалювача 5-50% стосовно об'єму толуольного розчину.

На кресленні показана схема електролітичної ванни для одержання мідь-фулеритових покриттів.

У толуольний розчин фулеренів додають речовину - висалювач, у результаті відбувається виділення часток фулеритів, які за рахунок гравітації й броунівського руху виділяються на границі розділу толуольного та водяного розчину. Як речовину - висалювач використовують різні спирти - метиловий, етиловий, пропиловий та ін. Інтенсивне перемішування сприяє швидкому переходу часток фулеритів з толуольного у водяний розчин і рівномірний розподіл їх по об'єму електроліту. При пропусканні електричного струму через водяний розчин металу, таких як мідь, нікель, срібло, цинк та ін., відбувається спільне соосадження на катоді металу й часток фулеритів. На розміри фулеритів, які включаються у покриття, вирішальне значення має кількість речовини висалювача в толуольному розчині фулеренів. Концентрація фулеритів у катодних осадах визначається такими параметрами, як щільність струму й співвідношення кількостей толуольного й водяного розчинів.

Таким чином, здійснення технічного рішення, що заявляється, можна скомбінувати як два процеси в одному технологічному циклі з наступним прикладом:

- процес одержання часток фулеритів з розчину фулеренів у толуолі за рахунок висалювання;
- процес одержання мідного осаду з водяного розчину.

