



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27609 (13) U
(51) МПК (2006)
C25D 3/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ ОСАДЖЕННЯ ПОКРИТТІВ СПЛАВОМ ЗОЛОТО-МІДЬ

1	2
(21) u200706579	калію хлорид, калію сульфат, сульфатну кислоту, лимонну кислоту і кобальту хлорид при такому співвідношенні компонентів (г/дм ³):
(22) 12.06.2007	калію тетрахлоороаурат (в перерахуванні на золото) 4-6
(24) 12.11.2007	міді сульфат (в перерахуванні на мідь) 4-6
(72) СМІРНОВА ОЛЬГА ЛЕОНІДІВНА, UA, НІКОНОВ АНДРІЙ ЮРІЙОВИЧ, UA	калію хлорид 70-80
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA	калію сульфат 40-50
(56)	сульфатна кислота 20-30
(57) Електроліт осадження покриттів сплавом золото-мідь, що містить сполуки золота і міді, який відрізняється тим, що він додатково містить	лимонна кислота 15-25
	кобальту хлорид 0,3-0,5.

Корисна модель відноситься до гальваностегії, а саме до електролітів осадження захисно - декоративних покриттів сплавом золото - мідь на сріблі та інших металах по підшару золота, і може бути використана в медицині, а також в ювелірній, годинниковій і приладобудівній промисловості.

Найбільш поширеними в практиці електролітами для осадження гальванічних покриттів сплавом золото - мідь є ціанідні електроліти, до складу яких входять (г/дм³): I. Au (у виді металу) 3-5, Cu (у виді металу) 3-9, KCN (вільний) 1-1,5. II. KAu(CN)₂ 4-5, K₂Cu(CN)₃ - 8-10. [Мельников П.С. Справочник по гальванопокрытиям в машиностроении. - М: Машиностроение, 1979. - с.202-203]. З цих електролітів одержують якісні покриття, що містять 5-10% Cu. Температура електролітів повинна бути 60-80°C. Як аноди в них використовується платина або сталь марки 12X18H9T. Однак дані електроліти є токсичними. Робота з ними вимагає додаткових витрат, пов'язаних із заходами щодо охорони праці та захисту навколишнього середовища.

Найбільш близьким за складом до електроліту, що заявляється, є електроліт, що містить калію діціаноаурат (в перерах. на золото) 3-4, калію ціанід (вільний) 0,1-0,5, калію триціанокупрат (в перерах. на мідь) 6-10, натрію сульфат 5-10 [Гальванотехника: Справ. изд. Ажогин Ф.Ф., Беленький М.А., Галль И.Е. и др. М: Металлургия, 1987. - с.282]. З цього електроліту одержують покриття, що містять 15% Cu. рН

електроліту 6,6-7,2, температура 65-80°C, густина струму 0,1-0,6А/дм², швидкість осадження 5,4-8,4мкм/год. Обробку проводять при руху катодної штанги чи обертанні підвіски зі швидкістю 0,15-0,3м/с. В якості анодного матеріалу використовується корозійностійка сталь марки 12X18H9T або платинований титан.

Недоліками електроліту-прототипу є токсичність його компонентів, використання нерозчинних анодів, що потребує своєчасного аналізу та коректування складу розчину.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки неціанідного електроліту осадження покриттів сплавом золото-мідь з метою зниження токсичності розчину, підвищення ефективності роботи електроліту з розчинними золотомідними анодами.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що електроліт осадження покриттів сплавом золото-мідь, що містить сполуки золота і міді, згідно з корисною моделлю, додатково містить хлорид калію, сульфат калію, сульфатну кислоту, лимонну кислоту і хлорид кобальту при такому співвідношенні компонентів (г/дм³):

Калію тетрахлоороаурат (в перерахуванні на золото)	4-6
Міді сульфат (в перерахуванні на мідь)	4-6
Калію хлорид	70-80
Калію сульфат	40-50
Сульфатна кислота	20-30
Лимонна кислота	15-25
Кобальту хлорид	0,3-0,5.

(13) U
(11) 27609
(19) UA

Відмітною ознакою запропонованого електроліту є те, що до його складу не входять комплексні та вільні ціаніди. При анодному розчиненні золота в електроліті утворюється комплексна сіль тривалентного золота - тетрахлороаурат калію. Мідь уводиться в розчин у виді сульфату. Сульфат калію і сульфатна кислота підвищують електропровідність електроліту і забезпечують високу розчинність золотомідних анодів. Лимонна кислота та іони кобальту є домішками, що сприяють одержанню напівблискучих покриттів.

Процес осадження покриттів сплавом золото-мідь рекомендується проводити при густині струму 0,3-0,8А/дм² і температурі 20-60°C з нерозчинними (платинований титан) або розчинними (золотомідними) анодами.

Готування електроліту полягає в анодному розчиненні золота в розчині, що містить наступні компоненти (г/дм³):

Калію хлорид	70-80
Калію сульфат	40-50
Сульфатна кислота	20-30.

Процес розчинення золота рекомендується проводити при анодній густині струму 2-4А/дм² і температурі 18-25°C. Анодний вихід за струмом складає 98-100%. Катоди - платина, платинований титан. Для запобігання одночасного осадження золота на катоді анодний і катодний простір електролізера необхідно розділяти іоноселективною мембраною. Потім у приготвлений електроліт додається сульфат міді (19-20г/дм³), лимонна кислота (15-25г/дм³) і хлорид кобальту (0,3-0,5г/дм³). Розчин фільтрують і доводять до необхідного об'єму дистильованою водою.

Покриття сплавом золото - мідь осаджували на зразки зі срібла та інших металів (мідь, нікель) по підшару золота, попередня підготовка яких здійснювалася відповідно загально прийнятих технологічних операцій. Корисна модель може бути проілюстрована декількома прикладами, представленими в таблиці. Як порівняння в таблиці приведені аналогічні дані для електроліту - прототипу.

З таблиці видно, що в порівнянні з електролітом-прототипом, запропонований хлоридно - сульфатний електроліт має ряд переваг. Він не містить ціанідів. З нього осаджують щільні, напівблискучі покриття з різним вмістом золота і міді в сплаві. Товщина покриттів становить 3-15мкм. Катодний вихід за струмом складає 80-100%. Виділення водню на катоді не відбувається. Аноди виготовляють із золотомідного сплаву того ж складу, що і склад катодного сплаву. Анодний вихід за струмом (при використанні розчинних анодів) дорівнює 99-100%. Швидкість осадження і декоративні властивості покриттів, відповідно даним таблиці, залежать від температури електроліту і робочої густини струму.

характеристики покриттів	1	2	3
Золото (в перерах. на метал)	5	5	5
Мідь (в перерах. на метал)	5	5	5
Хлорид калію	75	75	75
Сульфат калію	45	45	45
Сульфатна кислота	25	25	25
Лимонна кислота	20	20	20
Хлорид кобальту	0,4	0,4	0,4
Ціанід калію (вільний)	-	-	-
Сульфат натрію	-	-	-
pH	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2
Температура, °C	20	20	20
Густина струму, А/дм ²	0,35	0,4	0,45
Товщина, мкм	3	3	3
Кат. вихід за струмом, %	99	82	85
Швидкість осадження, мкм/г	4,4	4,2	4,9
Вміст золота в сплаві, мас. %	90	85	80
Колір покриття	Золотавий	Рожево-золотавий	Золотавий

Таким чином, запропонований електроліт дозволяє одержувати захисно-декоративні покриття сплавом золото-мідь гарної якості. В залежності від умов електролізу сплав містить 10-20% міді, що є оптимальним з погляду механічних, декоративних і корозійних властивостей покриттів. Електроліт є нетоксичним, простим за складом і стабільним в експлуатації. Використання розчинних золотомідних анодів значно знижує частоту коректування складу розчину, а також дозволяє збільшити товщину покриттів сплавом.

Таблиця

Склад і властивості електроліту, технічні характеристики покриттів

Склад електроліту, г/дм ³ і технічні	Приклади
---	----------