



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

633938  
ФОНД ЭКСПЕРТОВ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 08.04.74 (21) 2013495/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 25.11.78. Бюллетень №43

(45) Дата опубликования описания 26.11.78

(51) М. Кл<sup>2</sup>

С 25 D 3/46

(53) УДК 621.357.  
.7:669.228.7  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Е. Г. Коновалов, А. А. Хмыль и В. П. Луговский

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

## (54) СПОСОБ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО СЕРЕБРЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ

1

Изобретение касается гальванотехники, в частности осаждения серебряных покрытий.

Известен способ электролитического серебрения изделий в железистосинеродистом электролите реверсивным током с наложением ультразвуковых колебаний [1].

Недостатки известного способа заключаются в том, что осаждение серебра идет с небольшой скоростью (8-10 мкм/час), причем покрытия получают недостаточно мелкокристаллические и матовые.

Цель изобретения - получение блестящих серебряных покрытий в широком диапазоне плотностей тока при высокой скорости осаждения металла.

Это достигается тем, что серебрение осуществляют импульсами тока, а ультразвуковые колебания вводят в гальваническую ванну импульсно, в пазах осаждающего тока. Это приводит к увеличению скорости осаждения металла и получению

2

блестящих осадков с мелкокристаллической структурой.

Серебрение по предлагаемому способу осуществляется в гальванической ванне емкостью 1 л, в дно которой вмонтирован пьезокерамический преобразователь ЦТС-29, питаемый от генератора звуковой частоты ГЗ-33 через усилитель мощности.

10 Технологический процесс состоит из следующих операций.

Проводят электрохимическое обезжиривание на катоде в электролите (г/л) NaOH 10-50, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 20-30, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 30-50, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 3-5, ОП-10 2-3 при t 80-90°C, D<sub>к</sub> 2-10 А-дм<sup>2</sup>, U 5-12 В, T 10-15 мин.

20 Затем промывают в горячей и холодной проточной воде и проводят процесс химического травления в растворе HNO<sub>3</sub> 1 л, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 л, NaCl 4-10 г/л при t 20-25°C, T 2-3 сек, промывают в холодной воде, после чего процесс

травления повторяется 2-3 раза, химическое декапирование проводят в растворе  $\text{HCl}$  50-100 мл/л,  $\text{H}_2\text{O}$  900-950 мл при  $t$  20-25°C,  $T$  0,5 мин, промывают в холодной воде, электролитическое серебрение идет в электролите (г/л)  $\text{AgNO}_3$  10-45,  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  50-150,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  15-30 при  $t$  20-25°C, при этом параметры импульсного тока: амплитудная плотность 5-8 А/дм<sup>2</sup>, частота 0,5-40 Гц, скважность 4-20; параметры ультразвукового поля: интенсивность в импульсе 0,1-0,5 Вт/см<sup>2</sup>, частота 15-80 кГц, частота посылок импульсов 0,5-

40 Гц, затем идет процесс промывки деталей в сборнике электролита.

В таблице представлены данные, полученные при серебрении медных деталей по предложенному технологическому способу.

Покрытие толщиной 6 мкм выдерживают длительный нагрев (1 час) при 200°C без отслаивания и шелушения.

Предложенный способ серебрения изделий может быть использован при изготовлении деталей радиоэлектронной промышленности, к которым предъявляются жесткие требования в отношении качества покрытия.

Режим серебрения	Параметры	Импульсная плотность тока, А/дм <sup>2</sup>					
		1	2	4	6	8	10
Импульсный ток. Час-топа 0,9 Гц, скважность 1:1 AgNO <sub>3</sub> 20/л K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> 0,100 г/л K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 25 г/л	Скорость осаждения мкм/час Выход по току катодный, % Качество осадка	3,45	6,9	12	-	-	-
		100	100	87	-	-	-
	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	молочного цвета			
Импульсный ток и состав электролита те же. Интенсивность УЗ в импульсе 0,2 Вт/см, Частота УЗК - 40 кГц, Частота посылок УЗ импульсов 0,9 Гц	Скорость осаждения мкм/час Выход по току катодный, % Качество осадка	3,45	6,9	13,8	19,3	22,6	-
		100	100	100	95	81,8	-
	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	полублестящий мелкокристаллический	молочного цвета	
Режим тот же. Интенсивность УЗ в импульсе 0,5 Вт/см, Частота УЗК - 40 кГц, Частота посылок УЗ импульсов 0,9 Гц	Скорость осаждения мкм/час Выход по току катодный, % Качество осадка	3,45	6,9	13,8	20,7	27,6	33,8
		100	100	100	100	100	97,9
	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	блестящий мелкокристаллический	полублестящий мелкокристаллический

633938

6

## Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ электролитического серебрения изделий с использованием ультразвуковых колебаний, отличающийся тем, что, с целью получения блестящих серебряных покрытий в широком диапазоне плотностей тока при высокой скорости

осаждения металла, серебрение осуществляют импульсами тока, а ультразвуковые колебания вводят в гальваническую ванну импульсно, в паузах осаждающего тока.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Технология и организация производства, № 2, 1968, с. 75-77.

Составитель Е. Поталова

Редактор Н. Разумова

Техред Э. Чужик

Корректор Н. Ковалева

Заказ 6718/28

Тираж 696

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий

.113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4