

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **21107**

(13) **С1**

(46) **2017.06.30**

(51) МПК

C 25D 3/12 (2006.01)

(54) **ЭЛЕКТРОЛИТ ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ НИКЕЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ**

(21) Номер заявки: а 20140337

(22) 2014.06.18

(43) 2016.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Якубовская Светлана Владимировна; Корбит Александр Анатольевич; Куприянчик Анатолий Антонович; Ходан Елена Петровна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 1539240 A1, 1990.
SU 1310460 A1, 1987.
RU 2013469 C1, 1994.
SU 1557199 A1, 1990.

(57)

Электролит для осаждения никелевого покрытия, содержащий соль никеля, борную кислоту и глицерин, **отличающийся** тем, что в качестве соли никеля содержит хлорид никеля при следующем соотношении компонентов, мас. %:

хлорид никеля	5,0-18,0
борная кислота	0,1-20,0
глицерин	62,0-94,9.

Изобретение относится к области электрохимии, а именно к гальваностегии, в частности к осаждению никелевого покрытия.

Известен электролит для осаждения никелевых покрытий [1], содержащий никель серноокислый семиводный, хлорид аммония, борную кислоту и воду при следующем соотношении компонентов, г/л:

никель серноокислый семиводный	180
хлорид аммония	25
борная кислота	30
вода	остальное.

Недостатком известного электролита является низкая пластичность никелевых покрытий, что приводит к их растрескиванию при деформации изделий.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является электролит для осаждения никелевых покрытий [2], содержащий никель серноокислый семиводный, никель хлористый шестиводный, борную кислоту и воду при следующем соотношении компонентов, г/л:

никель серноокислый семиводный	250-350
никель хлористый шестиводный	30-60
борная кислота	30-40
вода	остальное.

ВУ 21107 С1 2017.06.30

BY 21107 C1 2017.06.30

Недостатком известного электролита является низкая термостойкость покрытий.

Задачей, решаемой изобретением, является повышение термостойкости никелевого покрытия.

Задача решается тем, что электролит для осаждения никелевого покрытия, содержащий соль никеля, борную кислоту и глицерин, в качестве соли никеля содержит хлорид никеля при следующем соотношении компонентов, мас. %:

хлорид никеля	5,0-18,0
борная кислота	0,1-20,0
глицерин	62,0-94,9.

Использование предлагаемого электролита на основе глицерина, хлорида никеля и борной кислоты позволяет повысить термостойкость никелевого покрытия. Твердость покрытия после термообработки не снижается, что позволяет расширить технологические возможности применения никелевого покрытия, проводя термообработку деталей вместе с покрытием. Повышение термостойкости никелевого покрытия, осаждаемого из предлагаемого электролита, обусловлено снижением концентрации водорода в покрытии, снижением размеров зерен никеля и присутствием в покрытии ультрадисперсных частиц углерода и боридов никеля.

Предлагаемое соотношение компонентов в электролите является оптимальным для электрохимического осаждения никелевого покрытия и соответствует требованиям производства. Снижение концентрации хлорида никеля в электролите менее 5,0 мас. % приводит к осаждению рыхлого покрытия с низкой адгезией к основе и его отслоению при термообработке изделий. Повышение концентрации хлорида никеля в электролите более 18,0 мас. % сопровождается внедрением основных солей никеля в покрытие, что приводит к снижению его термостойкости. Снижение концентрации борной кислоты в электролите менее 0,1 мас. % приводит к снижению термостойкости покрытия из-за увеличения размеров зерен. Увеличение концентрации борной кислоты в электролите более 18 мас. % дестабилизирует состав электролита из-за образования боратов никеля. Внедрение частиц боратов никеля в покрытие снижает его термостойкость. Увеличение концентрации глицерина в электролите более 94,9 мас. %, также как и снижение его концентрации менее 62 мас. % снижает термостойкость никелевого покрытия. В первом случае это обусловлено формированием рыхлого покрытия, во втором образованием в электролите боратов никеля, которые, внедряясь в покрытие, снижают его термостойкость.

Заявляемый электролит готовили путем растворения исходных компонентов в глицерине при 360-370 К. Осаждение никелевого покрытия осуществляли при плотности тока 15 мА/см², температуре электролита 370 К. Термостойкость покрытия оценивали по его микротвердости после отжига покрытий при 875 К, и отсутствию в покрытии трещин и пор.

Примеры конкретного выполнения составов электролита и показатели микротвердости никелевого покрытия, осаждаемого из предлагаемого электролита, до и после термообработки при 875 К в течение 2 ч приведены в таблице.

Влияние состава электролита и термообработки на микротвердость никелевого покрытия. Термообработка при 875 К в течение 2 ч

Состав электролита, мас. %			Микротвердость покрытия, ГПа	
никеля хлорид	борная кислота	глицерин	исходное состояние	после термообработки
5	0,1	94,9	5,7	5,7
10	10	80	5,8	5,7
18	20	62	5,8	5,8
10	20	70	5,8	5,7
4	0,1	93,9	4,9	2,7

ВУ 21107 С1 2017.06.30

Продолжение таблицы

Состав электролита, мас. %			Микротвердость покрытия, ГПа	
никеля хлорид	борная кислота	глицерин	исходное состояние	после термообработки
19	0,1	80,9	5,2	2,9
5	0,05	94,95	4,7	2,4
10	11	79	4,9	2,7
19	21	60	4,9	2,1
4	1	95	4,8	2,3
Прототип			2	1,7 (растрескивание покрытий)

Таким образом, заявляемый электролит по сравнению с прототипом позволяет повысить термостойкость осаждаемого никелевого покрытия как в исходном состоянии, так и после термообработки.

Область применения электролита - гальваностегия, машиностроение.

Источники информации:

1. US 2331751, МПК С 25D 5/00, 1943.
2. Беленький М.А., Иванов А.Ф. Электроосаждение металлических покрытий: Справочник. - М.: Металлургия. - 1985. - С. 92, 93.