



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 981459

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 13.05.81 (21) 3288784/22-02

с присоединенной заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.12.82. Бюллетень № 46

Дата опубликования описания 15.12.82.

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

C 25 D 5/18

C 25 D 21/12

(53) УДК 621.357  
(088.8)

(72) Автор  
изобретения

Г. А. Озол-Калнин

(71) Заявитель

Институт неорганической химии АН Латвийской ССР

## (54) СПОСОБ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ СИММЕТРИЧНЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

Изобретение относится к гальвано-технике и может быть использовано для травления, оксидирования различных металлов, особенно для окрашивания анодированного алюминия и его сплавов.

В известных способах электрохимической обработки изделий, как постоянным током, так и симметричным переменным, электроды из обрабатываемых изделий (или подвески с обрабатываемыми изделиями) всегда помещают в электролизерах между противоэлектродами для равномерной обработки изделий со всех сторон.

Например, на две катодные штанги с электродами (с подвесками из обрабатываемых изделий) используются три анодные штанги с противоэлектродами. На четыре штанги с электродами из обрабатываемых изделий приходится пять штанг с противоэлектродами [1].

Цель изобретения — повышение производительности электролизера для электрохимической обработки изделий симметрич-

ным переменным током и экономия электроэнергии.

Поставленная цель достигается тем, что в известном способе электрохимической обработки изделий симметричным переменным током, включающем установку группы изделий в ванне между прогивозэлектродами, в качестве прогивозэлектродов средней части электролизера применяют обрабатываемые изделия. Процесс проводят при раздельном регулировании тока между электродами-изделиями и изделиями-прогивозэлектродами. Ток на прогивозэлектроды подают от дополнительной вторичной обмотки трансформатора, один конец которой соединен с одноименным концом основной вторичной обмотки.

На чертеже представлена схема устройства, реализующего способ.

Схема включает первичную обмотку трансформатора 1, основную вторичную обмотку 2 и 3, дополнительную вторичную обмотку 4 и 5, противоэлектроды

6 и 7, электроды из обрабатываемых изделий 8, 9 и 10, амперметры 11, 12 и 13.

При осуществлении предлагаемого способа следует принимать во внимание различное поляризационное сопротивление противозэлектродов и обрабатываемых электродов (изделий). Например, поляризационное сопротивление обрабатываемых изделий из предварительного анодированного алюминия намного больше поляризационного сопротивления противозэлектродов из меди. Поэтому, при использовании известных схем и способов (т.е., когда на устройстве, показанном на чертеже, клеммы 4 и 5 совмещены и число витков дополнительной вторичной обмотки равно 0) весь ток в основном проходил бы между противозэлектродами из меди 6 и 7 и электродами 8 и 10, а между электродами 8, 9 и 10 ток был бы намного меньше и поэтому не происходило бы равномерной обработки током электродов 9, 8 и 10 со всех сторон.

Введение переменных резисторов в цепи с противозэлектродами 6 и 7, чтобы уровнять их поляризационное сопротивление с поляризационным сопротивлением обрабатываемых электродов 8, 9 и 10, нецелесообразно из-за дополнительного расхода электроэнергии.

В данном способе равномерная подача тока на обрабатываемые электроды (изделия) осуществляется путем раздельного тока электродами 9 и 8, 10 (контролируемое по амперметру 12) изменением числа витков в основной вторичной обмотке 2 и 3, а изменением числа витков на дополнительной вторичной обмотке 4 и 5 устанавливается такой же ток по амперметру 13, пропускаемый через противозэлектроды 6 и 7 и электроды 8-10. Амперметр 11 показывает суммарный ток.

**Пример.** Проводят электрическое окрашивание предварительно анодированных пластин из алюминия (электроды 8, 9 и 10) в черный цвет в электролите состава:  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  35 г/л;  $MgSO_4$  20, г/л;  $H_2SO_4$  2 мл. pH 1,4 температура 20 °C площадь  $S$  каждого электрода  $15 \text{ см}^2$ . Плотность переменного тока  $D = 0,02 \text{ А/см}^2$ . Противозэлектроды 6 и 7 из меди. (Межелектродное расстояние для всех опытов одинаковое - 10 см). Ток на амперметре 12 - 0,3А, на амперметре 13 - 0,3А, Через амперметр 11 проходит ток 0,6 А. Пластины

8,9 и 10 равномерно окрашиваются в черный цвет. Напряжение между электродами 9 и 8, 10 равно 41,6 В, а напряжение между электродами 8, 10 и 6, 7 равно 24 В. Потребляемая мощность электролизером равна

$$24 \text{ В} \cdot 0,3 \text{ А} = 7,2 \text{ Вт}$$

$$41,6 \text{ В} \cdot 0,3 \text{ А} = 12,48 \text{ Вт}$$

$$\text{Итого:} \quad 19,68 \text{ Вт}$$

10 Или  $\frac{19,68 \text{ Вт}}{3} = 6,56 \text{ Вт}$  на один

обрабатываемый электрод, или  $0,437 \text{ Вт/см}^2$ , или  $4,37 \text{ кВт/м}^2$ . При электрохимической обработке предварительно анодированных пластин по известному способу (т.е. электрод 9 из алюминия заменен на противозлектрод из меди, число витков дополнительной обмотки 4 и 5 равно нулю) при такой же плотности тока ( $D = 0,02 \text{ А/см}^2$ ) через амперметр 11 пропускают ток 0,6А.

Между электродами 8,10 и 6,7,9 устанавливается напряжение 24 В. Потребляемая мощность электролизером равна:

$$24 \text{ В} \cdot 0,6 \text{ А} = 14,4 \text{ Вт}$$

или  $\frac{14,4 \text{ Вт}}{2} = 7,2 \text{ Вт}$  на один обра-

30 батываемый электрод, или  $0,48 \text{ Вт/см}^2$ ;  $4,8 \text{ кВт/м}^2$ .

Очевидно, что предлагаемый способ (по примеру) позволяет увеличить производительность электролизера на 1/3 за счет замены противозэлектрода из меди электродом из алюминия, а потребляемая мощность электролизера в расчете на  $1 \text{ м}^2$  обрабатываемой поверхности изделий уменьшается на  $(4,8 \text{ кВт} - 4,37 \text{ кВт}) = 0,43 \text{ кВт}$ . Экономия электроэнергии достигается за счет сокращения потерь на поляризационное сопротивление противозэлектродов и сопротивление электролита и пропорционально уменьшению количества противозэлектродов.

45

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

50 1. Способ электрохимической обработки изделий симметричным переменным током, включающий установку группы изделий в ванне между противозэлектродами, отличающийся тем, что, с целью увеличения производительности и экономии электроэнергии, в качестве противозэлектродов средней части электролизера применяют обрабатываемые изделия.

2. Способ по п. 1 отличающийся тем, что процесс проводят при раздельном регулировании тока между электродами-изделиями и изделиями-противоэлектродами.

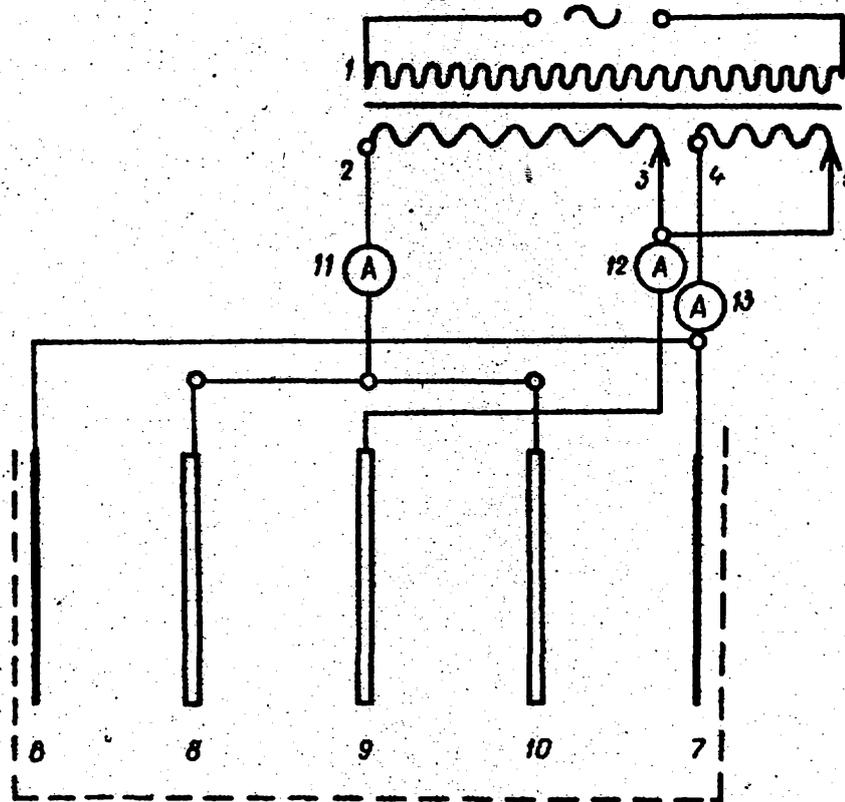
3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что ток на противоэлектроды подают от дополнительной вторич-

ной обмотки трансформатора, один конец которой соединен с одноименным концом основной вторичной обмотки.

Источники информации,

5 приняты во внимание при экспертизе

1. Лайнер В. М. и Кудрявцев Н. Т. Основы гальваностегии, ч. П. М, 1946, с. 277, фиг. 126.



Составитель А. В. Пятибратов

Редактор Л. Авраменко Техред З. Палий Корректор И. Вагрушкина

Заказ 9644/42

Тираж 686

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

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