



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1731880 A1**

(51)5 C 25 D 21/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4751180/26

(22) 22.08.89

(46) 07.05.92. Бюл. №17

(71) Уральский политехнический институт им. С.М. Кирова и Березниковское производственное объединение "Азот"

(72) В.И. Скороходов, С.М. Балакин, И.Н. Колтышева, С.В. Карелов, А.Г. Ашлапов и В.А. Кошкин

(53) 621.357.12 (088.8)

(56) Озеров А.М., Кривцов А.К., Хатиев В.А. Нестационарный электролиз. — Волгоград: Нижне-Волж. изд-во, 1972, с.35 — 77.

Авторское свидетельство СССР

№ 658188, кл. С 25 D 21/12, 1979.

(54) СПОСОБ ЭЛЕКТРОЛИЗА ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

(57) Использование: изобретение относится к области электрохимии и может быть ис-

2

пользовано при растворении металлов, удалении металлических покрытий, а также получении качественных катодных осадки и покрытий. Сущность: способ электролиза на переменном токе основан на преобразовании переменного тока трансформатора в импульсы асимметричной формы и компенсации постоянной составляющей тока, обусловленной выпрямляющим действием ванны. Новым в способе является то, что в технологическом агрегате устанавливают группу электрически соединенных одноименных электродов и группу из двух одноименных электродов, каждый электрод второй группы подключают к одной из клемм вторичной обмотки трансформатора, а общую точку соединения электродов первой группы через вентиль соединяют с каждым электродом второй группы. 5 ил.

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в электрохимических методах растворения металлов, удаления металлических покрытий, а также получения качественных катодных осадков и покрытий.

Известен способ электролиза переменным током, основанный на преобразовании симметричного синусоидального тока в асимметричный, путем последовательного подключения в цепь вторичной силовой обмотки трансформатора электродов ванны и блока, состоящего из двух вентилях с переменными резисторами, подключенными встречно-параллельно. Ввиду значительных потерь активной мощности на элементах цепи питания электролизера, способ может

быть использован в лабораторных условиях при небольших токах.

Известен способ электролиза переменным током, основанный на преобразовании переменного тока в импульсы асимметричной формы, с компенсацией постоянной составляющей тока, обусловленного выпрямляющим действием ванны, путем ввода схемы компенсации в силовую цепь ванны, вентилях и резистора в первичную обмотку трансформатора и установлении дополнительной обмотки трансформатора, питающей схему компенсации.

Недостатками способа являются использование значительного количества элементов в силовой и компенсационной цепях, что ведет к заметным потерям элект-

(19) **SU** (11) **1731880 A1**

роэнергии на них, ненадежность работы конденсатора и переменного резистора при протекании токов большей величины, необходимость установки дополнительной обмотки трансформатора.

Целью изобретения является снижение расхода электроэнергии, устранение ограничений по величине тока, повышение надежности работы.

Поставленная цель достигается тем, что в технологическом электролизном агрегате устанавливают две группы электродов: первая состоит из 1-3 электродов, электрически соединенных между собой, вторая — из двух электродов, непосредственно подключенных к клеммам вторичной обмотки трансформатора, каждый из которых соединен с электродами первой группы через вентиль.

На фиг.1 изображено формирование асимметричных импульсов; на фиг.2 — 5 — схемы осуществления способа.

Способ осуществляют следующим образом.

Синусоидальное напряжение через понижающий трансформатор 1 (фиг.2 — 5) подают к двум электродам 2. Каждый из электродов 2 и соединенный с ним через вентиль 3 электрод (электроды) 4, помещенные в ванну с электролитом 5, образует электрохимическую ячейку. В зависимости от полярности подаваемого переменного напряжения одна полуволна тока протекает через ячейку по цепи электрод 2 — электролит — электрод 4 (вентиль заперт), а полуволна противоположного знака (вентиль открыт) распределяется между вентилем и ванной с электродами согласно их комплексным сопротивлениям и ЭДС, возникающей на электродах под действием электрохимических процессов. Это приводит к формированию асимметричных импульсов (фиг.1) между электродами в ячейке, компенсации постоянной составляющей тока, обусловленной выпрямляющим действием ванны, по цепи электрод 2 — электролит — электрод 4 — вентиль — электрод 2. В целом компоновка элементов цепи представляет две последовательно — соединенных со стороны одноименных электродов ячейки (фиг.2).

Наличие вентильной связи в каждой ячейке между электродами 2 и 4 обуславливает появление фазового сдвига потребляемого тока относительно синусоиды переменного напряжения, что ведет к генерации реактивной мощности и потерям электроэнергии. Однако возникаемые в двух ячейках сдвиги фаз противоположны по направлению, что приводит их к комбинации. Поэтому при одинаковых условиях

электролиза в ячейках (состав электролита, температура, размеры электродов) включение в цепь питания вентиля не вызывает потери электроэнергии в виде реактивной составляющей. Использование тиристора вместо вентиля позволяет регулировать степень асимметричности тока, протекаемого через электролит между электродами 2 и 4.

Способ (фиг.2) может быть рекомендован для многотоннажного электролизного производства, где каждая ячейка представляет собой серию электролизных ванн для электроэкстракции и рафинирования цветных металлов.

Реализация предлагаемого способа (фиг.3 — 5) целесообразна в гальваническом производстве для нанесения качественных покрытий, а также для растворения бракованных покрытий с деталей. Способ (фиг.3) может быть использован для обработки крупных деталей, которые навешиваются в качестве электрода 4. Для мелких деталей более пригодно использование схем, представленных на фиг.4 и 5.

Пример. В электролизере, цепь питания которого собрана согласно предлагаемому способу (фиг.4) проведено электрохимическое удаление никелевого покрытия со стальных деталей в стандартном серноокислотном электролите. Длительность операции деникелирования составляет 1 — 8 ч, расход электроэнергии 3,3 — 7,5 кВт.ч/м<sup>2</sup>. В то время как указанные показатели для известного способа составляют 1 — 8 ч, и 4,8 — 10,5 кВт.ч/ч<sup>2</sup>, а для широко используемого в практике способа деникелирования постоянным током 10 — 15 ч и 8 — 9 кВт.ч/м<sup>2</sup>.

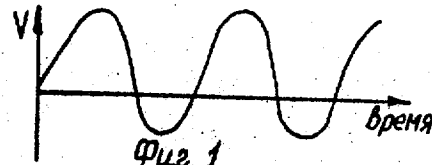
Использование предлагаемого способа электролиза переменным током позволяет получить качественные катодные осадки и покрытие, интенсифицировать электрохимические процессы растворения металлов и бракованных покрытий при значительном удешевлении ценой питания и компенсации постоянной составляющей тока. Сокращение количества элементов, используемых в способе, приводит не только к снижению потерь электроэнергии на них, но и снимает ограничения по величине тока. Отсутствие конденсаторов в электрических схемах, представляющих предлагаемый способ, повышает надежность работы электролизеров.

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

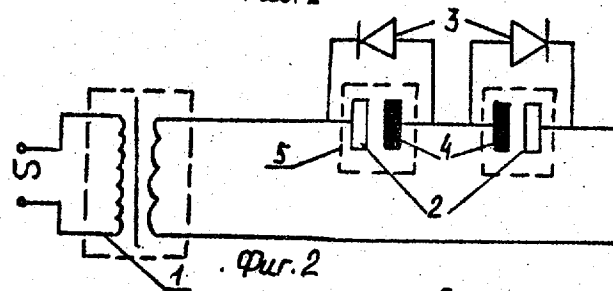
Способ электролиза переменным током, включающий преобразование переменного тока трансформатора в импульсы асимметричной формы и компенсацию по-

стоянной составляющей, обусловленной выпрямляющим действием ванны, отличающийся тем, что, с целью сокращения расхода электроэнергии и снижения ограничения по величине тока, в технологическом агрегате устанавливают группу электрически соединенных одно-

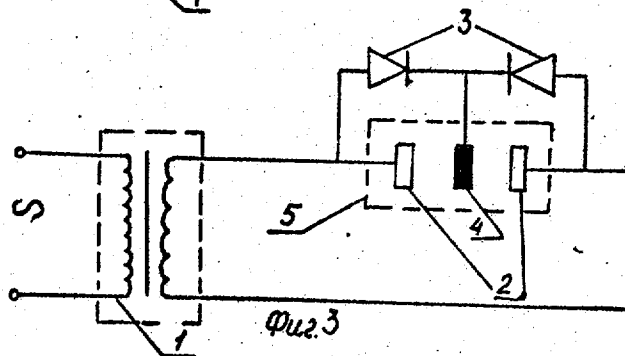
именных электродов и группу из двух одноименных электродов, каждый электрод второй группы подключают к одной из клемм вторичной обмотки трансформатора, а общую точку соединения первой группы через вентиль соединяют с каждым электродом второй группы.



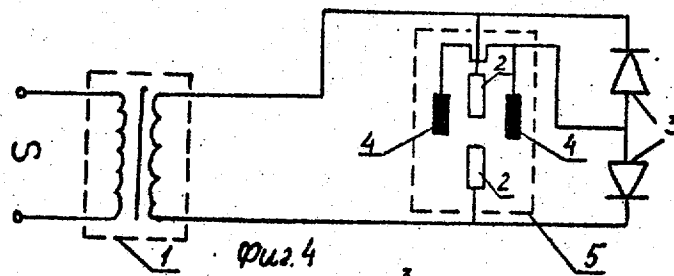
Фиг. 1



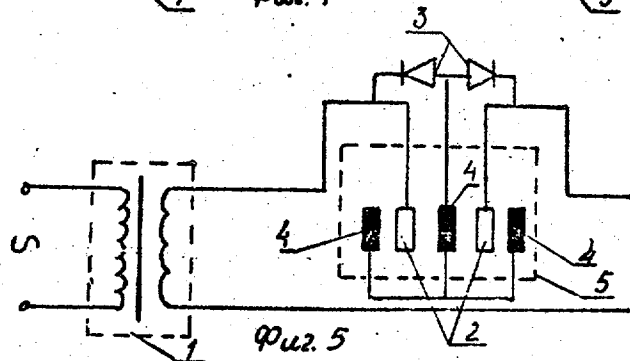
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5