



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

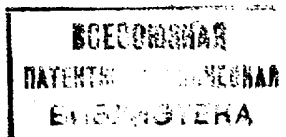
(19) **SU** (11) **1542419** **A3**

(51)5 C 25-B 9/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ



- 1
- (21) 3273755/23-26
(22) 14.04.81
(31) 55-48634
(32) 15.04.80
(33) JP
(46) 07.02.90. Бюл. № 5
(71) Асахи Касеи Когиро Кабусики
Кайся (JP)
(72) Мицуо Ёсида и Хироеси Мацуока
(JP)
(53) 621,317,729 (088,8)
(56) Заявка Франции № 2175173,
кл. В 01 К 3/00, опублик. 23.11.73.

(54) ЭЛЕКТРОЛИЗЕР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛО-
РА И ЩЕЛОЧИ

- 2
- (57) Изобретение относится к конструк-
циям электролизеров и позволяет
снизить расход электроэнергии. Пред-
лагаемый электролизер включает кор-
пус, анод и катод, разделенные
катионообменной мембраной. В аноде
выполнены отверстия, суммарная дли-
на окружностей которых на стороне
анода, обращенной к катионообменной
мембране относится к площади анода
с той же самой стороны как $3-19,93$
 м/дм^2 , а соотношение площади отверс-
тий на его части, противоположной
катионообменной мембране, и общей
площади той же самой части составля-
ет $10,1-69,8\%$. 2 ил., 2 табл.

Изобретение относится к конструк-
ции электролизеров, используемых для
электролиза... и хлоридов щелочных
металлов с получением хлора и щелочи.

Целью изобретения является сниже-
ние расхода электроэнергии за счет
уменьшения падения напряжения на
мембране.

На фиг.1 изображен электролизер,
вид сбоку; на фиг.2 - график, показы-
вающий взаимоотношение суммарной
длины отверстий и падения напряже-
ния.

Электролизер состоит из катионо-
обменной мембраны 1, анода 2, катода
3, разделительной стенки биполярно-
го электрода 4, состоящей из титано-
вой пластины 5 и пластины 6, ребра
7, выполненного из титановой плас-
тины, анодной камеры 8, ребра 9 из

железной пластины, катодной камеры
10, железной рамы 11, футерованной
титановой пластиной 12, патрубков
для подачи анолита 13, для вывода
анолита 14, для ввода католита 15 и
для вывода католита 16.

В аноде электролизера выполнены
отверстия, причем суммарная длина
окружностей на стороне анода, обра-
щенной к катионообменной мембране,
относится к площади поверхности той
же стороны анода как $3-19,93$ м/дм^2 ,
а площадь отверстий на поверхности
анода, обращенной к катионообменной
мембране, к общей площади той же по-
верхности составляет $10,1-69,8\%$. Во вре-
мя измерения электролитического напря-
жения ячейки измерение падения напряже-
ния в каждой части электролитической
ячейки может быть сделано с помощью ка-

(19) **SU** (11) **1542419** **A3**

пилляра Луггина. Потенциал перфорированной анодной пластины точно такой же, как у пористого металлического анода, следовательно, разница напряжения электролитической ячейки возникает только благодаря разнице падения напряжения на катионообменной мембране.

Когда общая периферическая длина отверстий увеличивается, падение напряжения на катионообменной мембране уменьшается. Когда общая периферическая длина отверстий перфорированной анодной пластины равна 3 м/дм^2 или более, падение напряжения на катионообменной мембране, когда используют перфорированную анодную пластину, становится меньше, чем когда используют пористый металлический анод.

Когда общая периферическая длина отверстий перфорированной анодной пластины равна 4 м/дм^2 или более, даже если общая периферическая длина отверстий увеличивается, падение напряжения на катионообменной мембране почти не меняется, но наблюдается слабое уменьшение падения напряжения. Однако в этом случае по сравнению с падением напряжения на катионообменной мембране, когда используют пористый металлический анод, падение напряжения на катионообменной мембране при использовании перфорированной анодной пластины уменьшается при использовании перфорированной пластины с разницей порядка $0,15-0,2 \text{ В}$. Распределение тока в катионообменной мембране становится равномерным и, следовательно, падение напряжения на катионообменной мембране уменьшается, в результате чего снижается электролитическое напряжение ячейки.

Для проведения процесса электролиза готовят перфорированную анодную пластину следующим образом.

Штампуют титановую пластину $10 \text{ см} \times 10 \text{ см}$ толщиной $1,0 \text{ мм}$; получая перфорированную пластину, в которой круглые отверстия диаметром 2 мм расположены под углом 60° с шагом $3,0 \text{ мм}$. Обезжиривают перфорированную пластину коммерчески доступным полировальным порошком, затем погружают ее в водный 20% -ный по весу раствор серной кислоты при 85°C на 3 ч для закругления поверхности перфорированной пластины. Затем наносят раствор треххлористого рутения, имею-

щий содержание рутения 40 г/л , который приготовлен растворением треххлористого рутения в 10% -ном водном растворе соляной кислоты, на переднюю поверхность и поверхность внутренних стенок отверстий перфорированной пластины с помощью кисти, а затем обжигают при 450°C в течение 5 мин на воздухе. Такое покрытие и операцию обжига повторяют семь раз. На заднюю поверхность не наносят никакого покрытия. Толщина покрытия на передней поверхности и поверхностях внутренних стенок отверстий перфорированной пластины составляет примерно $1,9 \text{ мкм}$. Операции нанесения и обжига повторяют пять раз. В первой двухразовой операции покрывают всю поверхность перфорированной пластины, тогда как в следующей трехкратной операции покрывают только переднюю поверхность и поверхности внутренних стенок отверстий перфорированной пластины. Толщина покрытия на передней поверхности и внутренних поверхностях стенок отверстий равна примерно $1,6 \text{ мкм}$, тогда как толщина покрытия на задней поверхности составляет примерно $0,6 \text{ микрона}$. Общее количество покрытия является одинаковым и составляет примерно 190 мг . Когда покрытие не наносят на заднюю поверхность, протирают марлей, пропитанной четыреххлористым углеродом, содержащим $1 \text{ мас.}\%$ рапсового масла, растворенного в нем, а затем наносят покрытие на переднюю поверхность и поверхности внутренних стенок отверстий. Наконец покрытую перфорированную пластину подвергают термообработке при 500°C в течение 3 ч на воздухе.

Готовят катионообменную мембрану. Сополимеризуют тетрафторэтилен и перфтор-3,6-диокси-4-метил-7-октен-сульфонилфторид в 1,1,2-трихлор-1,2,2-трифторэтане, используя в качестве инициатора полимеризации перекись перфторпропионила, получают первый полимер, имеющий эквивалентный вес 1350 , и второй полимер, имеющий эквивалентный вес 1500 . Эти эквивалентные веса измеряют путем промывки части каждого из полимеров водой, а затем его омылением с последующим титрованием. Проводят горячее формование первого полимера и второго полимера, получая двухслойный слоистый

материал, в котором первый полимер имеет толщину 35 мкм, а второй полимер имеет толщину 100 мкм. Соединяют со слоистым материалом ткань Тефлон со стороны второго полимера по вакуумному методу для слоистых материалов, затем слоистый материал омыляют, получая катионообменную мембрану с сульфогруппами. Поверхность только первого полимера мембраны подвергают восстановительной обработке для превращения сульфогрупп в карбоксильные группы.

Электролитическая ячейка имеет площадь прохождения тока 10 см² 10 см. Рамка анодной камеры изготовлена из титана, тогда как рамка для катодной камеры - из нержавеющей стали. Позади анода и катода, которые находятся один против другого, соответственно, предусмотрены 3 см пространства.

В электролитической ячейке катионообменную мембрану располагают таким образом, чтобы первый полимер находился со стороны катода. В анодную камеру подают 3 н. водный раствор хлористого натрия, имеющий pH 2, в то время как в катодную камеру подают 5 н. водный раствор гидроокиси натрия. В это же время, поддерживая внутреннее давление в катодной камере на уровне на 1 м (имея в виду высоту водяного столба выше, чем в анодной камере), проводят электролиз при плотности тока 50 А/дм² и при 90°С. Электролиз проводят стабильно при электролитическом напряжении 3,88-3,92 и в электролитическом напряжении 3,85-3,90 В соответственно.

Через 15 мес после начала электролиза и через 16 мес после начала

электролиза электролитическое напряжение начинает расти, в это же время анодные потенциалы также начинают увеличиваться, т.е. указанные интервалы времени являются сроками службы анодов.

В табл. 1 приведены данные по падению напряжения в катионообменной мембране при работе предлагаемого электролизера в зависимости от размера отверстий, а в табл. 2 - разница падения напряжения на мембране между известным и предлагаемым электролизером в зависимости от размера отверстий.

Таким образом, предлагаемый электролизер позволяет вести процесс при меньшем расходе электроэнергии.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

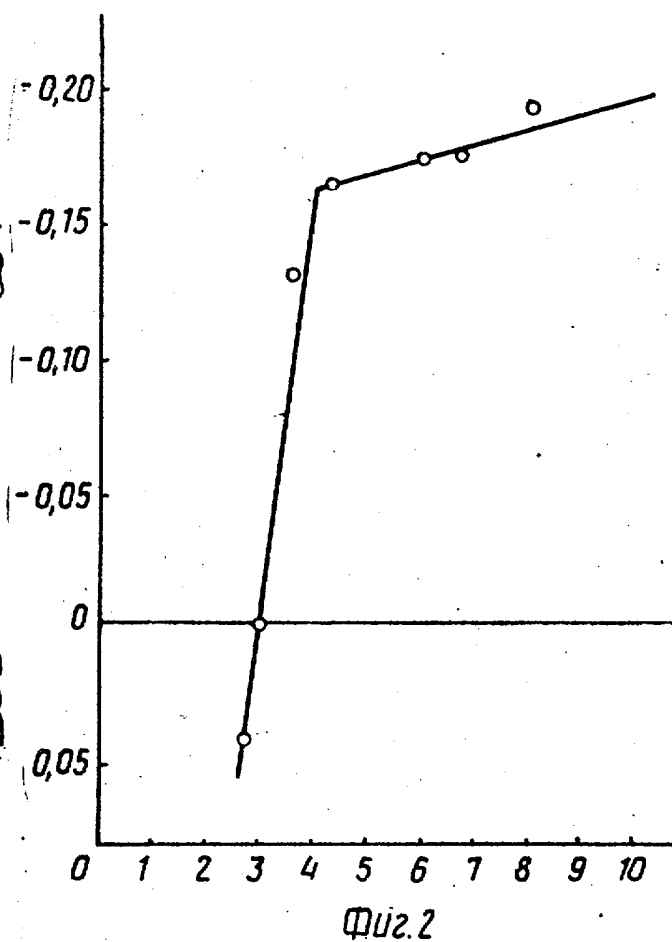
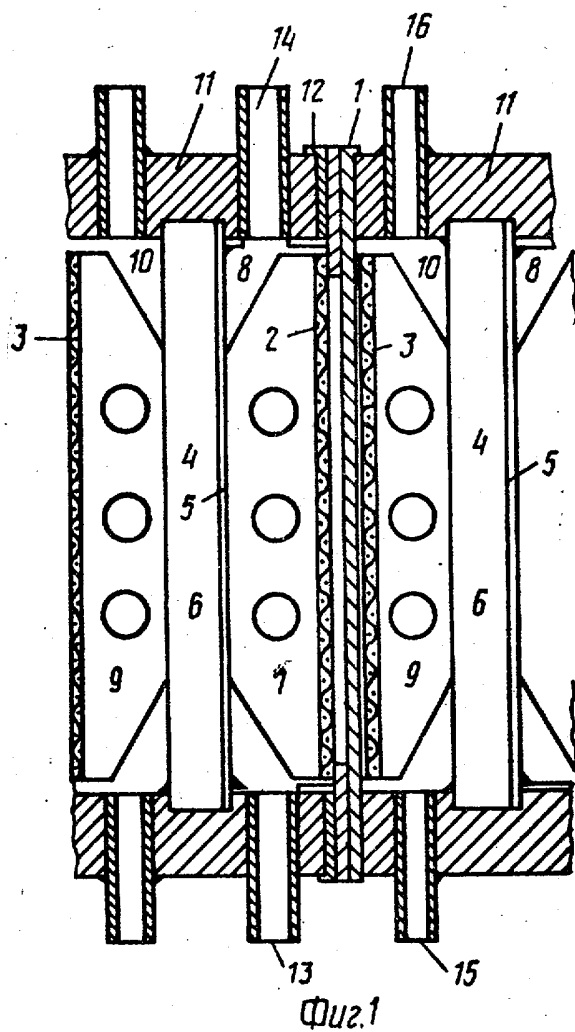
Электролизер для получения хлора и щелочи путем электролиза раствора хлорида натрия, включающий корпус, анод с анодно-активным покрытием и катод, разделенные катионообменной мембраной, отличающийся тем, что, с целью снижения расхода электроэнергии за счет уменьшения падения напряжения на мембране, в аноде выполнены отверстия, суммарная длина окружностей которых на стороне анода, обращенной к катионообменной мембране, относится к площади анода с той же самой стороны как 3-19,93 м/дм², а соотношение площади отверстий анода на его части, противоположной катионообменной мембране, и общей площади той же самой части, составляет с 10,1 до 69,8%.

Т а б л и ц а 1

Тип анода	Диаметр отверстия X, мм	Отношение общей длины окружности отверстий к площади, м/дм ²	Доля площади отверстий, %	Электролитическое напряжение, В	Падение напряжения у катионообменной мембраны, В
Отверстия размещены зигзагом под углом 60°	7×8	4,0	69	3,95	1,17
То же	7×8,5	3,5	62	4,00	1,22
"	4,5×7	3,3	37	4,00	1,22
"	2,5×3	10,1	63	3,85	1,07
"	1,2×1,6	17,0	51	3,82	1,04
"	0,9×1,3	19,3	43	3,81	1,03
"	1,3×1,6	18,4	60	3,80	1,02
"	0,5×0,96	19,7	25	3,80	1,02
"	0,5×1,0	18,1	23	3,82	1,04
"	0,5×1,3	10,7	13	3,84	1,06

Т а б л и ц а 2 .

Тип анода	Толщина анода, мм	Диаметр отверстия, мм	Шаг, мм	Общая длина окружностей, м/дм ²	Отношение отверстия, %	Электролитическое напряжение, В	Падение напряжения катионообменной мембраны, В	Разница падения напряжения, В
Отверстия размещены зигзагом								
под углом 60°	1	3	10	1,1	8	5,50	2,60	+1,33
То же	1	7	9,5	2,7	49	4,09	1,31	+0,04
"	1	9,3	10,6	3,0	-	4,00	-	-0,01
"	1	1,5	4	3,4	13	3,94	1,16	-0,11
"	1	7	8,5	3,5	62	4,00	1,22	-0,05
"	1	5	7	3,7	46	3,92	1,14	-0,13
"	1	7	8	4,0	69	3,95	1,17	-0,10
"	1	3	5	4,3	33	3,89	1,11	-0,16
"	0,8	5	5,8	5,4	67	3,90	1,12	-0,15
"	1,5	2	3,5	5,9	30	3,85	1,07	-0,20
"	1	1,5	3	6,0	22	3,88	1,10	-0,17
"	1	3	4	6,7	50	3,88	1,10	-0,17
"	1	2	3	8,0	40	3,86	1,08	-0,19
"	0,6	2,5	3	10,1	63	3,85	1,07	-0,20
"	0,6	0,5	1,3	10,7	13	3,84	1,06	-0,21
"	1	1,2	2	10,9	33	3,85	1,07	-0,20
"	0,8	0,8	1,5	12,9	26	3,84	1,06	-0,21
"	0,6	0,5	1,1	15,0	19	3,84-3,85	1,06	-0,21
"	0,6	1,2	1,6	17,0	51	3,82	1,04	-0,23
"	0,6	0,6	1,1	18,0	27	3,81-3,82	1,03	-0,24
"	0,6	0,5	1,0	18,1	23	3,82	1,04	-0,23
"	0,6	0,5	1,6	18,4	60	3,80	1,02	-0,25
"	0,6	0,9	1,3	19,3	43	3,81	1,03	-0,24
"	0,6	0,5	0,96	19,7	25	3,80	1,02	-0,25
"	0,6	0,9	1,28	19,23	-	-	-	-0,22
"	0,6	0,9	1,28	3,00	69,8	-	-	-0,01



Редактор И. Шулла

Составитель О. Зобнин
Техред Л. Олийник

Корректор Т. Малец

Заказ 292

Тираж 539

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101