



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13472 (13) C1

(51)5 E 04 B 1/70

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОКІНЕТИЧНОГО ЗНЕСОЛЮВАННЯ КАМ'ЯНИХ КЛАДОК

1

(20) 94322262, 08.10.93

(21) 4894405/SU

(22) 29.01.91

(24) 28.02.97

(86) PCT/AT 90/00051 от 30.05.90

(31) A 1307/89

(32) 30.05.89

(33) AT

(46) 28.02.97. Бюл. № 1

(56) Заявка Франции № 2552796, кл. E 04 B 1/70, 1985.

(72) Карл-Хайнц Штайнігер (AT)

(73) Карл-Хайнц Штайнігер (AT)

(57) 1. Устройство для электрокинетического обессоливания каменных кладок, включающее по крайней мере один расположенный на поверхности или внутри каменной кладки положительный электрод, контактирующий с иммобилизирующим ионы слоем буферного материала, содержащего окись кальция, гидроксид кальция и/или карбонат кальция, и по крайней мере один отрицательный электрод, соединенный с источником постоянного напряжения, отличающееся тем, что оно снабжено сепарационным слоем, контактирующим со слоем буферного материала, причем положительный электрод размещен в слое буферного материала с выведенными за пределы слоя концами для подключения.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сепарационный слой расположен на слое буферного материала.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что электрод выполнен в виде стержня или прутка, или патрона.

2

4. Устройство по пп. 1 и 3, отличающееся тем, что электрод выполнен плоскостной или пластинчатой формы, либо в виде решетки или мезандровых петель.

5. Устройство по пп. 1 и 2, отличающееся тем, что при плоскостном выполнении электрода сепарационный слой расположен на поверхности слоя буферного материала со стороны каменной кладки.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сепарационный слой выполнен в виде микропористой и/или ионоселективной мембраны из политетрафторэтилена, пирофосфата, связанного синтетическим связующим веществом и/или усиленной стекловолокном целлюлозы, регенерированной целлюлозы, целлофана или вытянутой синтетической пленки.

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что положительный электрод выполнен в виде проводника, покрытого проводящим синтетическим материалом, или из меди, или углерода, или графитового волокна, или из проводящего синтетического материала.

8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что буферный слой дополнительно содержит желирующее средство.

9. Устройство по п.1, отличающееся тем, что буферный слой выполнен из растворенного в воде буферного материала или эмульгированного в воде буферного материала, или из содержащего воду буферного материала.

(19) UA (11) 13472 (13) C1

Изобретение относится к устройствам для электрокинетического обессоливания каменных кладок от солей повреждающих здание.

Цель изобретения — повышение степени обессоливания при одновременном повышении надежности устройства.

На фиг. 1 изображено схематически устройство для электрокинетического обессоливания с электродом в виде стержня; на фиг. 2 — то же с электродом пластинчатой формы; на фиг. 3 — электрод в виде патрона; на фиг. 4 — электрод в виде стержня со слоем буферного материала; на фиг. 5 — плоскостной электрод в виде меандровых петель.

Наиболее часто появляющимися солями, повреждающими строения, являются сульфаты, хлориды и нитраты. Природа происхождения солей различна, как например: из самих строительных материалов, которые в большинстве случаев изготавливаются из природного исходного материала; удобрения из окружающего грунта в результате капиллярной транспортировки воды; из расплывшей соли, специально в цокольной зоне; из атмосферы, как, например, в результате выпадения "кислотных дождей".

Соли каменных стен в большинстве случаев гигроскопичны и поэтому в зависимости от влажности воздуха поглощают из него воду. Это увеличение объема кристаллов солей вызывает высокие гидратационные давления, которые вновь разрушают пористый строительный материал.

Кроме того, эти соли каменных стен разрушают в результате коррозии стальную арматуру и стальные стяжки.

Электрофизические способы сушки в соответствии с принципом электроосмоса в пористой каменной кладке могут функционировать только тогда, когда между пористой стенкой и электролитом может образовываться достаточный дзетапотенциал. Слишком высокие концентрации растворимых солей препятствуют образованию этого дзетапотенциала и осушение с помощью электроосмоса становится невозможным. По этой причине перед применением электроосмоса стены должны быть в значительной степени обессолены.

Принцип удаления солей из каменной кладки основывается на использовании электрокинетического разделения зарядов.

При приложении постоянного напряжения в электролите носители зарядов (ионы) перемещаются в электрическом поле к соответствующим электродам и концентрируются на этих электродах или вокруг них (отрицательные ионы, анионы, перемеща-

ются к аноду, положительные ионы, катионы, перемещаются к катоду). Таким образом можно непрерывно и в значительной степени удалять высокие концентрации анионов на аноде из каменной кладки. Скорости перемещения зависят от типа ионов, их размера и от внешних условий, как, например, давление, температура, растворитель и концентрация, и составляют для:

- 10 $\text{OH}^- 0,00167 \text{ см}^2/\text{удельный объем}$
- $\text{Cl}^- 0,00062 \text{ см}^2/\text{удельный объем}$
- $\text{NO}_3^- 0,00058 \text{ см}^2/\text{удельный объем}$
- $\text{SO}_4^{2-} 0,00059 \text{ см}^2/\text{удельный объем}$

15 В каменной кладке перемещение ионов происходит значительно медленнее, однако еще с достаточной скоростью, чтобы обессолить каменную кладку в течение приемлемого промежутка времени.

20 Устройство для электрокинетического обессоливания каменных кладок содержит несколько проложенных в отверстиях в стене 1 электродов 2, которые соединены проводом друг с другом. Электроды 2 до концов для подключения полностью окружены им-
25 мобилизирующим ионы слоем буферного материала. Этот слой окружен сепарационным слоем, который непосредственно примыкает к стенкам отверстий. С помощью источника тока 3 при наличии стержня заземлителя 4, приложено постоянное напря-
30 жение. Электроды 2 могут быть выполнены плоскими и расположенными на поверхности стены 1. Заделанные до конца для под-
35 ключения в иммобилизирующий ионы буферный материал электроды соединены проводом друг с другом и подключены к источнику тока 3, причем относительно стержня заземлителя приложено постоянное
40 напряжение. В этом варианте выполнения обессоливающего устройства прилегающий к слою буферного материала сепарационный слой расположен только на обращенной к стенке поверхности.

45 Электрод 2 может быть выполнен в виде патрона, который особенно пригоден для прокладки в расположенных в обессоливаемой каменной кладке отверстиях. Сердечник патрона образует металлический, предпочтительно медный проводник 5 по-
50 крытый проводящим синтетическим материалом 6. Вокруг этого сердечника расположен слой 7 из буферного материала, который физически и химически связывает продукты реакции. Буферный материал включает в основном воду, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaCO_3 и/или CaO или смеси из них, причем предпочтительной является добавка желирующего средства. Это средство действует
55 иммобилизирующе и является влагосодер-

жащим, так что нет никакой опасности высыхания зоны вокруг электрода.

Слой буферного материала полностью окружен образованным из микропористой мембраны сепарационным слоем 8, который в проложенном состоянии в отверстии в каменной кладке примыкает к стенке отверстия.

Электрод 2 может быть выполнен в виде стержня или прутка. Этот слой затем приле-
5 10

гает в смонтированном состоянии в пазу в кладке стены к его станкам.
Плоский электрод 2 образован из покры-
того проводящим синтетическим материа-
лом металлического проводника электрода
5, заделанного в форме простирающихся по
всей поверхности анодной системы петель
змеевика в слое 7 буферного материала. На
обращенной к стене стороне слоя буферного
материала расположен сепарационный
слой 8.

Электроды могут быть выполнены в ви-
де стержневых, полосовых или плоских элек-
тродов и состоят из металла, графита,
проводящего синтетического материала или
из покрытых такими материалами металли-
ческих проводников или проводников из
графитового волокна. В качестве желирую-
щего средства в принципе могут использо-
ваться все имеющиеся подобные средства,
однако предпочтительно используются
агар-агар или карбоксиметилцеллюлоза.

Непосредственно примыкающий в про-
ложенном состоянии к каменной кладке се-
парационный слой служит в качестве
барьера против обратного диффундирова-
ния продуктов реакции в каменную кладку.
Таким сепаратором является микропори-
стая мембрана, которая пропускает преиму-
щественно определенные ионы, и
препятствует прохождению более крупных
агломератов. Пригодны также ионоселек-
тивные мембраны.

Эти мембраны должны быть следующие
свойства: хорошая ионная проводимость;

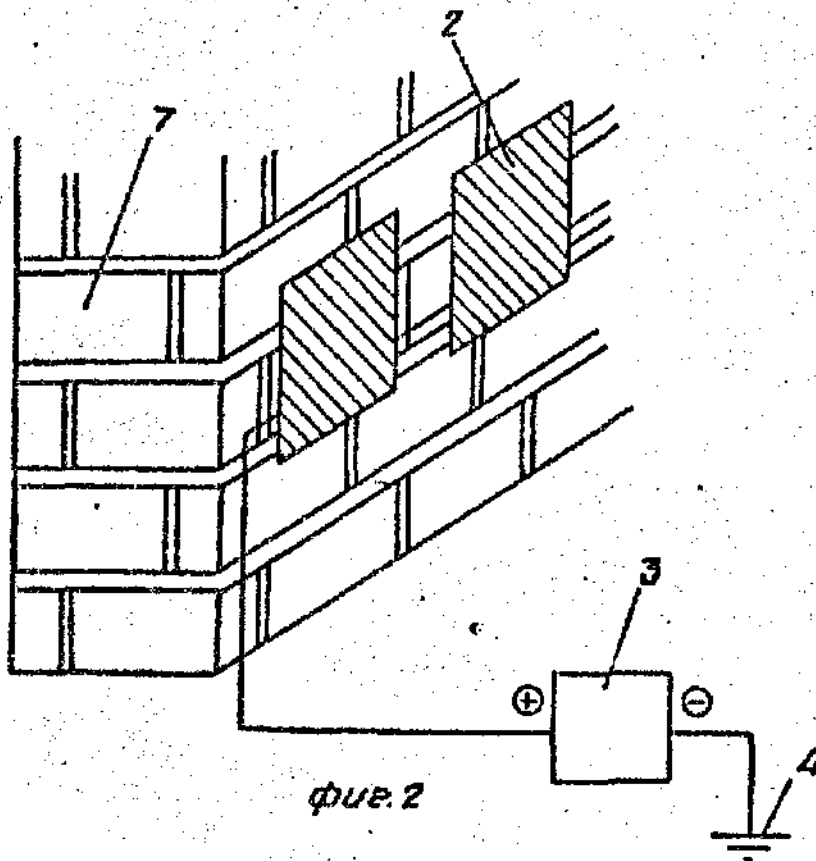
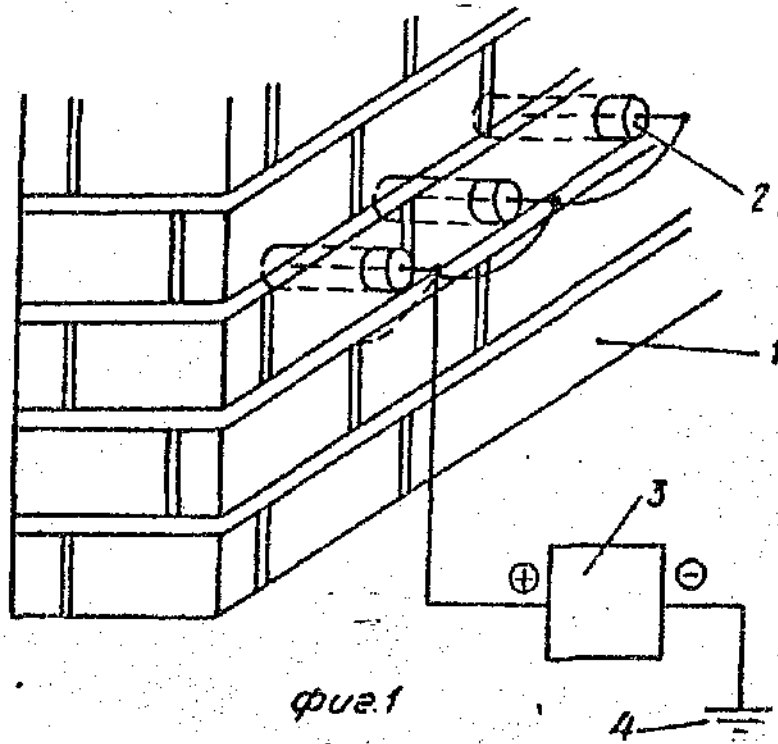
большая избирательность относительно пе-
реноса определенных ионов; хорошая сма-
чиваемость; высокая механическая
прочность; отсутствие электрической прово-
димости; химическая стойкость относитель-
но электролита и продуктов реакции.

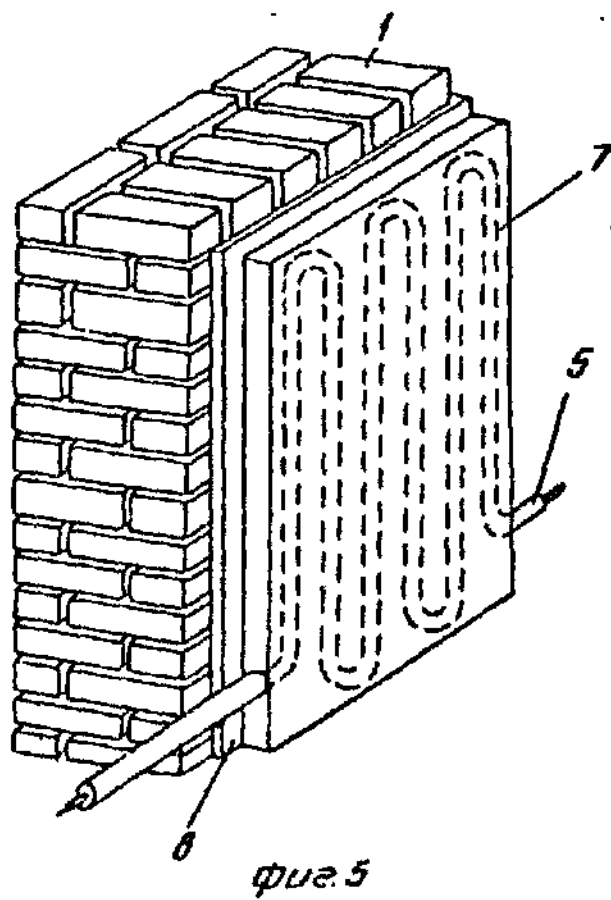
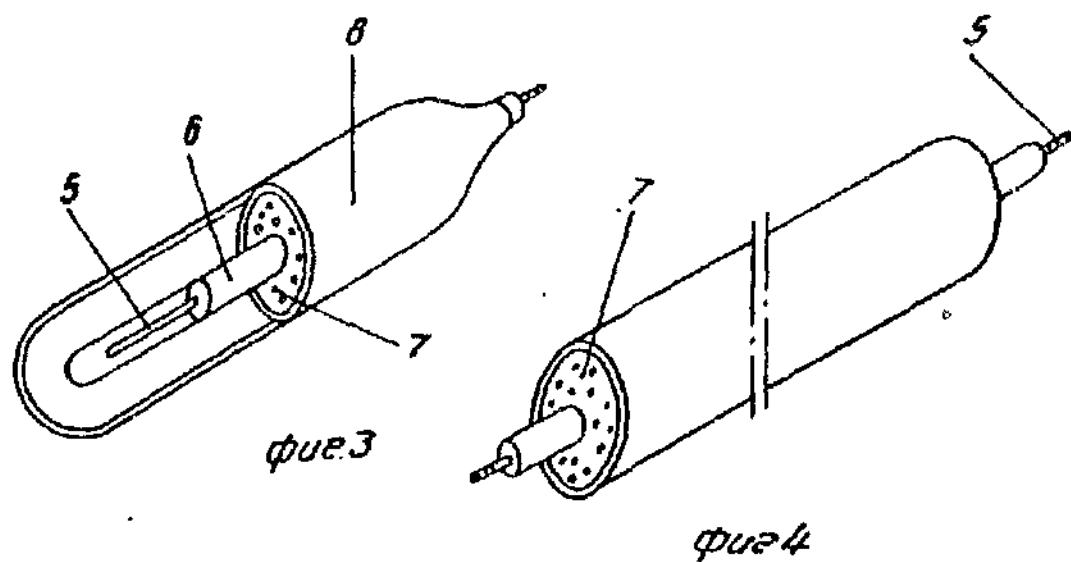
Эти мембраны состоят из политетрафто-
рэтилена, асбеста, поливинилхлорида, по-
лиэтилена, пирофосфата, связанной
синтетическим связующим веществом
и/или усиленной стекловолокном целлюло-
зы, регенерированной целлюлозы, целлофа-
на или вытянутой синтетической пленки.

Приложенные постоянные напряжения
должны быть настолько высоки, насколько
то возможно, чтобы обеспечить достаточно
быстрый перенос ионов 10-50 В.

Пр и м е р. В опытной установке стерж-
невые электроды изготавливают из покры-
тых проводящим синтетическим
материалом медных проводов, которые за-
деланы в смесь из 4 мас. % карбоксимети-
ленцеллюлозы и 95 мас. % CaCO_3 . В качестве
сепаратора служит чулок из колбасной обо-
лочка, закрытый с обоих концов. Эти стерж-
невые электроды вставлены в отверстия в
каменной кладке. Отверстия расположены в
зоне испарения на высоте одного метра над
фундаментом. В качестве катода служит
вбитая в почву железная труба. Установка
эксплуатировать с использованием посто-
янного напряжения 36 В. Кулоновский коэф-
фициент полезного действия преобразо-
вания аниона (соли каменной кладки) на
анode составил 40-50%, в зависимости от
степени загрязнения соевыми отложения-
ми и влажности окружающей каменной
кладки.

По истечении 60 дней было израсходи-
вано 40 г CaCO_3 , а электроды с продуктами
реакции можно было удалять из стены. Ана-
лиз показал, что свыше 90% продуктов реак-
ции было связано с электродом.





Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор

Л. Лукач

Замовлення 4117

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

