



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0156827
(43) 공개일자 2021년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/461 (2006.01) B01D 35/02 (2006.01)
C02F 1/42 (2006.01) C02F 1/44 (2006.01)
C02F 1/467 (2006.01) C02F 5/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/46109 (2013.01)
B01D 35/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0181963(분할)
(22) 출원일자 2021년12월17일
심사청구일자 2021년12월17일
(62) 원출원 특허 10-2019-0113657
원출원일자 2019년09월16일
심사청구일자 2019년09월16일

(71) 출원인
서순기
경기도 안양시 동안구 일동로 160, 가동 103 (관
양동, 동산빌라)
(72) 발명자
서순기
경기도 안양시 동안구 일동로 160, 가동 103 (관
양동, 동산빌라)
(74) 대리인
최영복

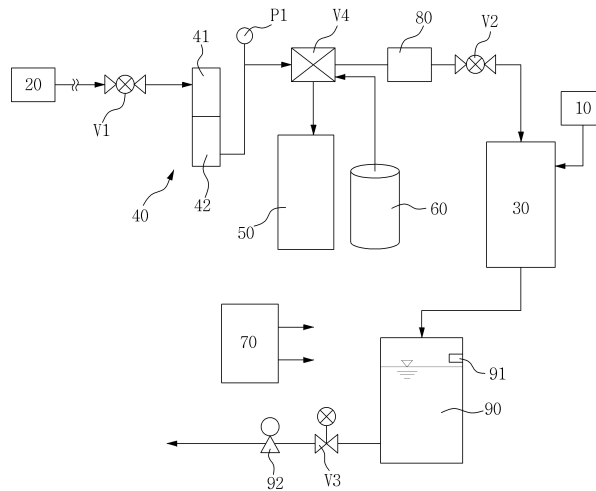
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템

(57) 요약

본 발명은 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템을 개시한다. 이러한 본 발명은 전기 분해조에 공급되는 용수에서 전해 소독수 생성에 장애를 일으키는 이온을 선택적으로 제거하는 것이며, 이에 따라 전기 분해조에서 전해질을 전기 분해하여 전해 소독수를 생성시 발생하는 전극의 스케일을 방지하면서, 전해 소독수 생산 효율을 높임과 아울러 보다 높은 품질의 전해 소독수를 얻을 수 있는 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

C02F 1/42 (2013.01)

C02F 1/444 (2013.01)

C02F 1/467 (2013.01)

C02F 5/08 (2013.01)

C02F 2001/46119 (2013.01)

C02F 2201/46145 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전해질이 저장되는 전해질 저장조; 용수를 공급하는 용수 공급부; 및, 상기 전해질 저장조에 저장되는 전해질 그리고 상기 용수공급부로부터 공급되는 용수를 각각 공급받으며 전극으로의 전원 공급시 상기 전해질과 상기 용수를 전해 반응시켜 전해 소독수를 생성하는 전기 분해조; 를 포함하되,

상기 용수공급부와 상기 전기 분해조 사이의 용수공급라인에는, 상기 용수 공급부로부터 공급되는 용수에서 이온 교환의 장애 요소를 제거하는 것으로 상기 용수 중에 포함되는 고형물을 1차 필터링하는 마이크로 필터; 및, 상기 마이크로 필터에 의해 고형물이 1차 필터링된 용수를 저장된 양이온 교환수지에 포함시키면서 상기 용수에 포함되는 스케일 유발 이온으로서 Ca^{2+} 이온 또는 Mg^{2+} 이온을 상기 양이온 교환수지와 치환하여 제거하는 이온교환수지 저장조; 를 구성하고,

상기 이온교환수지 저장조에는 반복적인 이온 교환 작용으로 포화되어 농도가 낮아진 상기 양이온 교환수지를 역세정으로 재생시키는 이온 재생액으로서 소금 또는 염화수소(HCl)가 투입되도록 하고, 상기 소금 또는 염화수소(HCl)는 상기 용수공급라인에 연결되는 이온교환수지 재생장치로부터 출수되는 상기 소금 또는 염화수소(HCl)가 상기 이온교환수지 저장조에 공급되는 상기 용수와 혼합되면서 투입되도록 구성하며,

상기 이온교환수지 저장조와 상기 전기 분해조 사이의 상기 용수공급라인에는 상기 이온교환수지 저장조로부터 스케일 유발 이온이 제거되어 출수되는 상기 용수가 상기 전기 분해조에 공급시 상기 용수에 포함되는 이온교환수지를 필터링하도록 내부에 필터망이 형성되는 이온교환수지 거름조; 를 구성하는 것을 특징으로 하는 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 용수 공급부의 출수측과 상기 용수 전처리부의 입수측 용수공급라인에는 용수의 공급을 제어하도록 개폐되는 제 1 밸브가 형성되고,

상기 전기 분해조의 입수측 용수공급라인에는 상기 이온교환수지 저장조에 의해 이온 교환이 이루어진 용수의 입수를 제어하도록 개폐되는 제 2 밸브가 형성되며,

상기 제 1 및 제 2 밸브는 제어부에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 용수 전처리부의 출수측 용수공급라인에는 필터링된 용수의 공급압력을 체크한 후 이를 상기 제어부에 제공하는 압력계가 형성되고,

상기 제어부는 상기 압력계의 압력 정보에 따라 상기 제 1 및 제 2 밸브의 개폐 상태를 제어하는 것을 특징으로 하는 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 용수 전처리부의 출수측 용수공급라인에는 방향전환밸브를 형성하고,

상기 방향전환밸브는 상기 제어부의 제어신호에 따라 상기 용수 전처리부에 의해 전처리된 용수가 상기 이온교환수지 저장조에 투입, 그리고 이온교환이 이루어진 용수를 상기 전기 분해조로 출수시키도록 방향 전환이 이루어

어지는 것을 특징으로 하는 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전기 분해조의 출수측의 배출라인에는 전해 소독수를 저장하는 소독수 저장탱크가 연결되고, 상기 소독수 저장탱크에는 상기 전해 소독수의 수위를 체크한 후 이를 제어부에 제공하는 수위센서가 형성되며, 상기 제어부는 상기 수위센서의 전해 소독수 수위 정보에 따라 전해 소독수 생성 시스템에 대한 동작을 온 또는 오프 제어하는 것을 특징으로 하는 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 소독수 저장탱크의 출수측의 배출라인에는 상기 제어부의 제어신호에 따라 개폐되는 제 3 밸브 및, 상기 제 3 밸브가 개방시 상기 소독수 저장탱크에 저장된 전해 소독수를 부하측으로 펌핑하는 펌프를 형성하는 것을 특징으로 하는 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 용수를 공급받은 후 이를 전해 소독수로 생성하는 전해 소독수 생성장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전해질을 전기 분해하여 소독수를 생성시 발생하는 전극의 스케일을 방지할 수 있도록 하는 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 현대는 인구가 밀집하여 생활하고 있고, 집단 급식과 매식이 잦으며, 교통 발달로 인구의 이동이 크다. 이에 따라 세균성 전염병이 자주 발생하고, 광역화되고 있는 추세에 있고, 이러한 여건에서 위생의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다.

[0003] 이와 같은 생활 여건에 따라 현재 본원 출원인이 출원한 선행기술들을 포함하여 여러 종류의 전해 소독수 생성 장치들이 개발되어 사용되고 있다.

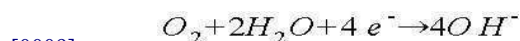
[0004] 즉, 상기 전해 소독수 생성장치들은 전해질 예를 들어 소금, 염산, 탄산칼슘, 탄산나트륨, 탄산수소나트륨 등을 목적과 용도에 따라 전기 분해하여, 일상생활에 필요한 전해 소독수를 생성하는 것이다.

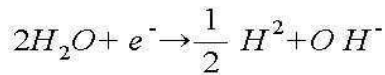
[0005] 그러나, 상기와 같은 전기 분해 방식은 필연적으로 수중에 포함되어 있는 여러 가지 무기물질에 의해 첨부된 도 1의 사진과 같이 전극(100)에 스케일(S1)을 형성하거나 전도도를 변화시켜 균일한 결과물인 전해 소독수를 얻을 수는 없었다.

[0006] 다시말해, 수중에 포함된 여러 무기물질들이 전도도를 변화시킴으로 인해서 보다 정확도 있는 전해 소독수를 얻는 데는 한계가 있고, 또한 이 무기물질들이 전해되는 과정 중에 전극 반응에 영향을 주어 전해 작용을 방해하거나 또는 첨부된 도 1의 사진과 같이 전극(100)간에 과도한 스케일(S1)을 형성하여 원활한 전해 작용을 할 수 없도록 만드는 결과를 도출하였던 것이다.

[0007] 즉, 상기와 같은 전극 반응은 음극과 양극에서 반응하는 것으로, 전극에 전류가 인가되면 양전극에서는 물의 분해 반응으로 수소 양이온 및 산소 기체가 발생하고, 음전극에서는 용존 산소의 환원 반응으로 수산화 이온이 발생하며, 보다 높은 전압에서는 아래의 [반응식 1]과 같이 물의 분해 반응으로 수소 기체와 수산화 이온이 발생하게 된다.

[0008] [반응식 1]

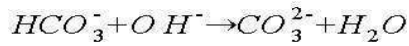




[0010]

[0011] 상기 [반응식 1]에서 생성된 수산화 이온은 수중에 함유된 중탄산 이온과 반응하여 아래의 [반응식 2]와 같이 탄산 이온을 생성한다.

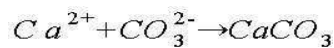
[0012] [반응식 2]



[0013]

[0014] 여기서, 상기 스케일의 석출 단계는 탄산 칼슘 또는 수산화 마그네슘이 생성되면서 용수에 포함된 Hardness 성분이 음극 반응으로 생성된 탄산 이온이 수중의 칼슘 이온과 반응하여 아래의 [반응식 3]과 같이 탄산 칼슘으로 석출되어 전극에 스케일이 부착되어 전해 살균수의 생성이 제대로 이루어질 수 없는 것이다.

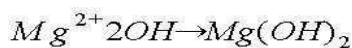
[0015] [반응식 3]



[0016]

[0017] 또한, 용수 중에 마그네슘 이온 존재시는 음극 반응으로 생성된 수소화 이온이 용수중에 함유된 마그네슘 이온과 아래의 [반응식 4]와 같이 반응하여 수산화 마그네슘으로 석출되어 스케일을 형성하게 된다.

[0018] [반응식 4]



[0019]

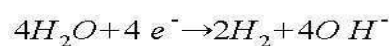
[0020] 그러므로, 용수중에 존재하는 Ca^{2+} 이온과 Mg^{2+} 이온을 전해 소독수 생성 시스템으로 공급전에 처리하는 것이 무엇보다 중요하지만, 현재까지 상기와 같은 문제 처리를 위해 전극에 극성을 교번하여 전류를 인가하는 방법으로 스케일을 제거하지 않고 그냥 흘러 보내는 방법 등을 사용하였다.

[0021] 그러나, 상기와 같은 방법은 또 다른 문제를 발생시키는 결과를 초래하기도 하였으며, 특히 전극 반응에 의해 그 반응성이 증가하게 되면서 전극의 전면에 스케일이 과도하게 생성되어 더 이상 목적하고자 하는 전해 소독수를 생성하지 못하는 경우가 많았다.

[0022] 이때 사용되는 전극은 주로 백금족 원소로 코팅된 양극과 티타늄 혹은 스텐인레스 등으로 된 음극을 사용하게 되는데, 이때 음극 반응에 의한 반응 즉 전극에 하전된 Ca^{2+} 이온은 전극 표면의 이중층에 흡착되고 이 흡착된 Ca^{2+} 이온은 전극에 균일하게 분포하지 않고 전극 표면에 고농도로 존재하게 되어, 이때 전극 반응도 전극 표면에서 일어나기 때문에 반응 생성물의 농도도 전극 표면에서 가장 높게 나타나게 된다.

[0023] 그러므로, 아래의 [반응식 5]에서와 같이, 음극에서 물의 환원 반응이 일어나고 전극 표면은 알칼리성을 띄게 되어 Ca^{2+} 이온은 음극의 표면에 흡착되는데 이때 전극 반응으로 생성된 수산화 이온과 결합하여 $Ca(OH)_2$ 가 생성되면서, 전해 소독수 생성의 장애를 일으키는 것이다.

[0024] [반응식 5]



[0025]

선행기술문헌

특허문헌

[0026] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-0443894호(공고일 2004.08.09.)

(특허문헌 0002) 등록실용신안공보 제20-0425129호(공고일 2006.08.29.)

(특허문헌 0003) 등록실용신안공보 제20-0425130호(공고일 2006.08.30.)

(특허문헌 0004) 공개특허공보 제10-2009-0048153호(공개일 2009.05.13.)

(특허문헌 0005) 등록특허공보 제10-1942508호(공고일 2019.01.25.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0027] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 전기 분해조에 공급되는 용수에서 전해 소독수 생성에 장애를 일으키는 이온을 선택적으로 제거할 수 있도록 하는 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템을 제공하려는 것이다.

과제의 해결 수단

[0028] 본 발명의 과제 해결 수단인 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템은, 전해질이 저장되는 전해질 저장조; 용수를 공급하는 용수 공급부; 및, 상기 전해질 저장조에 저장되는 전해질, 그리고 상기 용수공급부로부터 공급되는 용수를 각각 공급받으며, 전극으로의 전원 공급시 상기 전해질과 상기 용수를 전해 반응시켜 전해 소독수를 생성하는 전기 분해조; 를 포함하되, 상기 용수공급부와 상기 전기 분해조 사이의 용수공급라인에는, 상기 용수 공급부로부터 공급되는 용수에서 이온 교환의 장애 요소를 제거하는 용수 전처리부; 및, 상기 용수 전처리부에 의해 이온 교환의 장애 요소가 제거된 용수 공급시, 상기 용수를 저장된 이온교환수지와 반응시켜 용수 중에 포함되는 스케일 유발 이온을 이온교환수지에 포함된 교환 이온과 치환하여 제거하는 이온교환수지 저장조; 를 구성하는 것이다.

[0029] 또한, 상기 용수 전처리부는, 용수 중에 포함되는 고형물을 1차 필터링하는 마이크로 필터; 및, 상기 마이크로 필터에 의해 고형물이 1차 필터링된 용수의 색도와 탁도 및 냄새를 2차 필터링하는 카본 필터; 를 포함하는 것이다.

[0030] 또한, 상기 이온교환수지 저장조에 저장되는 이온교환수지는 양이온 교환수지이고, 상기 용수에 포함되는 스케일 유발 이온은 Ca^{2+} 이온 또는 Mg^{2+} 이온인 것이다.

[0031] 또한, 상기 이온교환수지 저장조에는 반복적인 이온 교환 작용으로 포화되어 농도가 낮아진 상기 이온교환수지를 역세정을 통해 재생시키는 이온 재생액이 투입되며, 상기 이온 재생액은 상기 용수공급라인에 연결되는 이온교환수지 재생장치로부터 출수되는 이온 재생제가 상기 이온교환수지 저장조에 공급되는 상기 용수와 혼합되면서 투입되는 것이다.

[0032] 또한, 상기 용수 공급부의 출수측과 상기 용수 전처리부의 입수측 용수공급라인에는 용수의 공급을 제어하도록 개폐되는 제 1 밸브가 형성되고, 상기 전기 분해조의 입수측 용수공급라인에는 상기 이온교환수지 저장조에 의해 이온 교환이 이루어진 용수의 입수를 제어하도록 개폐되는 제 2 밸브가 형성되며, 상기 제 1 및 제 2 밸브는 제어부에 의해 제어되는 것이다.

[0033] 또한, 상기 용수 전처리부의 출수측 용수공급라인에는 필터링된 용수의 공급압력을 체크한 후 이를 상기 제어부에 제공하는 압력계가 형성되고, 상기 제어부는 상기 압력계의 압력 정보에 따라 상기 제 1 및 제 2 밸브의 개폐 상태를 제어하는 것이다.

[0034] 또한, 상기 용수 전처리부의 출수측 용수공급라인에는 방향전환밸브를 형성하고, 상기 방향전환밸브는 상기 제어부의 제어신호에 따라 상기 용수 전처리부에 의해 전처리된 용수가 상기 이온교환수지 저장조에 투입, 그리고 이온교환이 이루어진 용수를 상기 전기 분해조로 출수시키도록 방향 전환이 이루어지는 것이다.

[0035] 또한, 상기 이온교환수지 저장조와 상기 전기 분해조 사이의 용수공급라인에는 상기 이온교환수지 저장조로부터 스케일 유발 이온이 제거되어 출수되는 용수가 상기 전기 분해조에 공급시, 상기 용수에 포함되는 이온교환수지를 필터링하는 이온교환수지 거름조; 를 구성하는 것이다.

[0036] 또한, 상기 전기 분해조의 출수측의 배출라인에는 전해 소독수를 저장하는 소독수 저장탱크가 연결되고, 상기 소독수 저장탱크에는 상기 전해 소독수의 수위를 체크한 후 이를 상기 제어부에 제공하는 수위센서가 형성되며,

상기 제어부는 상기 수위센서의 전해 소독수 수위 정보에 따라 전해 소독수 생성 시스템에 대한 동작을 온 또는 오프 제어하는 것이다.

[0037] 또한, 상기 소독수 저장탱크의 출수측의 배출라인에는 상기 제어부의 제어신호에 따라 개폐되는 제 3 밸브 및, 상기 제 3 밸브가 개방시 상기 소독수 저장탱크에 저장된 전해 소독수를 부하측으로 펌핑하는 펌프를 형성하는 것이다.

발명의 효과

[0038] 이와 같이, 본 발명은 전기 분해조에 공급되는 용수에서 전해 소독수 생성에 장애를 일으키는 이온을 선택적으로 제거하는 것이고, 이를 통해 전기 분해조에서 전해질을 전기 분해하여 전해 소독수를 생성시 발생하는 전극의 스케일을 방지하면서, 전해 소독수 생산 효율을 높임과 아울러 보다 높은 품질의 전해 소독수를 얻는 효과를 기대할 수 있는 것이다.

[0039] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 종래 전극에 스케일이 생성된 상태를 보인 사진 도면.

도 2는 본 발명의 실시예로 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템을 보인 개략적인 블록 구성도.

도 3은 본 발명의 실시예로 이온교환수지의 이온 교환 상태를 보인 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명 기술적 사상의 실시예에 있어서 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명 기술적 사상의 실시예에 있어서 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0042] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다.

[0043] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0044] 또한, 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 필요한 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드 지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 장치의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다.

[0045] 명세서 전문에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 따라서, 동일한 참조 부호 또는 유사한 참조 부호들은 해당 도면에서 언급 또는 설명되지 않았더라도, 다른 도면을 참조하여 설명될 수 있다. 또한, 참조 부호가 표시되지 않았더라도, 다른 도면들을 참조하여 설명될 수 있다.

[0046] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하기로 한다.

[0047] 도 2는 본 발명의 실시예로 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템을 보인 개략적인 블록 구성도를 도시한 것이다.

[0048] 첨부된 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템은, 전해질(예; 소금, 염산, 탄산칼슘, 탄산나트륨, 탄산수소나트륨 등)이 저장되는 전해질 저장조(10)와, 용수(예; 지하수 또는 수도물)를 공급하는 용수 공급부(20)와, 상기 전해질 저장조(10)에 저장되

는 전해질, 그리고 상기 용수공급부(20)로부터 공급되는 용수를 각각 공급받으면서 전극(미도시)으로의 전원 공급시 상기 전해질과 상기 용수를 전해(electrolysis) 반응시켜 전해 소독수를 생성하는 전기 분해조(30)를 포함하는 전해 소독수 생성 시스템에서, 상기 용수공급부(10)와 상기 전기 분해조(30) 사이의 용수공급라인에 용수 전처리부(40)와 이온교환수지 저장조(50)를 구성하는 한편, 이에 더하여 이온교환수지 재생장치(60), 제어부(70), 이온교환수지 거름조(80), 소독수 저장탱크(90)를 구성하여둔 것이다.

[0049] 여기서, 상기 전기 분해조(30)는 단수 또는 복수로 이루어질 수 있으며, 상기 전극은 통상적으로 음극과 양극이 복수개 교대로 설치될 수 있고, 상기 양극은 전해 중에 산화 현상에 의한 여러 가지 발생하는 문제 극복을 위해 내산화성을 갖는 원소, 즉 백금족 원소를 코팅하여 보호하고, 상기 음극은 비싼 백금족 원소를 코팅하지 않고 사용할 수도 있다. 그러나 전압의 극성을 교대로 바꾸어 가하는 경우에는 반드시 상기 음극도 백금족 코팅을 하도록 구성될 수도 있는 것이다.

[0050] 상기 용수 전처리부(40)는 상기 용수 공급부(20)로부터 공급되는 용수에서 이온 교환의 장애 요소를 제거하는 것으로, 마이크로 필터(41)와 카본 필터(42)를 포함하는 것이다.

[0051] 상기 마이크로 필터(41)는 용수 중에 포함되는 고형물(예; 슬러지, 유기 물질, 부유물질, 고형물질, 흙, 모래 등)을 1차 필터링하는 것이고, 상기 카본 필터(42)는 상기 마이크로 필터(41)에 의해 고형물이 1차 필터링된 용수의 색도와 탁도 및 냄새를 2차 필터링하도록 구성될 수 있는 것이다.

[0052] 여기서, 상기 용수 공급부(20)의 출수측과 상기 용수 전처리부(40)에 포함되는 상기 마이크로 필터(41)의 입수측 용수공급라인에는 용수의 공급을 제어하도록 상기 제어부(70)의 제어신호에 따라 개폐 제어되는 제 1 밸브(V1)가 형성될 수 있고, 상기 전기 분해조(30)의 입수측 용수공급라인에는 상기 이온교환수지 저장조(50)에 의해 이온 교환이 이루어진 용수의 입수를 제어하도록 상기 제어부(70)의 제어신호에 따라 개폐 제어되는 제 2 밸브(V2)가 형성될 수 있는 것이다.

[0053] 즉, 상기 용수 전처리부(40)의 출수측 용수공급라인에 압력계(P1)를 형성하면서, 상기 압력계(P1)가 상기 용수 전처리부(40)에 의해 1,2차에 걸쳐 필터링된 용수의 공급 압력을 체크한 후 이를 상기 제어부(70)에 제공하게 되므로, 상기 제어부(70)는 상기 압력계(P1)의 압력 정보에 따라 상기 제 1 및 제 2 밸브(V1, V2)의 개폐 상태를 선택적으로 제어하도록 구성될 수 있는 것이다.

[0054] 일례로, 상기 용수 전처리부(40)에 의해 필터링되어 출수되는 용수의 출수량 압력이 기준 압력보다 높을 경우, 상기 제어부(70)는 상기 제 1 밸브(V1)를 닫힘 제어하는 한편, 상기 제 2 밸브(V2)를 열림 제어하여, 상기 용수 공급라인에서의 용수 유량을 기준압력에 도달할때까지 조절하게 된다.

[0055] 반면, 상기 용수 전처리부(40)에 의해 필터링되어 출수되는 용수의 출수량 압력이 기준 압력보다 낮을 경우, 상기 제어부(70)는 상기 제 1 밸브(V1)를 열림 제어하는 한편, 상기 제 2 밸브(V2)를 닫힘 제어하여, 상기 용수공급라인에서의 용수 유량을 기준압력에 도달할때까지 조절하면서, 상기 이온교환수지 저장조(50)에서의 이온교환에 따른 상기 전기 분해조(30)로의 용수 출수를 차단시킬 수 있는 것이다.

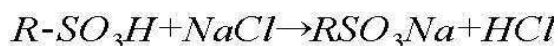
[0056] 상기 이온교환수지 저장조(50)는 상기 용수 전처리부(40)에 포함되는 상기 카본필터(42)에 의해 이온 교환의 장애 요소가 제거된 용수 공급시, 아래의 [반응식 6]과 같이 상기 용수를 저장된 이온교환수지(Cation exchange Resin)와 반응시켜 용수 중에 포함되는 스케일 유발 이온을 이온교환수지에 포함된 교환 이온과 치환하여 제거하도록 구성될 수 있는 것이다.

[0057] 즉, 상기 이온교환수지 저장조(50)에 저장되는 이온교환수지는 양이온 교환수지이고, 상기 용수에 포함되는 스케일 유발 이온은 Ca^{2+} 또는 Mg^{2+} 의 양이온으로서, 상기 이온교환수지 저장조(50)내에서의 양이온 교환 반응은 아래의 수식으로 이루어질 수 있는 것이다.

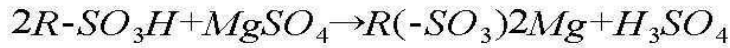
[0058] [반응식 6]



[0059]



[0060]



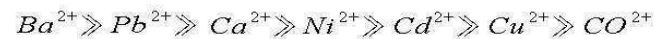
[0061]

여기서, 상기 양이온 교환수지는 수중에 포함된 양이온, 즉 상기 Ca^{2+} 또는 Mg^{2+} 등의 양이온을 선택적으로 교환하는 것이고, 음이온은 필요로 하지 않는 것이다. 그 이유는 상기 음이온에는 전해 소독소를 생성하는데 오히려 필요한 물질이 있으며, 또한 이것은 전극 스케일 발생에 큰 영향을 미치지 않기 때문이다.

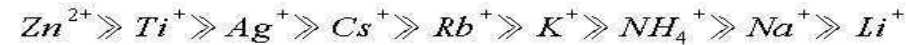
[0062]

한편, 상기와 같은 양이온 교환수지는 이온 교환시에 양이온 종류에 따라 선택성이 다르며, 양이온의 농도가 낮을 경우 아래와 같이 교환 선택 순서를 갖는 것이다.

[0063]



[0064]



[0065]

이때, 선택성이 큰 이온이 포착되어 있는 상기 이온교환수지에 선택성이 작은 양이온을 포착하게 할 때에는 선택성이 적은 이온을 다량으로 접촉시켜 이온교환수지를 재생시킬 수 있으며, 이는 포화 농도의 소금 즉, Na^{+} 를 이용하여 수지를 역세정시키는 방법으로 재생시킬 수 있도록 하였으며, 이는 상기 이온교환수지 재생장치(60)에 의해 이루어질 수 있는 것이다.

[0066]

즉, 상기 이온교환수지 재생장치(60)는 아래의 [반응식 7]에서와 같이 상기 이온교환수지 저장조(50)에서 반복적으로 이루어지는 이온 교환 작용으로 포화되어 농도가 낮아진 상기 이온교환수지를 이온 재생액을 통해 역세정하여 재생하도록 상기 이온교환수지 저장조(50)에 용수와 혼합되는 이온 재생제(예; 소금 또는 염화수소(HCl))를 공급하는 것이다.

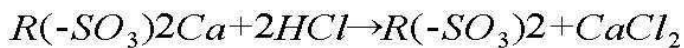
[0067]

따라서, 상기 이온 재생액은 상기 용수공급라인에 연결되는 이온교환수지 재생장치(60)로부터 출수되는 상기 이온 재생제가 상기 이온교환수지 저장조(50)에 공급되는 상기 용수와 혼합되면서 상기 이온교환수지 저장조(50)의 내부로 투입될 수 있는 것이다.

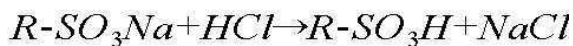
[0068]

[반응식 7]

[0069]



[0070]



[0071]



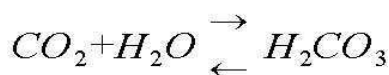
[0072]

여기서, 상기 이온교환수지의 운전 형식(농도 분포)은 첨부된 도 3과 아래의 [반응식 8]에 의해 설명될 수 있는 것이다.

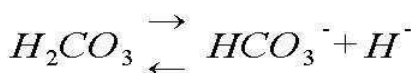
[0073]

[반응식 8]

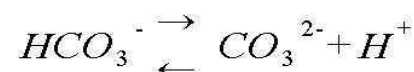
[0074]



[0075]



[0076]



[0077]

한편, 상기 용수 전처리부(40)에 포함되는 상기 카본 필터(42)의 출수측 용수공급라인에는 상기 제어부(70)의

[0078]

제어신호에 의해 개방 방향이 제어되는 방향전환밸브(V4)가 형성될 수 있으며, 상기 방향전환밸브(V4)는 상기 제어부(70)의 제어신호에 따라 상기 용수 전처리부(40)에 의해 전처리된 용수가 상기 이온교환수지 저장조(50)에 투입, 그리고 이온교환이 이루어진 용수를 상기 전기 분해조(30)로 출수시킬 수 있는 것이다.

[0079] 상기 이온교환수지 거름조(80)는 내부에 이온교환수지를 필터링하는 필터망이 형성된 것으로, 이는 상기 이온교환수지 저장조(50)와 상기 전기 분해조(30) 사이의 용수공급라인에 형성되면서, 상기 이온교환수지 저장조(50)로부터 스케일 유발 이온이 제거되어 출수되는 용수가 상기 전기 분해조(30)에 공급시, 상기 용수에 포함되는 이온교환수지를 제거하기 위함이고, 이에따라 상기 전기 분해조(30)에는 깨끗한 용수만이 공급될 수 있는 것이다.

[0080] 한편, 상기 소독수 저장탱크(90)는 상기 전기 분해조(30)의 출수측 배출라인에 연결되어 전해 소독수를 저장하는 것으로, 그 내부에는 상기 전해 소독수의 수위를 체크한 후 이를 상기 제어부(70)에 제공하는 수위센서(91)가 형성될 수 있는 것이다.

[0081] 이에따라, 상기 제어부(70)는 상기 수위센서(91)의 전해 소독수 수위 정보에 따라 전해 소독수 생성 시스템에 포함되는 상기 제 1 및 제 2 밸브(V1, V2)의 개폐상태, 그리고 방향전환밸브(V4)의 방향전환 상태는 물론, 상기 전기 분해조(30)내 전극으로의 전원 공급상태를 온 또는 오프 제어할 수 있는 것이다.

[0082] 즉, 상기 수위센서(91)에 의해 감지되는 전해 소독수의 저장용량이 설정된 용량에 도달하는 경우, 전해 소독수 생성 시스템에 대한 전반적인 동작 상태를 오프 제어하면서 전해 소독수 생성을 중지하고, 상기 소독수 저장탱크(90)내의 전해 소독수 수위가 낮아지면 다시 상기 전해 소독수 생성 시스템에 대한 전반적인 동작 상태를 온 제어하는 것이다.

[0083] 여기서, 상기 소독수 저장탱크(90)의 출수측 배출라인에는 상기 제어부(70)의 제어신호에 따라 개폐되는 제 3 밸브(V3), 그리고 상기 제 3 밸브(V3)가 개방시 상기 소독수 저장탱크(90)에 저장된 전해 소독수를 필요로 하는 부하측으로 펌핑하는 펌프(92)가 형성될 수 있는 것이다.

[0084] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템은 첨부된 도 2 및 도 3에서와 같이, 우선 제어부(70)의 제어신호에 따라 제 1 밸브(V1)가 개방되면서 용수 공급부(20)로부터 용수가 용수공급라인을 통해 용수 전처리부(40)로 입수되면, 상기 용수 전처리부(40)에 포함되는 마이크로 필터(41)에 의해 용수에 포함되는 모래, 진흙, 슬러지, 부유물 등의 고형물이 1차 제거되고, 상기 용수 전처리부(40)에 포함되는 카본 필터(42)에 의해 색도, 맛, 냄새 등이 제거되면서, 상기 용수에 대한 양이온 교환을 이루는데 장애가 되는 모든 물질을 제거될 수 있는 것이다.

[0085] 이후, 상기 카본 필터(42)를 통과하는 용수는 이온교환수지 저장조(50)에 투입되며, 이때 압력계(P1)는 상기 용수의 출수 압력을 체크한 후 이를 제어부(70)에 전송하게 된다.

[0086] 그러면, 상기 제어부(70)는 상기 압력계(P1)에 의해 체크된 용수의 출수 압력을 기준 압력과 비교하면서 상기 제 1 및 제 2 밸브(V1, V2)의 개폐상태를 선택적으로 제어하는 한편, 방향전환밸브(V4)의 방향전환을 통해 상기 이온교환수지 저장조(50)에 용수를 유입시키게 되므로, 상기 이온교환수지 저장조(50)에서는 용수에 포함되는 양이온의 이온 교환 작용이 원활하게 이루어지도록 하는 것이다.

[0087] 즉, 상기 이온교환수지 저장조(50)에 일정 압력을 유지하는 용수 유입이 이루어질 때, 상기 용수를 상기 이온교환수지 저장조(50)에 저장된 이온교환수지와 반응시켜, 상기 용수에 포함되는 칼슘 이온, 마그네슘 이온 등과 같은 경수 성분을 상기 이온교환수지에 포함된 나트륨 이온과 치환하여 제거하는 것이다.

[0088] 한편, 상기 이온교환수지 저장조(50)에서 용수에 포함되는 양이온이 이온교환 작용으로 제거되면, 상기 제어부(70)는 방향전환밸브(V4)를 방향전환시켜, 상기 이온교환수지 저장조(50)와 전기 분해조(30)를 연통시키게 되므로, 상기 이온교환수지 저장조(50)에서 이온 교환이 이루어져 양이온이 제거된 용수는 상기 전기 분해조(30)로 출수 가능하게 된다.

[0089] 이때, 상기 이온교환수지 저장조(50)와 상기 전기 분해조(30)를 연결하는 용수공급라인에는 필터망일 구비한 이온교환수지 거름조(80)가 연결되어 있으므로, 상기 이온교환수지 거름조(80)는 상기 전기 분해조(30)로 용수 출수가 이루어질 때, 상기 용수로부터 이온교환수지를 필터링하게 되며, 이에따라 상기 전기 분해조(30)에는 이온교환수지가 필터링된 깨끗한 용수가 유입될 수 있는 것이다.

[0090] 여기서, 상기 전기 분해조(30)에는 전해질 저장조(10)에 저장된 전해질이 펌핑되어 공급되고 있으므로, 상기 전기 분해조(30)내의 전극에 전원 공급시, 상기 전기 분해조(30)에서는 상기 전해질과 상기 용수를 전해

(electrolysis) 반응시켜 전해 소독수를 생성할 수 있음은 물론, 상기 전극에 스케일이 생성되는 것을 방지시킬 수 있는 것이다.

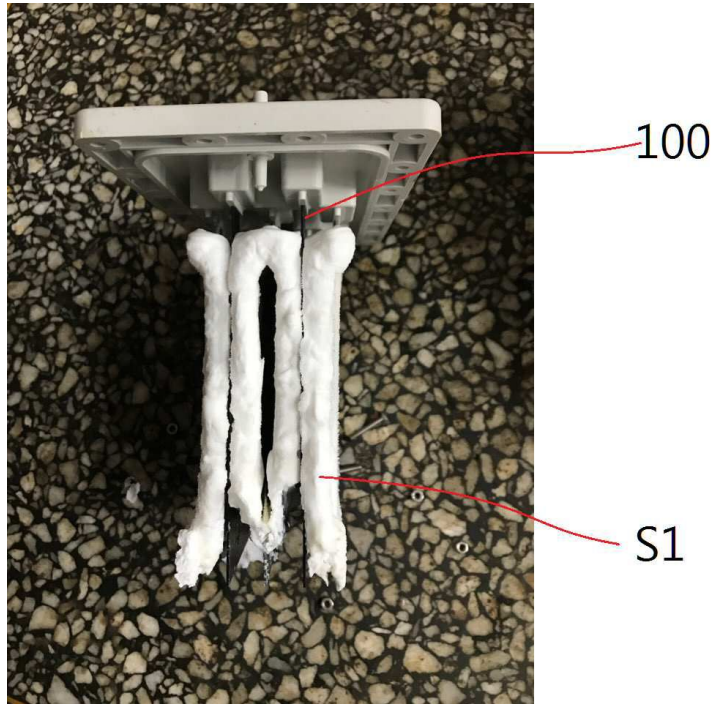
- [0091] 즉, 상기 전기 분해조(30)로 투입되는 상기 용수에는 스케일 유발 이온이 제거되어 있으므로, 상기 용수가 상기 전해질과 전해 반응을 일으켜 전해 소독수를 생성시킬 때, 상기 전극에서는 첨부된 도 1과 같은 스케일은 생성되지 않는다.
- [0092] 그리고, 상기 전기 분해조(30)에서 생성되는 전해 소독수는 소독수 저장탱크(90)로 유입되고, 이렇게 유입되는 전해 소독수는 수위는 수위센서(91)에 의해 감지된 후 제어부(70)에 전송하게 된다.
- [0093] 그러면, 상기 제어부(70)는 상기 수위센서(91)의 수위감지신호에 따라 제 3 밸브(V3)와 펌프(92)를 제어하면서, 상기 소독수 저장탱크(90)에 저장된 전해 소독수는 필요한 곳(예; 소규모 급식장, 비닐 하우스, 양계장, 양돈장 등)으로 그 출수가 이루어질 수 있는 것이다.
- [0094] 한편, 상기 이온교환수지 저장조(50)에서 용수에 포함되는 양이온을 이온교환수지의 이온교환 작용으로 제거할 때, 상기 이온교환수지는 나트륨 이온이 줄어들면서 용수의 경수 성분이 상기 이온교환수지에 결합되므로, 상기 이온교환수지의 능력은 점차 상실된다.
- [0095] 즉, 상기 이온교환수지 저장조(50)에서 반복적으로 이루어지는 이온 교환 작용으로 상기 이온교환수지는 포화되어 농도가 낮아지게 되므로 이를 재생할 필요성이 있다.
- [0096] 이에, 상기 이온교환수지 저장조(50)에는 이온 재생액이 투입되어, 농도가 낮아진 상기 이온교환수지를 재생하게 되는데, 이는 이온교환수지 재생장치(60)에서 이온 재생제(예; 소금 또는 염화수소(HCl))를 상기 이온교환수지 저장조(50)의 입수측 용수공급라인에 공급함으로써 가능하게 되는 것이다.
- [0097] 즉, 상기 이온교환수지 저장조(50)에 투입되는 용수에 상기 이온교환수지 재생장치(60)에서 공급하는 이온 재생제가 혼합되면, 상기 이온교환수지 저장조(50)에는 이온재생제가 혼합된 이온 재생액 투입이 이루어질 수 있고, 이에 따라 상기 이온교환수지 저장조(50)내의 이온교환수지는 역세정을 통해 재생이 이루어질 수 있게 되는 것이다.
- [0098] 이상에서 본 발명의 전극 스케일 방지 기능을 가지는 전해 소독수 생성 시스템에 대한 기술사상을 첨부도면과 함께 서술하였지만, 이는 본 발명의 가장 양호한 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- [0099] 따라서, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와같은 변경은 청구범위 기재의 범위내에 있게 된다.

부호의 설명

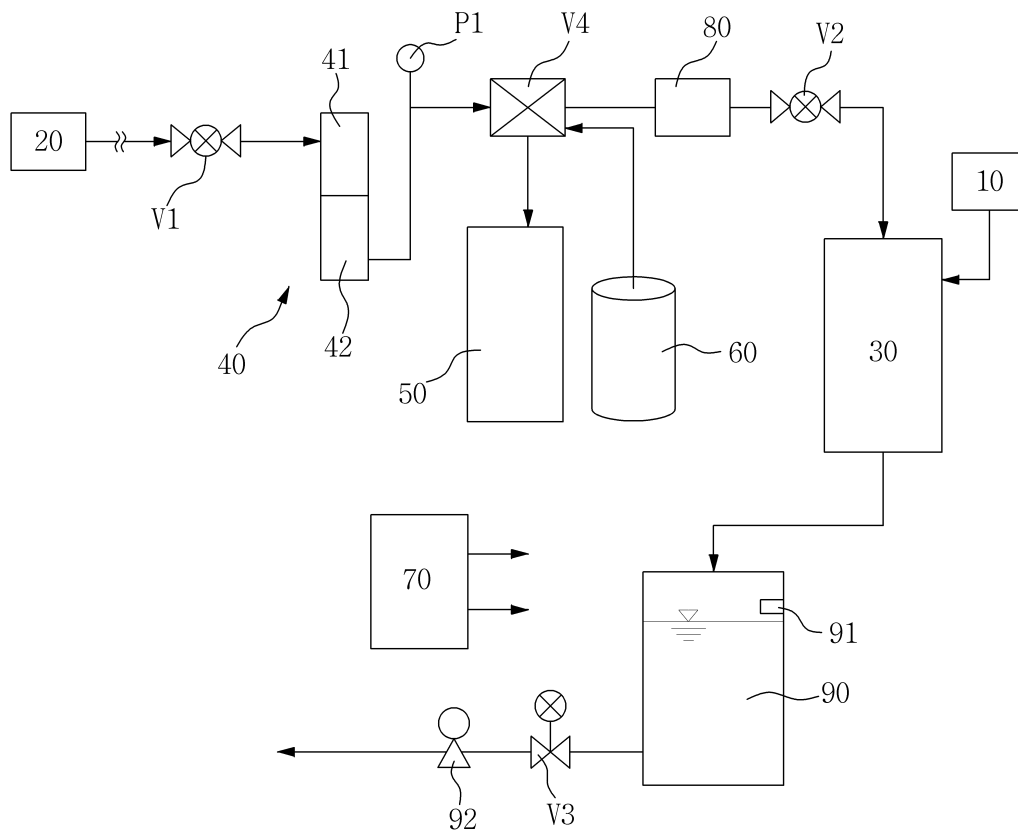
- [0100] 10; 전해질 저장조 20; 용수 공급부
30; 전기 분해조 40; 용수 전처리부
41; 마이크로 필터 42; 카본 필터
50; 이온교환수지 저장조 60; 이온교환수지 재생장치
70; 제어부 80; 이온교환수지 거름조
90; 소독수 저장탱크 91; 수위센서
92; 펌프 V1, V2, V3; 밸브
V4; 방향전환밸브

도면

도면1



도면2



도면3

