(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0071881
(43) 공개일자 2010년06월29일

(51) Int. Cl.
C02F 1/467 (2006.01) *C02F 1/50* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0026141
(22) 출원일자 2009년03월26일
심사청구일자 2009년03월26일
(30) 우선권주장
1020080130057 2008년12월19일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지
(72) 발명자
이규환
경남 창원시 반림동 현대아파트 112동 1006호
장도연
경상남도 김해시 장유면 대청리 갑오마을부영아파트 608동 1406호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이윤원

전체 청구항 수 : 총 12 항

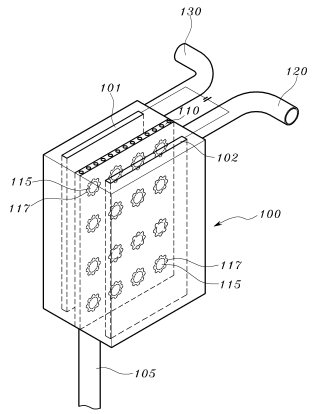
(54) 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법

(57) 요 약

본 발명은 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 일 측단에는 소금물을 공급하는 1개 이상의 입구, 다른 측단에는 차아염소산 살균수와 나트륨수를 각각 배출하는 2개 이상의 배출구; 및 양극과 음극 사이에 투입된 소금물이 전기분해를 일으키며 통과하여 배출구로 배출되는 통로;를 포함하는 차아염소산 살균수 생성모듈에 있어서, 내부 공간의 양극쪽의 양극공간과 음극쪽의 음극공간으로 구분시키면서, 하나 이상의 통공을 구비한 살균수 생성모듈 격벽을 설치하고, 상기 격벽은 그 위치가 양극보다는 음극에 더 가깝게 위치하고, 상기 격벽 내 상기 통공의 면적은 전체 면적의 40 ~ 60% 범위내에서 조절하여 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법에 관한 것이다.

상술한 본 발명은, 격벽을 설치하여 양극쪽의 차아염소산 살균수를 음극쪽의 차아염소산나트륨수와 분리하고, 상기 격벽이 음극쪽으로 이동함에 의해 음극쪽의 버릴 차아염소산나트륨수의 양을 최소화하고, 양극쪽의 차아염소산 살균수의 양을 최대화하여 pH 4.3 ~ 5.9의 범위로 배출된 차아염소산 살균수의 생성량을 월등하게 증대시키는 효과가 현저하다. 또한, 값비싼 특수이온막을 사용하지 않으므로 상기 살균수 생성모듈의 유지 비용과 작동비용이 저렴하다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이주열

경상남도 김해시 장유면 무계리 포스터 더샾 아파트 104동 1102호

이상열

경상남도 김해시 장유면 관동리 부영e-그린아파트 101동1205호

정용수

경상남도 창원시 남양동 성원1차아파트 104동 306호

임동찬

경상남도 창원시 창원대로 531 재료연구소 3219

김만

경상남도 창원시 가음정동 13-3 기계연구원아파트 405

특허청구의 범위

청구항 1

일 측단에는 소금물을 공급하는 1개 이상의 입구, 다른 측단에는 차아염소산 살균수와 나트륨수를 각각 배출하는 2개 이상의 배출구; 및 양극과 음극 사이에 투입된 소금물이 전기분해를 일으키며 통과하여 배출구로 배출되는 통로;를 포함하는 차아염소산 살균수 생성모듈에 있어서,

내부 공간의 양극쪽의 양극공간과 음극쪽의 음극공간으로 구분시키면서, 하나 이상의 통공을 구비한 살균수 생성모듈 격벽을 설치하고,

상기 격벽은 그 위치가 양극보다는 음극에 더 가깝게 위치하고, 상기 격벽 내 상기 통공의 면적은 전체 면적의 40 ~ 60% 범위내에서 조절하여 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 격벽의 위치는 상기 양극과 상기 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 치우치도록 하여 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 통공의 형상은 사각형, 원형, 마름모, 타원형, 다각형, 또는 이들의 절충형인 것을 특징으로 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 살균수 생성모듈 내부에 와류를 생성하는 구조를 더 구비하여 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 구조의 형상은 물결모양, 톱니모양, 날카로운 면, 사선, 또는 이들의 절충형인 것을 특징으로 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 목표 생성량보다 낮으면 상기 전류밀도를 높여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달하는 것을 특징으로 하는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 목표 생성량보다 낮으면 상기 소금물의 농도를 높여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달하는 것을 특징으로 하는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 목표 생성량보다 낮으면 상기 소금물의 유속을 저감하여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달하는 것을 특징으로 하는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 차아염소산 살균수의 목표 생성량은 병원, 주방, 화장실, 공중화장실, 욕실, 실험실, 음료대, 야외시설, 설거지, 차량, 철도, 지하철, 휴대용, 또는 상기 차아염소산 살균수가 사용되는 용도에 따라 다른 것을 특징으로 하는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 살균수 생성모듈은 상기 소금물이 수직 방향으로 상기 음극과 상기 양극으로 투입되는 수직 살균수 생성모듈인 것을 특징으로 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 살균수 생성모듈은 상기 소금물이 수평 방향으로 상기 음극과 상기 양극으로 투입되는 수평 살균수 생성모듈인 것을 특징으로 하는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법.

청구항 12

제1항 또는 제11항에 기재된 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법에 의해 제조된 차아염소산 살균수.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상기 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법은 순도 높고 살균력이 뛰어난 pH 4.3 ~ 5.9 범위의 차아염소산 살균수를 대량으로 생성하기 위하여 살균수 생성모듈의 내부 공간을 격벽으로 분리하여, 상기 격벽의 위치, 상기 격벽 내 통공의 크기, 상기 통공이 차지하는 면적, 상기 통공의 경계면에 형성된 구조, 상기 구조에 의한 와류의 세기를 변화시킴과 동시에 소금물의 농도, 전류밀도, 소금물의 유속을 조절하여 양극쪽의 차아염소산 살균수를 음극쪽의 차아염소산나트륨수를 분리하고, 상기 격벽이 음극쪽으로 이동함에 의해 음극쪽의 버릴 차아염소산나트륨수의 양을 최소화하고, 양극쪽의 차아염소산 살균수의 양을 최대화하여 pH 4.3 ~ 5.9의 범위로 배출된 차아염소산 살균수의 생성량을 월등하게 증대시키는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 빈번해지고 있는 대규모 급식시설에서의 집단 식중독 발생으로 인하여 급식시설의 규제는 더욱 강화되고 있는 추세이다. 특히, 단체급식의 경우에는 식중독의 대형화뿐만 아니라, 대형 급식장 및 학교 위생관리에 관한

식품기준 고시가 발효되어 위생관리가 필수이다. 수인성 세균에 의한 질병, 각종 박테리아나 바이러스에 의한 질병 유발을 차단하기 위해서는 식기, 식품 가공기구, 조리기구, 식품공장 제조기기, 집단 급식 시설 등의 세척에 살균수를 적용한 살균이 필요하며, 식품의 경우에도 안전성 확보에 따른 살균소독이 필요하기 때문에 현재 살균 소독제는 식품 위생법상 관리 대상으로 지정하고 있다.

[0003] 상수원의 가장 일반적인 소독 방법으로는 염소(Cl_2) 소독을 꼽을 수 있는데, 염소는 미생물 세포막의 투과성을 변화시킴으로써 미생물을 살균하거나 불활성화 시킨다. 하지만 염소 처리에 수반되어 발생하는 트리할로메탄(Trihalomethane; THM)이 암 유발의 원인이라는 발표로 인하여 염소 소독방법을 재검토하려는 움직임이 있을 뿐만 아니라, 염소 소독에 따른 음용수의 냄새 때문에 투입 염소의 양을 줄이려는 정책도 고려되고 있다. 국내에서는 '수도시설의 청소 및 위생관리 등에 관한 규칙' 개정안을 마련하여 수돗물 잔류염소 농도 기준이 현행 0.2mg/L 이상에서 0.1mg/L 이상으로, 결합잔류염소의 경우 1.5mg/L에서 0.4mg/L 이상으로 조정하기로 하였다. 그러나 병원 미생물로부터 오염될 우려가 있는 경우에는 현행대로 잔류염소 0.4mg/L(결합잔류염소는 1.8mg/L) 이상으로 유지키로 했다. 일본과 프랑스 등 외국의 경우에는 수돗물의 잔류염소 농도를 0.1mg/L로 우리나라보다 낮게 규정하고 있다.

[0004] 이때, 투입 염소농도의 감소는 곧바로 소독효과의 감소를 유발할 수 있으며, 특히 옥내배관의 경우에는 미생물에 의한 점질물질이 배관 내에 부착하면 염소소독은 효과가 없다. 이에 따라 염소 소독을 대체할 수 있는 상수원 대체소독법이 활발히 연구되고 있다. 현재 소개되고 있는 대체소독법으로는 오존(O_3), 자외선(UV light), 이산화염소(ClO_2), 차아염소산나트륨(NaOCl) 소독법 등이 있다.

[0005] 여기서, 차아염소산나트륨(NaOCl) 소독법은 우수한 살균력이 증명되었을 뿐만 아니라 간단한 방법으로 차아염소산나트륨을 생성시킴으로써 손쉬운 소독이 가능하기 때문에 새로운 소독 방법으로 각광받고 있으며, 급식시설 등의 기구 세척, 과일 및 야채 세척 등에 활용되고 있다.

[0006] 차아염소산나트륨 소독법은 시판되는 차아염소산나트륨(NaOCl)을 주입하는 방법과 현장에서 전기분해로 직접 발생시켜 사용하는 방법이 있다. 시판되는 차아염소산나트륨의 농도는 5~12% 정도로 탱크로리에 의해 운반, 저류탱크에 저장하여 사용하며, 부속장치로 자동 기포발생장치가 필요하다. 현장에서 전기분해로 직접 생산하는 방법으로는 차아염소산 발생기를 이용하며, 염소 소독이 된 상수도 혹은 염화나트륨을 첨가한 염수로부터 전기분해 방법을 이용하여 차아염소산나트륨을 발생, 희석하여 사용한다.

[0007] 전기분해에 의한 차아염소산나트륨 제조 및 희석시설은 현재 급식시설 살균용으로 일부 공급되고 있으나, 이러한 제품들은 수동으로 염화나트륨을 공급하여 물에 용해시킨 뒤에 차아염소산나트륨을 생성시켜 사용하고 있기 때문에 사용할 때마다 대량으로 제조하여 저장용기에 모아 두었다가 사용하고 있는 실정이다.

[0008] 그러나, 상기 차아염소산나트륨의 사용은 많은 사용량으로 인하여 불쾌감을 유발하고, 저장이 불편한 문제점이 있다.

[0009] 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로 염소와 차아염소산나트륨의 양을 줄이고 살균력이 매우 큰 차아염소산을 생성하는 차아염소산의 성분비가 높은 살균수의 제조 장치(대한민국 등록특허 제789,325호)에 관한 기술이 알려져 있다. 그러나, 상기 차아염소산의 성분비가 높은 살균수의 제조 장치는 차아염소산의 분리가 용이하지 못하고 생성된 차아염소산의 생성량을 증대시키지 못하는 문제점이 있다.

[0010] 또한, 염산추가방식에 의해 pH를 조정하고 염소기체 증발에 의한 차아염소산 감소를 상쇄키위해 pH 3.5 범위에서 생성된 산성 전해용액(미국 특허공개 제2004-013707호)에 관한 기술이 공개되어 있다. 그러나, 상기 pH 3.5 범위에서 생성된 산성 전해용액 제조시 사용하는 반투과막은 작은 미네랄과 수소이온을 선택적으로 통과시키는 선택투과성 이온분리막으로서, 상기 선택투과성 이온분리막의 제조비용과 유지비용이 많이 드는 문제점이 있다. 따라서, 차아염소산 살균수의 생성량을 대량으로 증대시키지 못하는 문제점이 남아있다.

[0011] 또한, 붕산, 구연산, 인산 등의 pH완충제를 염수에 투여하여 체액과 유사한 pH 범위를 맞추는 생리식염수의 제조 방법(대한민국 특허공개 제2006-0112378호)에 관한 기술이 알려져 있다. 그러나, 상기 pH완충제를 통한 생리식염수의 제조방법은 제조되어 나온 생리식염수에 원하지 않은 유무기 성분이 남아있는 문제점이 있다.

[0012] 또한, 격벽의 위치를 변화시키고 살균수 생성모듈로 투입되는 소금물의 농도, 전류밀도, 소금물의 유속을 조절하여 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지시키면서 순도 높은 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 종래기술은 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0013] 따라서, 본 발명의 목적은 종래의 순도 높고 살균력이 뛰어난 pH 4.3 ~ 5.9 범위의 차아염소산 살균수를 대량으로 생성하지 못하는 문제를 살균수 생성모듈의 내부 공간을 격벽으로 분리하여 해결하고, 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키지 못하는 문제를 격벽의 위치, 상기 격벽 내 통공의 크기, 상기 통공이 차지하는 면적, 상기 통공의 경계면에 형성된 구조, 상기 구조에 의한 와류의 세기를 변화시킴과 동시에 소금물의 농도, 전류밀도, 소금물의 유속을 조절하여 해결하여 차아염소산을 차아염소산나트륨과 분리하고 생성된 차아염소산 살균수의 생성량을 월등하게 증대시키는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0014] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

[0015] 일 측단에는 소금물을 공급하는 1개 이상의 입구, 다른 측단에는 차아염소산 살균수와 나트륨수를 각각 배출하는 2개 이상의 배출구; 및 양극과 음극 사이에 투입된 소금물이 전기분해를 일으키며 통과하여 배출구로 배출되는 통로;를 포함하는 차아염소산 살균수 생성모듈에 있어서,

[0016] 내부 공간의 양극쪽의 양극공간과 음극쪽의 음극공간으로 구분시키면서, 하나 이상의 통공을 구비한 살균수 생성모듈 격벽을 설치하고,

[0017] 상기 격벽은 그 위치가 양극보다는 음극에 더 가깝게 위치하고, 상기 격벽 내 상기 통공의 면적은 전체 면적의 40 ~ 60% 범위내에서 조절하여 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법을 제공한다.

효 과

[0018] 본 발명의 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법은 순도 높고 살균력이 뛰어난 pH 4.3 ~ 5.9 범위의 차아염소산 살균수를 대량으로 생성하기 위하여 살균수 생성모듈의 내부 공간을 격벽으로 분리하여, 상기 격벽의 위치, 상기 격벽 내 통공의 크기, 상기 통공이 차지하는 면적, 상기 통공의 경계면에 형성된 구조, 상기 구조에 의한 와류의 세기를 변화시킴과 동시에 소금물의 농도, 전류밀도, 소금물의 유속을 조절하여 양극쪽의 차아염소산 살균수를 음극쪽의 차아염소산나트륨수와 분리하고, 상기 격벽이 음극쪽으로 이동함에 의해 음극쪽의 버릴 차아염소산나트륨수의 양을 최소화하고, 양극쪽의 차아염소산 살균수의 양을 최대화하여 pH 4.3 ~ 5.9의 범위로 배출된 차아염소산 살균수의 생성량을 월등하게 증대시키는 효과가 현저하다. 또한, 값비싼 특수 이온막을 사용하지 않으므로 상기 살균수 생성모듈의 유지 비용과 작동비용이 저렴하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법으로서, 일 측단에는 소금물을 공급하는 1개 이상의 입구, 다른 측단에는 차아염소산 살균수와 나트륨수를 각각 배출하는 2개 이상의 배출구; 및 양극과 음극 사이에 투입된 소금물이 전기분해를 일으키며 통과하여 배출구로 배출되는 통로;를 포함하는 차아염소산 살균수 생성모듈에 있어서, 내부 공간의 양극쪽의 양극공간과 음극쪽의 음극공간으로 구분시키면서, 하나 이상의 통공을 구비한 살균수 생성모듈 격벽을 설치하고, 상기 격벽은 그 위치가 양극보다는 음극에 더 가깝게 위치하고, 상기 격벽 내 상기 통공의 면적은 전체 면적의 40 ~ 60% 범위내에서 조절하여 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법을 포함한다.

[0020] 구체적으로, 상기 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법은 상기 살균수 생성모듈의 내부 공간을 격벽으로 물리적으로 분리하고, 상기 격벽의 위치를 변화시킴에 의해 상기 양극공간의 염소이온류의 농도와 상기 음극공간의 나트륨이온의 농도를 증대시키고, 그에 따라 양극에서 대량으로 생성된 차아염소산 살균수

를 배출구로 배출하고, 상기 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 pH를 격벽의 위치, 전류밀도, 또는 소금물의 유속을 변화시켜 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 조절하고, 상기 격벽은 하나 이상의 통공을 구비하여 상기 살균수 생성모듈 용액의 이동을 촉진하고, 전기분해를 용이하게 하고, 상기 통공의 면적은 전체 면적의 40 ~ 60% 범위내에서 조절되고, 상기 통공의 경계에 물결모양, 톱니모양, 날카로운 면, 또는 사선을 포함하는 구조를 포함하여 상기 살균수 생성모듈 상승 용액의 와류를 형성하여 전기분해를 더욱 용이하게 하여 투입되는 소금물의 농도가 0.1 ~ 0.5 중량%; 전류밀도가 0.5 ~ 10A/dm^2; 소금물의 유속이 8 ~ 50cm/sec의 범위내로 유지하면서 잔류염소이온농도가 1.75 ~ 43ppm인 차아염소산 살균수를 획득하며, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켜 차아염소산 살균수를 대량으로 순도 높게 생산하는 것이다.

[0021] 즉, 순도 높고 살균력이 뛰어난 pH 4.3 ~ 5.9 범위의 차아염소산 살균수를 대량으로 생성하기 위하여 살균수 생성모듈의 내부 공간을 격벽으로 분리하여, 상기 격벽의 위치, 상기 격벽 내 통공의 크기, 상기 통공이 차지하는 면적, 상기 통공의 경계면에 형성된 구조, 상기 구조에 의한 와류의 세기를 변화시킴과 동시에 소금물의 농도, 전류밀도, 소금물의 유속을 조절하여 양극쪽의 차아염소산 살균수를 음극쪽의 차아염소산나트륨수와 분리하고, 상기 격벽이 음극쪽으로 이동함에 의해 음극쪽의 버릴 차아염소산나트륨수의 양을 최소화하고, 양극쪽의 차아염소산 살균수의 양을 최대화하여 pH 4.3 ~ 5.9의 범위로 배출된 차아염소산 살균수의 생성량을 월등하게 증대시킨다. 또한, 값비싼 특수이온막을 사용하지 않으므로 상기 살균수 생성모듈의 유지 비용과 작동비용이 저렴하다.

[0022] 종래의 이온의 선택투과성을 갖는 특수분리막을 사용하고 염산을 사용하여 차아염소산 살균수를 제조하거나, 구연산을 염수에 투여하여 생리식염수를 제조하는 방법에 의해 추가 비용이 많이 들며 불이익한 화학성분을 포함되어 차아염소산 생성량 증대에 보편성이 떨어지고, 현실적인 어려움이 있었다.

[0023] 본 발명은 상기 문제를 살균수 생성모듈의 내부 공간을 격벽으로 물리적으로 분리하고, 상기 격벽을 음극쪽으로 이동시켜 차아염소산 살균수를 대량으로 생산하여 배출구로 배출하는 물리적인 방법으로 해결하였다.

[0024] 즉, 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0025] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0026] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

[0027] 또한, 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키지 못하는 문제를 전류밀도, 소금물의 유속, 또는 소금물의 농도 범위를 조절하여 배출된 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법을 제공하여 해결하였다.

[0028] 이에 본 발명은 배출구로 배출되는 생성된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9 범위내이면서 상기 차아염소산 살균수의 농도를 잔류염소이온농도로서 1.75 ~ 43ppm로 조절함과 동시에 살균력이 매우 큰 차아염소산 살균수를 순도높고 대량으로 월등하게 생산하는 보편성있고, 추가 비용없고, 획기적인 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법인 살균수 생성모듈의 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법을 개발하였다.

[0029] 이때, pH는 $-\log[H^+]$로서 수소이온농도를 의미한다.

[0030] 여기서, 소금은 짠맛이 나는 백색의 결정체로서 주성분은 염화나트륨이다. 천연으로는 바닷물에 약 2.8% 들어 있으며, 암염으로도 산출된다. 소금의 종류에는 천일염, 기계염, 가공염, 암염, 제제염, 태움에 의한 가공염, 수입염이 있고, 소금의 용도는 탄산나트륨 성분으로서 염료, 종이펄프, 비누, 유리, 청량음료에 사용되고, 식염으로서 야채절임, 생선자반, 간장, 된장, 고추장, 빵, 식탁소금, 가축의 먹이에 사용되고, 염소 성분으로서 수도 살균, 표백제, 살충제, 염료, 염화비닐파이프, 섬유, 약품에 사용되고, 그 밖에 아연 도금, 비료, 건전지, 도로포장에 많이 사용된다.

[0031] 물은 상온에서 색, 냄새, 맛이 없는 액체로서 수돗물, 바닷물, 강물, 지하수, 우물물, 빗물, 온천수 등이 있다.

[0032] 이때, 소금물은 소금을 녹인 물, 소금기가 있는 물, 또는 매우 짠 물을 말하여 염수라 불리우고, 체액과 동일한 염화나트륨을 가진 경우 식염수라 불리운다.

[0033] 염소이온은 화학식은 Cl^-이온이고 염화이온이라고 불리우며, 소금이 물에 용해되어 생성되거나 염소가 물과 반응하여 생성된다.

[0034] 차아염소산은 화학식은 HOCl 또는 HClO이고 하이포아염소산이라고도 불리우는 약산이다. 차아염소산의 용도에 따른 살균소독제 유효성분의 사용범위(농도)는 급식소, 접객업소 등은 200ppm 이하(유효염소), 유가공 설비, 기구 등은 200ppm 이하(유효염소), 식품가공 설비, 기구 등은 200ppm 이하(유효염소)이다.

[0035] 차아염소산나트륨은 화학식은 NaClO 또는 NaOCl이고 무색 혹은 엷은 녹황색의 액체로서 염소 냄새가 있으며 락스제품의 원료이다. 물에 잘 녹으며, 수용액은 저장 중 분해되어 염소가스를 발생하므로 장기간 보관하게 되면 살균제로서 효력이 없어진다. 살균력은 pH와 유효염소량에 영향을 받는데, 비해리 상태이며, pH가 낮을수록 살균력이 강하며, 아미노산, 단백질, 당분 등에 의해 살균력이 감소한다. 살균력은 100ppm농도로 희석한 것을 pH 8 ~ 9로 조정한 것이 살균력이 가장 크다. 부식성이 강하여 금속용기와 접촉하지 않도록 해야 하며, 식기 소독에 사용 시 식기를 깨끗이 세척 후에 사용하여야 살균력이 크다. 보관은 차광한 유리용기에 한다.

[0036] 차아염소산나트륨의 용도에 따른 살균소독제 유효성분의 사용범위(농도)는 급식소와 접객업소 등은 200ppm 이하(유효염소), 유가공 설비와 기구 등은 200ppm 이하(유효염소), 식품가공 설비와 기구 등은 200ppm 이하(유효염소)이다.

[0037] 여기서, 유효염소는 유효염소량으로 살균이나 소독에 유효한 염소의 양을 표시한 것으로서 해리된 염소의 양이든 결합된 염소의 양이든 물질에 염소가 있다면 모든 염소의 양을 유효 염소 또는 유리 염소라고 한다. 즉, 포함하고 있는 모든 염소의 양을 말한다. 예를들어, 어떤 혼합물에 해리된 Cl^-와 결합된 ClO_3^-라는 물질이 있다면 유효 염소는 두가지 물질 내에 있는 모든 Cl을 의미한다.

[0038] 유리염소이온은 차아염소산이온과 염소이온이다. 즉, 염소(Cl_2)와 물(H_2O)를 반응시 유리 염소가 생성되고 유리염소는 하이포아염소산(HClO) 즉 차아염소산(HOCl)이므로, 유리염소이온은 차아염소산이온과, 염소이온을 칭한다.

[0039] 잔류염소이온은 유효염소 또는 유리염소이온이라고도 불리우며, 염소이온(염화이온; Cl-)과 차아염소산이온(OCl-)을 총칭한다. 상기 잔류염소이온은 pH에 따라 강산 조건하(pH 1.7 미만)에서는 차아염소산이온이 적게 존재하므로 주로 염소이온으로 존재하고, 약산과 중성 조건하(pH 1.7 ~ 7.5)에서는 염소이온이 적게 존재하므로 주로 차아염소산이온으로 존재한다. 알칼리 조건하(pH 7.5 ~ 11)에서는 염소이온은 극히 적고, 차아염소산이온은 나트륨과 반응하여 고체화되므로 수용액상에 거의 존재하지 못한다.

[0040] 차아염소산수는 차아염소산(분자식 HOCl 또는 HClO)을 함유하고 있는 수용액이고, 차아염소산나트륨(NaOCl)보다 살균, 소독 효과가 70 ~ 80배 정도 높은 수용액이다. 차아염소산수는 생성과정에서 어떠한 자극성 냄새나 위험성이 없다. 또한, 사용시에도 자극성 냄새가 없고 피부에 전혀 자극을 주지않는다.

[0041] 종래기술인, 2 ~ 6% 염산을 무격막 살균수 생성모듈 안에서 전해해서 얻어지는 수용액인 pH 5.0 ~ 6.5인 차아

염소산수는 한국식품의약품 안전청에서도 2007년에 공식적인 식품제조나 식품에 첨가해도 좋다는 "식품의약품 안전청고시 제2007-74호"로 지정되었다.

[0042] 본 발명은 저농도의 소금물을 격벽이 있는 살균수 생성모듈에서 전기분해하여 차아염소산을 생성하고, 배출구로 배출되는 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 조절하는 방법으로서 상기 "식품의약품안전청고시 제2007-74호"의 제조방법보다 더 순하고 안전하고 경제적인 차아염소산 살균수의 제조방법이다.

[0043]

[0044] 차아염소산이온(OCl^-)의 산도에 따른 결합물질은 pH 1.7 ~ 7.5에서는 주로 수소이온(H^+)과 결합하여 차아염소산(HOCl)을 생성하고, pH 7.5 ~ 11에서는 주로 나트륨이온(Na^+)과 결합하여 차아염소산나트륨(NaOCl)을 생성한다.

[0045] 살균수는 차아염소산과 염소가 용해되어 있는 수용액으로서 pH 4.3 ~ 5.9에서는 주로 차아염소산수이다.

[0046] 나트륨수는 차아염소산나트륨이 용해되어 있는 수용액으로서 알칼리성을 강하게 나타내므로 알칼리수라고도 불리운다.

[0047] 하기 화학식 1 내지 화학식 7에 상기 차아염소산의 전기분해식을 기재하였다. 하기 화학식 1 내지 화학식 7은 격벽이 없을 때의 차아염소산의 전기분해식이다.

화학식 1

[0048] $NaCl \leftrightarrow Na^+ + Cl^-$ $K_1 = Ksp = [Na^+][Cl^-] = 37.3$

화학식 2

[0049] $2Cl^- \leftrightarrow Cl_2 + 2e^-$ (양극, anode)

화학식 3

[0050] $Cl_2 + H_2O \leftrightarrow HOCl + H^+ + Cl^-$ (양극, anode) $K_3 = 4.5 \times 10^{-4}$

화학식 4

[0051] $HOCl \leftrightarrow OCl^- + H^+$ $K_4 = 3.2 \times 10^{-8}$

화학식 5

[0052] $2H_2O + 2e^- \leftrightarrow H_2 + 2OH^-$ (음극, cathode)

화학식 6

[0053] $2H_2O \leftrightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$ (양극, anode, kinetically very slow)

화학식 7

[0054] $Na^+ + OCl^- \leftrightarrow NaOCl$(고체) $K_7 = 3.2 \times 10^6$

[0055] 상기 화학식 1 내지 화학식 7과 같이 양극에서 생성된 염소는 다시 차아염소산을 생성하는 데 사용되어 양극에서 차아염소산이 생성되고, 음극에서는 물이 분해되어 수소가 발생하고, 매우 느리게 양극에서 물이 분해되어 산소를 발생하는 소금물의 전체 전기분해 과정을 볼 수 있다.

[0056] 여기서, 전기적인 인력으로 양극으로 염소이온이 이동하고 음극으로 나트륨이온이 이동한다. 양극으로 이동한 염소이온은 염소를 생성하고, 생성된 염소는 물과 반응하여 양극에서 차아염소산을 생성하고, 상기 차아염소산은 다시 차아염소산이온과 수소이온으로 해리되어, 상기 차아염소산이온은 음극으로 이동해온 나트륨이온과 결합하여 음극 주변에서 차아염소산나트륨을 생성한다.

[0057] 이때, 생성되는 수소이온농도(pH)에 따라 생성되는 차아염소산과 염소, 차아염소산나트륨의 함량에 변화가 있다.

[0058] 여기서, 상기 하나 이상의 통공을 구비한 격벽을 상기 살균수 생성모듈에 설치하여 양극 영역과 음극 영역을 분리하면 양극에서 생성된 차아염소산과 음극 주변에서 생성된 차아염소산나트륨을 물리적으로 분리할 수 있고, 전기적인 인력으로 양극으로 이동한 염소이온과 차아염소산이온의 염소이온류과 음극으로 이동한 나트륨이온의 농도 구배를 가지도록 할 수 있다. 양극으로 이동한 염소이온은 염소를 생성하고, 생성된 염소는 물과 반응하여 양극에서 차아염소산을 생성하고, 상기 차아염소산은 다시 차아염소산이온과 수소이온으로 해리되어, 상기 차아염소산이온은 음극으로 이동해온 나트륨이온과 결합하여 음극 주변에서 차아염소산나트륨을 생성한다. 상기 농도 구배로서 염소이온은 주로 양극에 밀집하고 나트륨이온은 주로 음극에 밀집하며 통공을 통해서만 이동할 수 있어 각각 양극과 음극에 분리되어 있을 수 있고, 이에 따라 양극에서는 주로 차아염소산이 생성되고, 음극에서는 주로 차아염소산나트륨이 생성될 수 있다.

[0059] 격벽이 없을 때에는 상기 생성된 차아염소산과 상기 차아염소산나트륨이 혼합되어 약 알칼리성의 혼합수가 형성되나, 상기 격벽을 설치함에 의해 상기 차아염소산을 살균수 배출구로 분리 배출하고 상기 차아염소산나트륨은 나트륨수 배출구로 분리 배출할 수 있어 상기 차아염소산의 살균능력이 상기 차아염소산나트륨의 70 ~ 80배에 달하는 성질을 이용하여 적은 양의 차아염소산으로도 기준치를 초과하는 살균력을 얻을 수 있다.

[0060] 또한, 상기 격벽을 상기 살균수 생성모듈에 상기 양극 공간과 상기 음극 공간을 물리적으로 분리하도록 설치함에 의해 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수를 분리함으로써 원하는 pH의 상기 차아염소산 살균수를 얻을 수 있어 상기 차아염소산 살균수의 pH 4.3 ~ 5.9로의 pH조절이 용이하다. 또한, 양극 주변에 형성된 차아염소산이온(OCl-)의 농도 구배에 따라 양극에서 H+와 결합하여 상기 차아염소산을 생성하고 원하는 상기 차아염소산 살균수의 pH를 얻기 위하여 상기 살균수 생성모듈의 전류밀도와 소금물의 유속을 변화시킨다. 또한, 상기 격벽의 위치를 변화시켜 상기 차아염소산 살균수의 pH가 4.3 ~ 5.9가 되도록 한다. 상기 격벽의 위치를 음극쪽으로 조금 가까이 할 때 약산의 pH가 얻어지는 데 이것은 음극 주변의 나트륨이온(Na+)과 차아염소산이온(OCl-)의 결합정도에 따라 차아염소산나트륨이 생성되어 살균수 생성 반응을 약산으로 이동시키는 것으로 볼 수 있다.

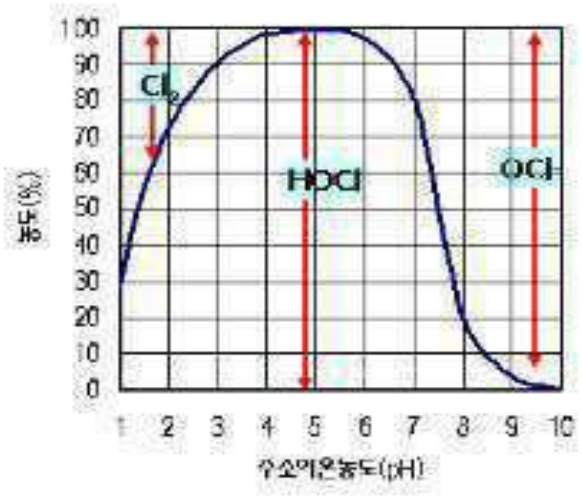
[0061] 또한, 상기 격벽에 구비된 통공은 상기 염소이온류의 이동을 원활히 함과 동시에 상기 양극과 상기 음극 사이에 형성된 전기장의 형성을 용이하게 하는 역할을 하여 전류밀도를 변화시켜 상기 차아염소산 살균수의 pH 조절과 농도 조절에 기여하여 차아염소산 살균수의 대량 생산에 기여한다.

[0062] 또한, 상기 통공 경계에 형성된 구조는 와류를 형성하여 상기 양극과 상기 음극 사이에 형성된 전기장의 형성을 용이하게 하는 역할을 하여 전류밀도를 변화시켜 상기 차아염소산 살균수의 pH 조절과 농도 조절에 기영하여 차아염소산 살균수의 대량 생산에 기여한다.

[0063] 하기 그래프 1에 수소이온농도(pH)에 따라 생성되는 차아염소산과 염소, 차아염소산나트륨의 함량을 나타내었다.

[0064] [그래프 1]

[0065]



[0066]

[0067] 여기서, 상기 OCl^-는 고체인 차아염소산나트륨을 의미한다.

[0068] 상기 그래프 1에 나타난 바와 같이, 수소이온농도(pH)가 1.7 미만이면 염소의 농도가 높아지고, 상기 수소이온농도(pH)가 7.5를 초과하면 차아염소산이온이 나트륨과 반응하여 고체인 차아염소산나트륨을 생성하여 반응이 비가역적이 된다. 상기 수소이온농도(pH)가 1.7 ~ 7.5 인 경우 상기 차아염소산이온이 상기 차아염소산 형태로 대량 존재하고 순도도 높다. 특히, 상기 수소이온농도(pH)가 4.3 ~ 5.9 인 경우 상기 차아염소산이 대부분이고, 순도도 매우 높다.

[0069] 따라서, 본 발명은 상기 살균수 생성모듈의 양극의 살균수의 수소이온농도(pH)를 pH 4.3 ~ 5.9 범위로 조절하고 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 음극쪽으로 이동시켜 차아염소산이 대부분인 순도 높은 살균수를 대량으로 생산하는 방법이다.

[0070] 이때, 배출되는 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 조절하는 방법은 상기 격벽의 위치를 상기 양극과 상기 음극의 중앙 위치에서 상기 음극쪽으로 이동시켜 상기 살균수 생성모듈의 살균수의 pH를 상승시킨다.

[0071] 상기 격벽의 위치가 상기 중앙 위치에서 보다 상기 음극쪽으로 이동하면 상기 차아염소산의 수소이온농도(pH)가 상승하고 상기 차아염소산의 생성이 증가된다. 상기 격벽의 위치가 상기 중앙 위치보다 상기 음극쪽으로 치우치면 상기 차아염소산의 수소이온농도(pH)가 일례로 3에서 4.3 ~ 5.9 범위로 들어간다.

[0072] 여기서, 상기 격벽의 위치는 상기 양극과 상기 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 치우친다.

[0073] 상기 격벽이 상기 중앙 위치에 있는 경우 상기 수소이온농도(pH)는 3이라 할때, 상기 격벽이 상기 음극쪽으로 상기 0.01배 만큼 이동시키면 상기 수소이온농도 (pH)는 상기 중앙 위치에서의 pH=3보다 조금 상승하고, 상기 격벽이 상기 음극쪽으로 상기 0.4배 만큼 이동시키면 상기 수소이온농도(pH)는 상기 중앙 위치에서의 pH=3보다 많이 상승하여 원하는 pH 범위인 pH 4.3 ~ 5.9를 얻는다.

[0074]

[0075] 또한, 상기 격벽의 위치는 상기 양극과 상기 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 치우치도록 하여 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시킨다.

[0076] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크다.

[0077] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는

상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0078] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것 보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

[0079] 따라서, 본 발명은 상기 수소이온농도(pH)를 조절하여 원하는 pH의 차아염소산을 대량 생산하고자 한다.

[0080] 상기 격벽의 위치가 상기 음극과 상기 양극의 중앙 위치에서 상기 음극으로 이동하면 상기 차아염소산의 생성량이 증가되고 상기 차아염소산의 농도도 상승한다.

[0081] 또한, 상기 통공의 형상은 사각형, 원형, 마름모, 타원형, 다각형, 또는 이들의 절충형이다.

[0082] 상기 통공은 상기 살균수 생성모듈 용액의 이동을 촉진하고, 전기분해를 용이하게 하고, 특히 상기 염소이온류의 이동을 원활히 함과 동시에 상기 양극과 상기 음극 사이에 형성된 전기장의 형성을 용이하게 하는 역할을 하여 전류밀도를 변화시키는 작용을 하므로, 상기 통공의 형상은 사각형, 원형, 마름모, 타원형, 다각형, 또는 이들의 절충형이나, 그에 한정하지 않는다.

[0083] 여기서, 상기 통공의 크기가 커지면 상기 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9 범위로 조절하는 것은 어려워질 수 있으나 전류밀도의 증가에 의해 차아염소산 살균수의 생성량은 증가될 수 있다.

[0084] 상기 통공의 크기가 작아지면 전류밀도가 감소할 수 있으나, 상기 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9 범위로 조절하는 것이 용이하여 차아염소산 살균수의 생성량은 증가될 수 있다.

[0085] 상기 살균수 생성모듈 내부에 와류를 생성하는 구조를 더 구비하여 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시킨다.

[0086] 여기서, 상기 구조는 상기 살균수 생성모듈 상승 용액의 와류를 형성함에 의해 전기분해를 더욱 용이하게 한다.

[0087] 상기 구조의 형상은 물결모양, 톱니모양, 날카로운 면, 사선, 또는 이들의 절충형이다.

[0088] 상기 구조의 형상은 물결모양, 톱니모양, 날카로운 면, 사선, 또는 이들의 절충형이나, 와류를 형성하게 하기 용이한 형상이면 상기 형상에 한정하지 않는다.

[0089] 상기 구조에 의해 와류 세기가 증가되면 상기 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9 범위로 조절하는 것은 어려워질 수 있으나 전류밀도의 증가에 의해 차아염소산 살균수의 생성량은 증가될 수 있다.

[0090] 또한, 상기 구조에 의해 와류 세기가 감소되면 전류밀도가 감소할 수 있으나, 상기 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9 범위로 조절하는 것이 용이하여 차아염소산 살균수의 생성량은 증가될 수 있다.

[0091] 상기 통공의 크기가 작고, 상기 구조의 와류 세기가 감소되면 상기 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9 범위로 조절하는 것이 용이하여 차아염소산 살균수의 생성량은 증가될 수 있다.

[0092] 상기 통공의 크기가 크고, 상기 구조의 와류 세기가 증가되면 전류밀도의 증가에 의해 차아염소산 살균수의 생성량은 증가될 수 있다.

[0093] 또한, 통공의 크기가 작고, 상기 구조의 와류 세기가 증가되어도 상기 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9 범위로 조절하는 것이 용이하여 차아염소산 살균수의 생성량은 증가될 수 있다. 그 상대적인 크기는 변화할 수 있다.

[0094] 또한, 통공의 크기가 크고, 상기 구조의 와류 세기가 감소되어도 전류밀도의 증가에 의해 차아염소산 살균수의 생성량은 증가될 수 있다. 그 상대적인 크기는 변화할 수 있다.

[0095]

[0096] 또한, 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 목표 생성량보다 낮으면 상기 전류밀도를 높여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달한다.

[0097] 상기 살균수의 생성량이 목표 생성량보다 낮으면 전기분해가 활발하지 않다는 것이므로 투입되는 전류밀도를

증가시켜 상기 전기분해 반응을 활발히 유도하는 방법으로 상기 전류밀도를 조절하여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달한다.

[0098] 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 목표 생성량보다 낮으면 상기 소금물의 농도를 높여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달한다.

[0099] 상기 살균수의 생성량이 상기 목표 생성량보다 낮은 경우는 전기분해가 활발하지 않다는 것이므로 투입되는 소금물의 농도를 증가시켜 상기 전기분해 반응을 활발히 유도하는 방법으로 상기 소금물의 농도를 조절하여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달한다.

[0100] 또한, 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 목표 생성량보다 낮으면 상기 소금물의 유속을 저감하여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달한다.

[0101] 소금물의 유속에 따라 상기 소금물이 상기 살균수 생성모듈내에 머무는 시간이 다르므로 상기 소금물의 유속을 변화시켜 상기 차아염소산 살균수의 생산량을 증대시킨다. 즉 차아염소산 살균수를 대량으로 얻으려 할 때는 상기 살균수 생성모듈내에서 상기 소금물이 천천히 이동하도록 하여 상기 생성량을 증대시켜 상기 목표 생성량에 도달한다.

[0102] 상기 차아염소산 살균수의 목표 생성량은 병원, 주방, 화장실, 공중화장실, 욕실, 실험실, 음료대, 야외시설, 설거지, 차량, 철도, 지하철, 휴대용, 또는 상기 차아염소산 살균수가 사용되는 용도에 따라 다르다.

[0103] 상기 병원, 공중화장실, 차량, 철도, 지하철 등 공중이 사용하는 시설에서 상기 차아염소산 살균수의 목표 생성량은 상기 주방, 욕실, 실험실, 설거지, 휴대용 등 소수의 인원이 사용하거나 개인적으로 사용하는 상기 차아염소산 살균수의 목표 생성량보다 높으나, 그에 한정하지 않는다.

[0104] 또한, 사용하는 시간에 따라 목표 생성량이 달라진다.

[0105] 즉, 상기 차아염소산 살균수 모듈을 가동하는 시간이 짧은 곳에서 공중이 사용하면 상기 차아염소산 살균수의 목표 생성량은 많아지고, 가동 시간이 길고 개인이 사용하는 곳에서는 목표 생성량이 적어진다.

[0106] 이때, 상기 살균수의 pH가 4.3 ~ 5.9의 목표 pH보다 낮은 경우 전류밀도를 감소시키고, 상기 살균수의 pH가 상기 목표 pH보다 높은 경우 전류밀도를 증가시켜 상기 목표 pH를 미세하게 조절한다.

[0107] 여기서, 상기 목표 pH는 pH 4.3 ~ 5.9를 말한다.

[0108] 상기 살균수의 pH가 상기 목표 pH보다 낮은 경우는 전기분해가 활발히 일어나는 것을 뜻하므로 투입되는 전류밀도를 감소시키고, 상기 살균수의 pH가 상기 목표 pH보다 높은 경우는 전기분해가 활발하지 않다는 것이므로 투입되는 전류밀도를 증가시켜 상기 전기분해 반응을 활발히 유도하는 방법으로 상기 전류밀도를 조절하여 상기 목표 pH를 미세하게 조절한다.

[0109] 또한, 전류밀도 0.5 ~ 10A/dm^2, 1일 2 ~ 10 시간 가동, 소금물의 농도 0.1 ~ 3 중량% 일 때, 잔류염소이온농도는 1.75 ~ 43ppm 이면서, 상기 pH는 4.3 ~ 5.9 범위를 가질 수 있다.

[0110] 따라서, 상기 살균수의 pH를 전류밀도를 조절하여 상기 목표 pH로 조절한다.

[0111] 또한, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 경우 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시킨다.

[0112] 이때, 상기 전류밀도에 변동하는 상기 살균수의 pH에 따라 상기 살균수의 pH가 4.3 ~ 5.9의 목표 pH가 되도록 미세하게 조절하는 pH 자동조절장치를 구비한다.

[0113] 상기 전류밀도에 따른 pH 자동조절장치는 살균수 생성모듈 양극에서 생성되는 살균수의 pH를 센서로 감지하여

상기 살균수 생성모듈에 피드백하는 것을 포함한다.

[0114] 또한, 상기 살균수의 pH가 4.3 ~ 5.9의 목표 pH보다 낮은 경우 소금물의 유속을 감소시키고, 상기 살균수의 pH가 상기 목표 pH보다 높은 경우 소금물의 유속을 증가시켜 상기 목표 pH를 미세하게 조절한다.

[0115] 또한, 소금물의 유속 8 ~ 50cm/sec, 1일 2 ~ 10 시간 가동, 소금물의 농도 0.1 ~ 3 중량% 일 때, 잔류염소이온 농도는 1.75 ~ 43ppm 이면서, 상기 pH는 4.3 ~ 5.9 범위를 가질 수 있다.

[0116] 또한, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 경우 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 소금물의 유속을 증가시킨다.

[0117] 이때, 상기 소금물의 유속에 변동하는 상기 살균수의 pH에 따라 상기 살균수의 pH가 4.3 ~ 5.9의 목표 pH가 되도록 미세하게 조절하는 pH 자동조절장치를 구비한다.

[0118] 상기 소금물의 유속에 따른 pH 자동조절장치는 살균수 생성모듈 양극에서 생성되는 살균수의 pH를 센서로 감지하여 상기 살균수 생성모듈에 피드백하는 것을 포함한다.

[0119] 또한, 바람직하게는 상기 살균수의 pH는 4.5 ~ 5.5 이다.

[0120] 상기 살균수 생성모듈의 양극의 살균수가 대부분 차아염소산이 되도록 pH를 4.5 ~ 5.5로 조절한다.

[0121] 이때, 배출되는 차아염소산 살균수의 농도를 잔류염소이온농도로서 1.75 ~ 43ppm이 되도록 하려면 차아염소산 살균수 생성모듈에 투입되는 소금물의 농도를 0.1 ~ 3 중량%, 전류밀도를 0.5 ~ 10A/dm^2, 소금물의 유속을 8 ~ 50cm/sec의 범위내로 유지하면서 상기 소금물의 농도를 상승시키는 방법, 상기 전류밀도를 증가시키는 방법, 또는 상기 소금물의 유속을 저하시키는 방법 중 하나 이상의 방법을 선택하여 상기 차아염소산 살균수의 농도를 상승시킨다.

[0122] 여기서, 상기 차아염소산 살균수의 농도인 잔류염소이온농도로서의 1.75 ~ 43ppm을 목표 농도라고 칭하나, 그에 한정하지 않는다.

[0123] 상기 차아염소산 살균수의 농도가 목표 농도보다 높으면 상기 전류밀도를 감소시키고, 상기 차아염소산 살균수의 농도가 상기 목표 농도보다 낮으면 상기 전류밀도를 증가시켜 상기 목표 농도를 미세하게 조절한다.

[0124] 상기 살균수의 농도가 상기 목표 농도보다 높은 경우는 전기분해가 활발히 일어나는 것을 뜻하므로 투입되는 전류밀도를 감소시키고, 상기 살균수의 농도가 상기 목표 농도보다 낮은 경우는 전기분해가 활발하지 않다는 것이므로 투입되는 전류밀도를 증가시켜 상기 전기분해 반응을 활발히 유도하는 방법으로 상기 전류밀도를 조절하여 상기 목표 농도를 미세하게 조절한다.

[0125] 상기 차아염소산 살균수의 농도가 목표 농도보다 높으면 상기 소금물의 농도를 낮추고, 상기 차아염소산 살균수의 농도가 상기 목표 농도보다 낮으면 상기 소금물의 농도를 높여 상기 목표 농도를 미세하게 조절한다.

[0126] 상기 살균수의 농도가 상기 목표 농도보다 높은 경우는 전기분해가 활발히 일어나는 것을 뜻하므로 투입되는 소금물의 농도를 감소시키고, 상기 살균수의 농도가 상기 목표 농도보다 낮은 경우는 전기분해가 활발하지 않다는 것이므로 투입되는 소금물의 농도를 증가시켜 상기 전기분해 반응을 활발히 유도하는 방법으로 상기 소금물의 농도를 조절하여 상기 목표 농도를 미세하게 조절한다.

[0127] 상기 차아염소산 살균수 생성모듈은 pH조절과 농도 조절에 의해 순도가 10 ~ 50배 만큼 증가하므로 기존의 살균수 생성모듈에 비하여 필요한 소금 투입량이 1/10 ~ 1/50배 만큼 감소한다. 따라서, 소금물의 농도도 매우 적게 필요하게 된다.

[0128] 상기 차아염소산 살균수의 농도가 목표 농도보다 높으면 상기 소금물의 유속을 증가시키고, 상기 차아염소산 살균수의 농도가 목표 농도보다 낮으면 상기 소금물의 유속을 감소시켜 상기 목표 농도를 미세하게 조절한다.

[0129] 또한, 소금물의 유속에 따라 상기 소금물이 상기 살균수 생성모듈내에 머무는 시간이 다르므로 상기 소금물의 유속을 변화시켜 상기 차아염소산 살균수의 농도를 조절한다. 즉 차아염소산 살균수를 고농도로 얻으려 할 때는 상기 살균수 생성모듈내에서 상기 소금물이 천천히 이동하도록 하고, 차아염소산 살균수를 저농도로 얻으려 하면 상기 살균수 생성모듈내에서 상기 소금물이 빠르게 이동하도록 한다.

[0130] 또한, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 경우 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 소금물의 유속을 증가시킨다.

[0131] 상기 차아염소산 살균수의 농도에 따라 상기 살균수의 목표 농도가 되도록 미세하게 조절하는 농도자동조절장치를 구비한다.

[0132] 상기 농도자동조절장치는 살균수 생성모듈 양극에서 생성되는 살균수의 농도를 센서로 감지하여 상기 살균수 생성모듈에 피드백하는 것을 포함한다.

[0133] 상기 차아염소산 살균수의 농도에 따라 상기 살균수의 목표 농도가 되도록 미세하게 조절하는 희석조를 구비한다.

[0134] 상기 희석조는 상기 농도자동조절장치 내부 또는 외부에 설치되어 살균수 생성모듈 양극에서 생성되는 살균수의 농도를 센서로 감지하여 상기 살균수 생성모듈에 피드백하는 것을 포함한다.

[0135] 또한, 상기 살균수 생성모듈은 상기 소금물이 수직 방향으로 상기 음극과 상기 양극으로 투입되는 수직 살균수 생성모듈이다.

[0136] 도 1은 본 발명에 따른 수직 살균수 생성모듈의 구성을 보인 예시도이다.

[0137] 도 1과 같이, 상기 수직 살균수 생성모듈은 하단의 소금물 투입구(105)에서 소금물이 연직상방으로 투입되는 수직 살균수 생성모듈(100)과 차아염소산을 생성하는 양극(102)과 물이 전기분해되는 음극(101), 또는 상기 수직 살균수 생성모듈(100)의 내부 공간을 분리하는 상기 양극(102)과 상기 음극(101) 사이에 위치하는 격벽(110)으로 구성된다. 상기 격벽(110)으로 분리되었으므로 상기 수직 살균수 생성모듈(100)을 통해 양극(102)에서 생성된 차아염소산 살균수는 살균수 배출구(120)을 통해 배출되고, 음극(101)에서 생성된 차아염소산나트륨수는 나트륨수 배출구(130)을 통해 배출된다. 상기 격벽(110)에는 염소이온류의 이동을 용이하게 하고 전기장을 형성하여 전기분해를 촉진하는 하나 이상의 통공(115)이 형성되어 있고, 상기 통공(115) 경계에는 물결모양, 톱니모양, 날카로운 면, 또는 사선을 포함하는 구조(117)를 포함하여 상기 살균수 생성모듈 상승 용액의 와류를 형성하여 전기분해가 용이하도록 한다.

[0138]

[0139] 또한, 상기 살균수 생성모듈은 상기 소금물이 수평 방향으로 상기 음극과 상기 양극으로 투입되는 수평 살균수 생성모듈이다.

[0140] 도 2는 본 발명에 따른 수평 살균수 생성모듈의 구성을 보인 예시도이다.

[0141] 도 2와 같이, 상기 수평 살균수 생성모듈은 하단의 소금물 투입구(105)에서 소금물이 수평방향으로 투입되는 수평 살균수 생성모듈(150)과 차아염소산을 생성하는 양극(102)과 물이 전기분해되는 음극(101), 또는 상기 수평 살균수 생성모듈(150)의 내부 공간을 분리하는 상기 양극(102)과 상기 음극(101) 사이에 위치하는 격벽(110)으로 구성된다. 상기 격벽(110)으로 분리되었으므로 상기 수평 살균수 생성모듈(150)을 통해 양극(102)에서 생성된 차아염소산 살균수는 살균수 배출구(120)을 통해 배출되고, 음극(101)에서 생성된 차아염소산나트륨수는 나트륨수 배출구(130)을 통해 배출된다. 상기 격벽(110)에는 염소이온류의 이동을 용이하게 하고 전기장을 형성하여 전기분해를 촉진하는 하나 이상의 통공(115)이 형성되어 있고, 상기 통공(115) 경계에는 물결모양,

톱니모양, 날카로운 면, 또는 사선을 포함하는 구조(117)를 포함하여 상기 살균수 생성모듈 상승 용액의 와류를 형성하여 전기분해가 용이하도록 한다.

[0142] 또한, 본 발명은 배출된 차아염소산 살균수의 pH를 4.3 ~ 5.9로 유지하면서 상기 차아염소산 살균수의 생성량을 증대시키는 차아염소산 살균수의 생성량 증대방법에 의해 제조된 차아염소산 살균수를 제공한다.

[0143] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다.

[0144] 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0145] 실시예 1. 소금물의 농도, 전류, 및 유속에 따른 pH와 잔류염소의 농도

[0146] 소금물의 농도, 전류밀도, 및 소금물의 유속을 하기 표 1 내지 표 12와 같이 하여 2시간 동안 격벽이 있는 상태에서 전기분해하여 차아염소산 살균수의 pH와 잔류 염소의 농도를 측정하였다. 격벽은 양극과 음극의 중앙 위치 또는 음극에 가깝게 설치하였다.

[0147] 여기서, 전류는 전류밀도를 의미한다. 잔류염소는 잔류염소이온농도를 의미한다.

표 1

[0148] 소금물의 농도 3 중량%; 유속 25cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	6.731	0.36
1A ($2A/dm^2$)	3.1	6.182	3.2
2A ($4A/dm^2$)	4.1	4.750	9
3A ($6A/dm^2$)	5.0	4.153	18
4A ($8A/dm^2$)	5.7	3.975	27.5
5A ($10A/dm^2$)	6.6	3.960	29

[0149] 표 1과 같이, 전류밀도 $2A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시켰다.

[0150] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0151] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는

상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0152] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 2

[0153] 소금물의 농도 3 중량%; 유속 8.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류(A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	6.731	0.36
1A ($2A/dm^2$)	3.1	4.400	19
2A ($4A/dm^2$)	3.9	3.658	33
3A ($6A/dm^2$)	4.7	3.367	51
4A ($8A/dm^2$)	5.5	3.202	71
5A ($10A/dm^2$)	6.3	3.087	83

[0154] 표 2와 같이, 전류밀도 $2A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시켰다(표 1과 대비하여).

[0155] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0156] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0157] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 3

[0158] 소금물의 농도 0.5 중량%; 유속 33.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류(A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	7.241	0.02
1A ($2A/dm^2$)	5.9	6.061	3.9

2A ($4A/dm^2$)	9.6	4.216	8.7
3A ($6A/dm^2$)	13.4	3.875	11.1
4A ($8A/dm^2$)	16.6	3.758	12.9
5A ($10A/dm^2$)	20.0	3.616	14.1

[0159] 표 3과 같이, 전류밀도 $4A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위에 근접하였고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의_농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0160] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0161] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0162] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 4

[0163] 소금물의 농도 0.5 중량%; 유속 25cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	7.241	0.02
1A ($2A/dm^2$)	6.0	5.696	3
2A ($4A/dm^2$)	9.4	4.121	8.1
3A ($6A/dm^2$)	12.6	3.821	12
4A ($8A/dm^2$)	15.8	3.714	12
5A ($10A/dm^2$)	20.0	3.382	19.5

[0164] 표 4와 같이, 전류밀도 $2A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의

농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0165] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0166] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0167] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 5

[0168] 소금물의 농도 0.5 중량%; 유속 8.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	7.241	0.02
1A ($2A/dm^2$)	5.9	3.818	14.4
2A ($4A/dm^2$)	9.5	3.308	23.4
3A ($6A/dm^2$)	12.8	3.050	37
4A ($8A/dm^2$)	15.8	2.886	40
5A ($10A/dm^2$)	18.8	2.802	43

[0169] 표 5와 같이, 전류밀도 $2A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위에 근접하였고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0170] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0171] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는

상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0172] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 6

[0173] 소금물의 농도 0.3 중량%; 유속 33.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	6.607	0.03
1A ($2A/dm^2$)	8.4	5.502	3
2A ($4A/dm^2$)	14.3	4.046	4.8
3A ($6A/dm^2$)	19.4	3.763	6.6
4A ($8A/dm^2$)	25.0	3.546	8.4
5A ($10A/dm^2$)	30.7	3.425	10.5

[0174] 표 6과 같이, 전류밀도 $2A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0175] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0176] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0177] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 7

[0178] 소금물의 농도 0.3 중량%; 유속 33.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.15배 만큼 상기 음극쪽에 가깝게 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	-	-

1A ($2A/dm^2$)	7.9	6.752	2.4
2A ($4A/dm^2$)	13.7	6.400	5.4
3A ($6A/dm^2$)	18.7	5.981	8.7
4A ($8A/dm^2$)	23.8	5.183	10.2
5A ($10A/dm^2$)	28.7	4.035	13.5

[0179] 표 7과 같이, 전류밀도 $4A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0180] 상기 표 6과 같이, 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0181] 그러나, 표 7과 같이 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배만큼 상기 음극쪽으로 이동되었을 때 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커졌고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아졌고, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아졌다(표 6과 대비하여).

[0182] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 8

[0183] 소금물의 농도 0.3 중량%; 유속 25cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	6.607	0.03
1A ($2A/dm^2$)	8.2	5.180	2.7
2A ($4A/dm^2$)	13.8	3.944	6.6
3A ($6A/dm^2$)	18.7	3.869	5.5
4A ($8A/dm^2$)	22.6	3.465	11.5
5A ($10A/dm^2$)	28.6	3.304	15

[0184] 표 8과 같이, 전류밀도 2A/dm^2에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0185] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0186] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0187] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 9

[0188] 소금물의 농도 0.3 중량%; 유속 8.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	6.607	0.03
1A (2A/dm^2)	7.9	3.392	16.5
2A (4A/dm^2)	13.0	3.105	28.5
3A (6A/dm^2)	19.6	3.041	26.5
4A (8A/dm^2)	24.4	2.804	34
5A (10A/dm^2)	29.3	2.749	41

[0189] 표 9와 같이, 전류밀도 2A/dm^2에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위에 근접하였고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0190] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0191] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음

극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0192] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 10

[0193] 소금물의 농도 0.2 중량%; 유속 33.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	7.103	0.03
1A ($2A/dm^2$)	10.3	4.558	2.7
2A ($4A/dm^2$)	17.8	3.903	4.2
3A ($6A/dm^2$)	25.6	3.690	6.6
4A ($8A/dm^2$)	33.0	3.469	7.8
5A ($10A/dm^2$)	39.7	3.377	9

[0194] 표 10과 같이, 전류밀도 $2A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0195] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0196] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0197] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 11

[0198] 소금물의 농도 0.1 중량%; 유속 33.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	7.292	0.05
1A ($2A/dm^2$)	17.9	4.916	1.75
2A ($4A/dm^2$)	33.3	3.883	3.3
3A ($6A/dm^2$)	47.2	3.702	3.6

[0199] 표 11과 같이, 전류밀도 $2A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0200] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0201] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0202] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

표 12

[0203] 소금물의 농도 0.1 중량%; 유속 8.3cm/sec; 격벽: 양극과 음극의 중앙 위치

전류 (A)	전압 (V)	pH	잔류염소 (ppm)
0A	0	7.292	0.05
1A ($2A/dm^2$)	17.6	3.401	8.7
2A ($4A/dm^2$)	30.8	3.185	11.1
3A ($6A/dm^2$)	41.0	2.822	22.5

[0204] 표 12와 같이, 전류밀도 $2A/dm^2$에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 얻을 수 있었고, 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표

농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다(표 1과 대비하여).

[0205] 상기 격벽이 양극과 음극의 중앙 위치에 있으면 양극쪽의 상기 차아염소산 살균수와 음극쪽의 상기 나트륨수의 배출량이 동일하고, 상기 차아염소산 살균수는 pH가 매우 낮고 상기 나트륨수의 pH는 매우 커 상기 차아염소산 살균수와 상기 나트륨수의 pH의 차이가 크게 된다.

[0206] 이때, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시키면 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커지고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아지며, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아지게 된다.

[0207] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

[0208] 상기 결과와 같이 전류밀도 2A/dm^2에서 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위를 추가 조절없이 얻을 수 있었고, 원하는 차아염소산 살균수의 농도 1.75 ~ 43 ppm 범위를 추가 조절없이 얻을 수 있었다. 사용장소에 따라 다른 pH 범위가 필요한 때 목표 pH 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 감소시키고, 목표 pH 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 증가시켰고, 사용장소에 따라 다른 농도 범위가 필요한 때 목표 농도 보다 실측치가 낮은 경우, 전류밀도를 증가시키고 소금물의 유속을 감소시키고 소금물의 농도를 증가시키고, 목표 농도 보다 실측치가 높은 경우 전류밀도를 감소시키고 소금물의 유속을 증가시키고 소금물의 농도를 감소시켰다.

[0209] 또한, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에서 상기 양극과 상기 음극간 거리의 0.01 ~ 0.4배 만큼 상기 음극쪽으로 이동시켰을 때 상기 차아염소산 살균수의 pH는 보다 커졌고, 상기 나트륨수의 pH는 보다 낮아졌고, 상기 차아염소산 살균수의 pH는 목표 pH인 4.3 ~ 5.9 범위내에 들어가면서, 차아염소산 살균수 배출구로 배출되는 상기 차아염소산 살균수의 양이 많아졌다.

[0210] 따라서, 상기 격벽을 양극과 음극의 중앙 위치에 설치하는 것보다 상기 음극쪽으로 이동시키면 목표 pH인 4,3 ~ 5.9 범위를 갖는 상기 차아염소산 살균수의 생성량이 많아지게 된다.

[0211] 실시예 2. 차아염소산 살균수의 살균력 시험

[0212] 미국 공인분석화학회(AOAC; Association of Official Agricultural Chemists), 유럽연합 표준화위원회(CEN; European Committee for Standardization) 시험방법을 포함하여, 잔류염소이온 농도가 10, 20, 50ppm인 살균수를 이용하여 세균 시험을 수행하였다. 사용된 실험균주는 대장균과 포도상구균으로 그 농도는 다음과 같다.

[0213] - Eshcherichia coli ATCC 25922 (E. coli, 대장균) 1.5×10^6개/㎖

[0214] - Staphylicoccus aureus (S. aureus, 황색 포도상구균) : 8.0×10^6개/㎖

[0215] 세균 배양 방법은 배양 방법은 통상에 적용되는 도말법과 medium법으로 수행하였다. 도말법은 반응액 1㎖를 TSA(Tryptic soy agar) 배지 위에 분주한 뒤, 로더를 이용하여 문지른 다음 배양하는 것이며, Medium 법은 반응액 1㎖을 빈 플레이트(plate)에 분주한 뒤, 45℃에 보관되어 있는 멸균된 TSA(Tryptic soy agar) 배지와 혼합한 후 응고시킨 다음 배양하는 방법이다. 살균력은 다음과 같이 계산된다.

[0216] 살균력(%)= [실험 전 세균농도-실험 후 세균농도)×100]/실험 전 세균농도

[0217] 대장균의 경우, 잔류염소이온 농도가 50ppm 및 20ppm에서 단 1 개체도 살아있지 못했고, 10ppm에서는 1 개체가 발견되었다. 살균력은 거의 100%이었다. 포도상구균의 경우에도 50ppm에서는 개체가 발견되지 않았고, 20ppm에

서는 1개체, 10ppm에서는 18개체만 발견되었으므로 살균력은 거의 100%이었다.

[0218] 위의 결과를 보아 살균수는 살균 효과가 극대화되는 pH를 나타내고 있기 때문에 잔류염소이온 농도는 10 ~ 20 ppm 수준에서도 매우 우수한 살균효과를 나타내고 있음을 확인하였다.

표 13

[0219]

농도 (ppm)	배양방법	처리방법	Bacteria							
			E. coli				*S. aureus*			
			1min		5min		1min		5min	
			세균 농도 (개/㎖)	살균력 (%)	세균 농도 (개/㎖)	살균력 (%)	세균 농도 (개/㎖)	살균력 (%)	세균 농도 (개/㎖)	살균력 (%)
50	도말	D.W.	0	100	0	100	0	100	0	100
	Medium		0	100	0	100	0	100	0	100
20	도말	D.W	0	100	0	100	12	99.99	1	99.99
	Medium		0	100	0	100	0	100	0	100
10	도말	D.W	0	100	1	99.99	16	99.99	7	99.99
	Medium		0	100	0	100	15	99.99	18	99.99
비고	Eshcherichia coli ATCC 25922 (E. coli, 대장균) 1.5×10^{6}개/㎖ Staphylicoccus aureus (S. aureus, 황색 포도상구균) : 8.0×10^{6}개/㎖ 살균력 : [실험 전 세균농도-실험 후 세균농도)×100]/실험 전 세균농도									

[0220] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0221] 도 1은 본 발명에 따른 수직 살균수 생성모듈의 구성을 보인 예시도이다.

[0222] 도 2는 본 발명에 따른 수평 살균수 생성모듈의 구성을 보인 예시도이다.

[0223] *도면의 주요부분에 대한 보호의 설명*

[0224] 100: 수직 살균수 생성모듈 101: 음극

[0225] 102: 양극 105: 소금물투입구

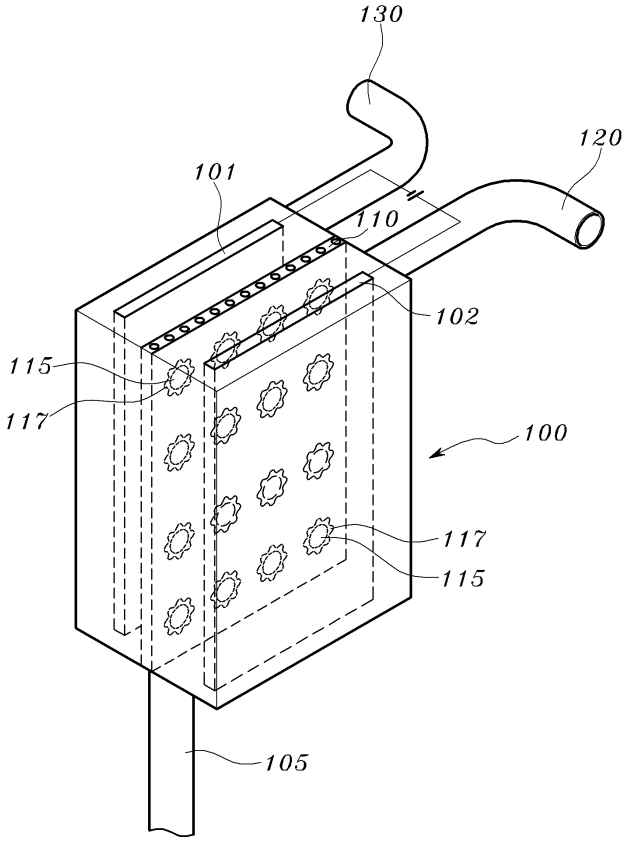
[0226] 110: 격벽 115: 통공

[0227] 117: 구조 120: 살균수 배출구

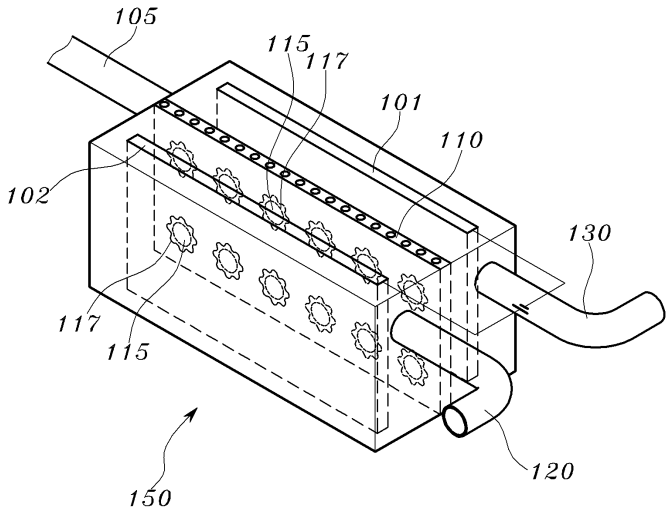
[0228] 130: 나트륨수 배출구 150: 수평 살균수 생성모듈

도면

도면1


130
120
101
110
102
115
117
100
117
115
105

도면2


105
115
117
101
110
102
130
117
115
150
120