



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0125568
(43) 공개일자 2024년08월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/76 (2006.01) B01D 61/04 (2006.01)
B01D 61/10 (2006.01) B01D 65/08 (2006.01)
C02F 1/44 (2006.01) C02F 1/50 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C02F 1/76 (2013.01)
B01D 61/04 (2022.08)
- (21) 출원번호 10-2024-7019248
- (22) 출원일자(국제) 2022년12월15일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년06월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2022/046153
- (87) 국제공개번호 WO 2023/120350
국제공개일자 2023년06월29일
- (30) 우선권주장
JP-P-2021-205981 2021년12월20일 일본(JP)

- (71) 출원인
쿠리타 고교 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 나카노쿠 나카노 4초메 10만 1고
- (72) 발명자
오츠카 유타
일본 도쿄도 나카노쿠 나카노 4초메 10만 1고 쿠리타 고교 가부시키키가이샤 나이
- 심포 지카노
일본 도쿄도 나카노쿠 나카노 4초메 10만 1고 쿠리타 고교 가부시키키가이샤 나이
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리어나

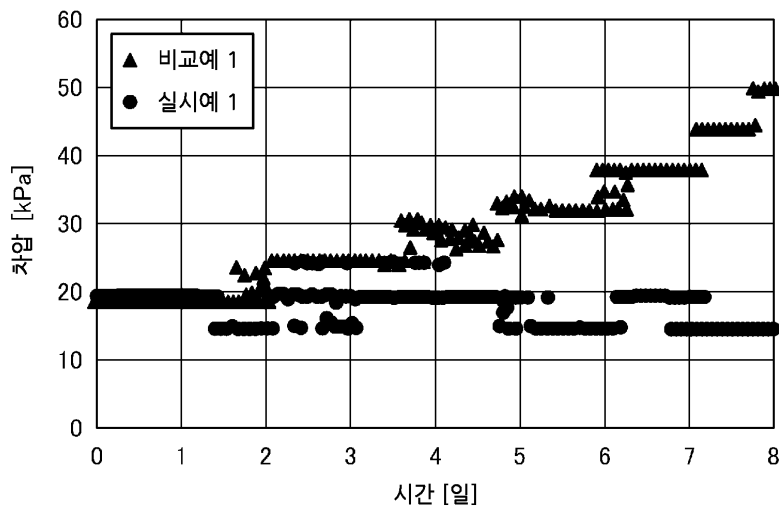
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 수계의 미생물 오염 억제 방법

(57) 요약

환원제를 함유하는 수계에 있어서의 미생물 오염을 억제하는 방법에 있어서, 염소계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지고, 그 염소계 산화제의 유효 염소 1 몰에 대한 그 술폰산 화합물의 비율이 1 ~ 1.5 몰인 안정화 염소계 산화제, 및/또는, 브롬계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지고, 그 브롬계 산화제의 유효 염소 환산량 1 몰에 대한 그 술폰산 화합물의 비율이 1 ~ 1.5 몰인 안정화 브롬계 산화제를, 그 수계의 그 환원제 농도에 대한 그 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가 농도가 몰비로 2.5 배 이상이 되도록 그 수계에 첨가하는 것을 특징으로 하는 수계의 미생물 오염 억제 방법.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01D 61/10 (2013.01)

B01D 65/08 (2022.08)

C02F 1/441 (2013.01)

C02F 1/50 (2013.01)

C02F 2303/20 (2013.01)

(72) 발명자

나카가와 교우

일본 도쿄도 나카노쿠 나카노 4쵸메 10반 1고 쿠리

타 고교 가부시키키가이샤 나이

다카하시 준이치

일본 도쿄도 나카노쿠 나카노 4쵸메 10반 1고 쿠리

타 고교 가부시키키가이샤 나이

하야카와 구니히로

일본 도쿄도 나카노쿠 나카노 4쵸메 10반 1고 쿠리

타 고교 가부시키키가이샤 나이

명세서

청구범위

청구항 1

환원제를 함유하는 수계에 있어서의 미생물 오염을 억제하는 방법에 있어서,

염소계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지고, 그 염소계 산화제의 유효 염소 1 몰에 대한 그 술폰산 화합물의 비율이 1 ~ 1.5 몰인 안정화 염소계 산화제, 및/또는, 브롬계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지고, 그 브롬계 산화제의 유효 염소 환산량 1 몰에 대한 그 술폰산 화합물의 비율이 1 ~ 1.5 몰인 안정화 브롬계 산화제를, 그 수계의 그 환원제 농도에 대한 그 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가 농도가 몰비로 2.5 배 이상이 되도록 그 수계에 첨가하는 것을 특징으로 하는 수계의 미생물 오염 억제 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수계가 역침투막 급수계인 것을 특징으로 하는 수계의 미생물 오염 억제 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 수계의 환원제 농도가 0.01 mg/L-Cl₂ 이상인 것을 특징으로 하는 수계의 미생물 오염 억제 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 환원제가 중아황산나트륨인 것을 특징으로 하는 수계의 미생물 오염 억제 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수계의 상기 환원제 농도에 대한 상기 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가 농도가 몰비로 2.5 ~ 10 배가 되도록 상기 수계에 첨가하는 것을 특징으로 하는 수계의 미생물 오염 억제 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수계의 미생물 오염 억제 방법에 관한 것이다. 본 발명의 수계의 미생물 오염 억제 방법은, 예를 들어, 역침투 (RO) 막 급수계에 적용하여, 계 내의 슬라임을 억제하여 역침투막의 파울링을 방지하는 방법으로 유용하다.

배경 기술

[0002] 해수 담수화 플랜트나 배수 회수 플랜트에서는, 전해질이나 중저분자의 유기 성분을 효율적으로 제거할 수 있는 RO 막 장치가 널리 사용되고 있다. RO 막 장치를 포함하는 수처리 장치에서는, 통상, RO 막 장치의 전단에 압력 여과 장치, 중력 여과 장치, 응집 침전 처리 장치, 가압 부상 여과 장치, 침지막 장치, 막식 전처리 장치 등의 전처리 장치가 설치된다. 피처리수는 이들 전처리 장치에 의해 전처리된 후 RO 막 장치에 공급되어 RO 막 분리 처리된다.

[0003] 이와 같은 수처리 장치에 있어서는, 피처리수 중에 포함되는 미생물이, 장치 배관 내나 막면에서 증식하여 슬라임을 형성하고, 계 내의 미생물 번식에 의한 악취 발생, RO 막의 투과수량 저하와 같은 장애를 일으키는 경우가 있다.

[0004] 미생물에 의한 오염을 방지하기 위해서는, 피처리수에 살균제를 상시 또는 간헐적으로 첨가하고, 피처리수 또는 장치 내를 살균하면서 처리하는 방법이 일반적이다. 살균제로는, 저렴하고 취급도 비교적 용이한 점에서, 차아염소산나트륨 등의 염소계 산화제가 사용되고 있다. 그러나, RO 막은 일반적으로 폴리아미드계 고분자 막과 같은 내염소성을 갖지 않는 막이기 때문에, 염소계 산화제를 첨가하면, 염소계 산화제 유래의 유리 염소에 의한 산화 열화를 받아, 제거율이 저하되어 버린다.

[0005] 그래서, 염소계 산화제를 수처리 장치의 상류측에서 첨가하고, RO 막 장치의 입구측에서, 중아황산나트륨 (SBS) 등의 환원제를 첨가하여 잔류하는 유리 염소를 환원 제거하고, 이 환원제 첨가 후에는, 환원제의 첨가점에서 RO 막 장치의 입구까지의 배관이나 RO 막면에서의 미생물 오염을 억제하기 위해서, 클로라민이나 클로로술폰산나트륨과 같은 안정화 염소계 산화제나 안정화 브롬계 산화제, 또는 이소 티아졸론계 화합물 등의 미생물 증식을 억제하는 슬라임 컨트롤제를 첨가하는 것이 알려져 있다 (특허문헌 1 ~ 3).

[0006] 그 중에서도 안정화 염소계 산화제나 안정화 브롬계 산화제는, 미생물 오염을 억제할 수 있어 폭넓게 사용되어 왔다. 안정화 염소계 산화제나 안정화 브롬계 산화제에서는, 그 억제 효과가 나타나기 쉬운 수계와 나타나기 어려운 수계가 있었다.

[0007] RO 막의 전단에서 유리 염소를 환원하기 위해서 일반적으로 첨가되고 있는 환원제의 중아황산나트륨 (SBS) 은, 막 열화를 확실하게 방지하기 위해서 통상 과잉량 첨가되고 있는데, 과잉된 SBS 는, 중금속과 반응하여 막에 대미지를 주는 것이 알려져 있다 (비특허문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평1-104310호
- (특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 평1-135506호
- (특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 2006-263510호

비특허문헌

- [0009] (비특허문헌 0001) Water Solutions "FilmTec™ Reverse Osmosis Membranes Technical Manual" Form No. 45-D01504-en, Rev. 7, February 2021 [인터넷] <[### 발명의 내용](https://www.dupont.com/content/dam/dupont/amer/us/en/water-solutions/public/documents/en/45-D01504-en.pdf#page64>69 페이지

</div>
<div data-bbox=)

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은, 중아황산나트륨 등의 환원제가 첨가되고, 잔류 환원제를 포함하는 수계에 있어서, 염소계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지는 안정화 염소계 산화제, 및/또는, 브롬계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지는 안정화 브롬계 산화제의 첨가에 의한 미생물 오염의 억제 효과를 안정 또한 효과적으로 얻을 수 있는 수계의 미생물 오염 억제 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명자는, 술폰산 비율 (염소계 산화제의 유효 염소량 및/또는 브롬계 산화제의 유효 염소 환산량에 대한 술폰산 화합물의 비율) 이 낮은 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제를 첨가함으로써, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 알아냈다.

- [0012] 본 발명은, 이하를 요지로 한다.

- [0013] [1] 환원제를 함유하는 수계에 있어서의 미생물 오염을 억제하는 방법에 있어서, 염소계 산화제와 술폰산 화합

물로 이루어지고, 그 염소계 산화제의 유효 염소 1 몰에 대한 그 술폰산 화합물의 비율이 1 ~ 1.5 몰인 안정화 염소계 산화제, 및/또는, 브롬계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지고, 그 브롬계 산화제의 유효 염소 환산량 1 몰에 대한 그 술폰산 화합물의 비율이 1 ~ 1.5 몰인 안정화 브롬계 산화제를, 그 수계의 그 환원제 농도에 대한 그 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가 농도가 몰비로 2.5 배 이상이 되도록 그 수계에 첨가하는 것을 특징으로 하는 수계의 미생물 오염 억제 방법.

[0014] [2] 상기 수계가 역침투막 급수계인 것을 특징으로 하는 [1] 에 기재된 수계의 미생물 오염 억제 방법.

[0015] [3] 상기 수계의 환원제 농도가 0.01 mg/L-Cl₂ 이상인 것을 특징으로 하는 [1] 또는 [2] 에 기재된 수계의 미생물 오염 억제 방법.

[0016] [4] 상기 환원제가 중아황산나트륨인 것을 특징으로 하는 [1] 내지 [3] 중 어느 하나에 기재된 수계의 미생물 오염 억제 방법.

[0017] [5] 상기 수계의 상기 환원제 농도에 대한 상기 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가 농도가 몰비로 2.5 ~ 10 배가 되도록 상기 수계에 첨가하는 것을 특징으로 하는 [1] 내지 [4] 중 어느 하나에 기재된 수계의 미생물 오염 억제 방법.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 중아황산나트륨 등의 환원제가 첨가되고, 잔류 환원제를 포함하는 수계에 있어서, 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가에 의해 안정 또한 효과적으로 미생물 오염을 억제할 수 있다.

[0019] 또, 중아황산나트륨 등의 환원제와 중금속의 반응에 의한 막 열화도 방지할 수 있고, 원활 또한 양호한 수처리를 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1 은, 실시예 1 및 비교예 1 의 결과를 나타내는 그래프이다.

도 2 는, 시험예 2 의 결과를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하에 본 발명의 수계의 미생물 오염 억제 방법의 실시형태를 상세하게 설명한다.

[0022] 본 발명의 실시형태에 관련된 수계의 미생물 오염 억제 방법은, 환원제를 함유하는 수계에 있어서의 미생물 오염을 억제하는 방법에 있어서, 염소계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지고, 그 염소계 산화제의 유효 염소 1 몰에 대한 그 술폰산 화합물의 비율 (이하, 「술폰산 비율」 이라고 칭하는 경우가 있다.) 이 1 ~ 1.5 몰인 안정화 염소계 산화제, 및/또는, 브롬계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지고, 그 브롬계 산화제의 유효 염소 환산량 1 몰에 대한 그 술폰산 화합물의 비율이 1 ~ 1.5 몰인 안정화 브롬계 산화제를, 그 수계의 그 환원제 농도에 대한 그 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가 농도가 몰비로 2.5 배 이상이 되도록 그 수계에 첨가하는 것을 특징으로 한다.

[0023] <메커니즘>

[0024] 본 발명자는, 종래 기술의 과제를 해결하고자 검토한 결과, 이하와 같이, 수계에 포함되는 환원제가 안정화 염소계 산화제나 안정화 브롬계 산화제의 미생물 오염 억제 효과에 영향을 주고 있는 것을 지견하였다.

[0025] 수중의 중아황산나트륨 (SBS) 등의 환원제는 후단에서 첨가되는 안정화 염소계 산화제 및 안정화 브롬계 산화제도 환원한다. 이 반응에 의해, 염소계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지는 안정화 염소계 산화제, 및/또는, 브롬계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지는 안정화 브롬계 산화제는, 술폰산을 방출한다. 이 반응에 있어서, 잔류 환원제 농도가 높을수록, 계 내에서의 유효 염소에 대한 술폰산의 비율은 높아진다. 술폰산의 비율이 높아지면 평형 관계로, 성분으로서의 반응성은 낮아진다.

[0026] 그러나, 술폰산 비율이 낮은 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제를 사용함으로써, 중아황산나트륨 등의 환원제에 환원되어도 여전히 미생물 오염 억제 효과를 유지할 수 있다. 또, 중아황산나트륨 등의 환원제와 중금속의 반응에 의한 막 열화도 방지할 수 있다.

[0027]

< 환원제를 포함하는 수계 >

[0028]

본 발명에 있어서의 처리 대상 수계는, 환원제를 포함하는 수계이면 되고 특별히 제한은 없다. 본 발명은, 전술한 바와 같이, RO 막 장치를 포함하는 수처리 장치에 있어서, 전단에서 염소계 산화제가 첨가된 후, RO 막의 산화 열화 방지를 위해서, 중아황산나트륨(SBS) 등의 환원제가 염소계 산화제에 대해 과잉으로 첨가됨으로써 환원제가 잔류하는(환원제를 포함하는) 수계로서, 그 후의 배관과 RO 막의 미생물 오염의 억제를 위해서 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제가 첨가되는 수계, 즉, RO 막 급수계에 유효하게 적용된다.

[0029]

수계에 포함되는 환원제로는, 중아황산나트륨(SBS)이 대표적이지만, 기타 티오황산나트륨 등이어도 된다.

[0030]

이 잔류 환원제를 포함하는 수계 중의 환원제 농도는, 0.01 mg/L-Cl₂ 이상인 것이, 본 발명에 의한 효과를 유효하게 얻는 데에 있어서 바람직하고, 이 농도는, 보다 바람직하게는 0.1 mg/L-Cl₂ 이상이다. 한편, 환원제 농도가 과도하게 높으면 후단에서 첨가되는 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제가 그 만큼 환원되어, 필요 첨가량이 많아져 처리 비용 증가를 초래한다. 이 때문에, 처리 대상 수계의 환원제 농도는 5 mg/L-Cl₂ 이하, 특히 2 mg/L-Cl₂ 이하인 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 있어서 환원제 농도는 유리 염소 환산농도, 즉, 당해 농도의 환원제가 환원할 수 있는 유리 염소의 농도(mg/L-Cl₂)로서 기재하였다.

[0031]

처리 대상 수계의 pH 에는 특별히 제한은 없고, 2 ~ 12 의 범위이면 된다.

[0032]

<안정화 염소계 산화제 · 안정화 브롬계 산화제 >

[0033]

본 발명에서 사용하는 안정화 염소계 산화제는, 염소계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지는 것이다.

[0034]

본 발명에서 사용하는 안정화 브롬계 산화제는, 브롬계 산화제와 술폰산 화합물로 이루어지는 것이다.

[0035]

안정화 염소계 산화제에서 사용하는 염소계 산화제에 특별히 제한은 없고, 예를 들어, 염소 가스, 이산화염소, 차아염소산 또는 그 염, 아염소산 또는 그 염, 염소산 또는 그 염, 과염소산 또는 그 염, 염소화이소시아누르산 또는 그 염 등을 들 수 있다. 이들 중, 염형인 것의 구체예로는, 차아염소산나트륨, 차아염소산칼륨 등의 차아염소산알칼리 금속염 ; 차아염소산칼슘, 차아염소산바륨 등의 차아염소산알칼리 토금속염 ; 아염소산나트륨, 아염소산칼륨 등의 아염소산알칼리 금속염 ; 아염소산바륨 등의 아염소산알칼리 토금속염 ; 아염소산니켈 등의 다른 아염소산 금속염 ; 염소산암모늄 ; 염소산나트륨, 염소산칼륨 등의 염소산알칼리 금속염 ; 염소산칼슘, 염소산바륨 등의 염소산알칼리 토금속염 등을 들 수 있다. 이들 염소계 산화제는, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다. 이들 중에서, 차아염소산염은 취급이 용이하므로, 바람직하게 사용할 수 있다.

[0036]

본 발명에서 사용하는 브롬계 산화제에 특별히 제한은 없고, 예를 들어, 액체 브롬, 염화브롬, 브롬산 또는 그 염, 차아브롬산 또는 그 염 등을 들 수 있다. 이들 브롬계 산화제는, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0037]

술폰산 화합물로는, 하기 일반식 [1] 로 나타내는 화합물 또는 그 염을 들 수 있다.

[0038]

[화학식 1]



[0039]

일반식 [1] 에 있어서, R¹ 및 R² 는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 8 의 탄화수소기이다.

[0041]

이와 같은 술폰산 화합물로는, 예를 들어, R¹ 과 R² 가 모두 수소 원자인 술폰산 외에, N-메틸술폰산, N,N-디메틸술폰산, N-페닐술폰산 등을 들 수 있다. 본 발명에 사용하는 술폰산 화합물 중, 상기 화합물의 염으로는, 예를 들어, 나트륨염, 칼륨염 등의 알칼리 금속염 ; 칼슘염, 스트론튬염, 바륨염 등의 알칼리 토금속염 ; 망간염, 구리염, 아연염, 철염, 코발트염, 니켈염 등의 다른 금속염 ; 암모늄염 ; 및 구아니딘염 등을 들 수 있고, 구체적으로는, 술폰산나트륨, 술폰산칼륨, 술폰산칼슘, 술폰산스트론튬, 술폰산바륨, 술폰산철, 술폰산아연 등을 들 수 있다. 술폰산 및 이들 술폰산염은, 1 종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2 종 이상을 조합하여 사

용할 수도 있다.

- [0042] 차아염소산염 등의 염소계 산화제 및/또는 브롬계 산화제와 술폰산염 등의 술폰산 화합물을 혼합하면, 이들이 결합하여, 클로로술폰산염을 형성하여 안정화되고, 종래의 클로라민과 같은 pH 에 의한 해리성의 차, 그에 따른 유리 염소 및/또는 유리 브롬 농도의 변동을 일으키는 일 없이, 수중에서 안정적인 유리 염소 및/또는 유리 브롬 농도를 유지하는 것이 가능해진다.
- [0043] 일반적으로, 염소계 산화제 및/또는 브롬계 산화제와 술폰산 화합물의 비율로는, 염소계 산화제 및/또는 브롬계 산화제의 유효 염소로 환산한 유효 염소량의 1 몰당 술폰산 화합물을 1.0 ~ 5.0 몰로 하는 것이 바람직하고, 1.0 ~ 2.5 몰로 하는 것이 보다 바람직하다.
- [0044] 그러나, 술폰산 비율이 낮은 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제를 사용하는 본 발명에서는, 술폰산 비율이 1 ~ 1.5 몰, 바람직하게는 1 ~ 1.4 몰의 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제를 사용한다. 이 경우, 술폰산 비율이 1.5 몰을 초과하면 본 발명에 의한 미생물 오염 억제 효과를 충분히 얻을 수 없다. 술폰산 비율이 1 몰 미만이면 제조시에 술폰산의 분해를 초래한다.
- [0045] 염소계 산화제 및/또는 브롬계 산화제와 술폰산 화합물은, 혼합 수용액으로서 첨가되어도 되고, 따로 따로 첨가되어도 된다.
- [0046] 본 발명에 관련된 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제는, 그 효과를 저해하지 않는 범위에 있어서, 염소계 산화제 및/또는 브롬계 산화제와 술폰산 화합물 이외의 다른 성분을 함유하고 있어도 된다. 다른 성분으로는, 알칼리제, 아졸류, 아ни온성 폴리머, 포스폰산류 등을 들 수 있다.
- [0047] 알칼리제는, 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제 중의 염소계 산화제 및/또는 브롬계 산화제를 안정화시키기 위해서 사용된다. 알칼리제로는, 통상, 수산화나트륨, 수산화칼륨 등이 사용된다.
- [0048] <안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가량·첨가 형태>
- [0049] 술폰산 비율이 낮은 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제를 첨가하는 본 발명에서는, 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제는, 수계의 환원제 농도에 대한 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가 농도가 몰비로 2.5 배 이상이 되도록 첨가한다.
- [0050] 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가량이 상기 하한 이상이면 양호한 미생물 오염 억제 효과를 얻을 수 있다. 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가량은 많을수록 미생물 오염 억제 효과의 면에서는 바람직하지만, 한편으로 약품 비용이 커진다. 이 때문에, 안정화 염소계 산화제 및/또는 안정화 브롬계 산화제의 첨가량은 수계의 환원제 농도에 대해 몰비로 2.5 ~ 10 배, 특히 2.5 ~ 5 배가 되도록 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0051] 실시예
- [0052] 이하에 실시예, 비교예 및 시험예를 들어 본 발명의 효과를 나타낸다.
- [0053] 이하에 있어서 사용한 약품 1, 2 의 배합 조성은 하기 표 1 과 같다.

표 1

		약품 1	약품 2
약품 배합 (100질량%)	물	잔분	잔분
	48 질량% 수산화나트륨	12~24	12~24
	술폰산	12	18.0
	12 질량% 차아염소산나트륨 (유효 염소로서 12%)	60	50.0
	전량 (100 질량%)	100	100
H_3NSO_3/Cl_2 몰비		1.2	2.2

[0054]

- [0055] [실시에 1, 비교예 1]
- [0056] 안정화 염소계 산화제의 숄팜산 비율 (H_3NSO_3/Cl_2 몰비) 에 의한 미생물 오염의 억제 효과의 차이를 조사하는 실험을 실시하였다.
- [0057] 미생물 오염 억제 효과는, 비특허문헌 1 에 있는 막 파울링 시뮬레이터를 사용하고, 차압 (유로에 있어서의 압력 손실) 상승의 정도에 기초하여 평가하였다.
- [0058] 원수 (피처리수) 에는, 기질을 첨가하여, 미생물에 의한 바이오 파울링 효과를 촉진시켰다. 구체적으로는, 원수에, 기질로서, 시트르산 : 1.2 mg/L as C, 염화암모늄 : 0.6 mg/L as N, 인산 2 수소나트륨 : 0.2 mg/L as P 가 되도록 첨가한 것을 피처리수로 하였다.
- [0059] 원수의 pH 는 7 ~ 8.5 였다.
- [0060] 안정화 염소계 산화제 (약품 1 또는 약품 2) 는 상시 첨가량이 0.6 mg/L- Cl_2 가 되도록 원수에 첨가하였다. 또, 통수 1.5 일째부터는, 상기 피처리수에, 피처리수 중의 환원제 농도가 0.1 mg/L- Cl_2 가 되도록 추가로 중아황산나트륨 (SBS) 을 첨가한 것을 사용하였다 (안정화 염소계 산화제/SBS 몰비 = 6 배).
- [0061] 안정화 염소계 산화제로는, 실시예 1 에서는 약품 1 을, 비교예 1 에서는 약품 2 를 사용하였다.
- [0062] 결과를 도 1 에 나타낸다.
- [0063] 도 1 로 다음의 것을 알 수 있다.
- [0064] 양 조건 모두 중아황산나트륨이 첨가될 때까지는 차압 상승이 억제되어 있었지만, 중아황산나트륨을 첨가한 후의 거동으로서, 비교예 1 에서는 차압 상승이 억제되지 않았는 데에 비해, 실시예 1 에서는 효과적으로 차압을 억제할 수 있었다.
- [0065] 숄팜산 비율이 높은 약품 2 는, 중아황산나트륨의 첨가에 의해 미생물 오염의 억제 효과를 상실하기 쉽다. 이에 비하여, 숄팜산 비율이 낮은 약품 1 은, 중아황산나트륨의 첨가가 있어도 미생물 오염의 억제 효과를 유지하기 쉬운 것이 나타났다.
- [0066] [시험예 1]
- [0067] 샘플수 중에서 여러 농도의 중아황산나트륨 (SBS) 과 혼합한 약품 1 을 2 시간 폭로하여 수중의 ATP (아데노신 3 인산) 의 변화를 관찰하였다. ATP 는 생물의 에너지 통화라고도 불리고, 미생물량을 나타내는 지표로서 사용된다. 약품의 처리 조건은 표 2 와 같고, 모두 중아황산나트륨과의 반응 후의 잔류 염소 농도가 1 mg/L- Cl_2 가 되도록 조정하였다 (단, 조건 1 은 SBS 무첨가).
- [0068] 샘플수는 쿠리타 공업사 쿠리타 개발 센터 내의 배수 회수계 플랜트의 MF, UF 처리수를 사용하였다.
- [0069] ATP 는 Hygiena 사 제조 ATP 측정 키트 EnSure 및, Aquasnap Free 와 Aquasnap Total 을 사용하였다. 또한, ATP 는 미생물의 활성을 포착하기 위해서, Total 의 값에서 Free 의 값을 뺀 숫자를 사용하였다.
- [0070] 결과를 표 3 에 나타낸다.

표 2

	조건 1	조건 2	조건 3	조건 4
약품 1 첨가량 (mg/L)	13	20	30	40
SBS 첨가 전 염소 농도 (mg/L-Cl ₂)	1	1.5	2.25	3
SBS 첨가 후 염소 농도 (mg/L-Cl ₂)	1	1	1	1
SBS 에 의해 환원된 염소 농도 (mg/L-Cl ₂)	0	0.5	1.25	2
환원제에 대한 염소 환산의 약품 1 의 첨가량 (몰비)	-	3	1.8	1.5

[0071]

표 3

	조건 1		조건 2		조건 3		조건 4	
	ATP (RLU)	억제 효과 (%)※	ATP (RLU)	억제 효과 (%)※	ATP (RLU)	억제 효과 (%)※	ATP (RLU)	억제 효과 (%)※
첨가 직후	75	100	97	100	70	100	94	100
2 시간 폭로 후	12	16	19	19	36	51	62	66

※ (2 시간 폭로 후의 ATP/첨가 직후의 ATP) x 100

[0072]

[0073]

조건 1 와 조건 2 에서는 효과적으로 ATP 농도가 낮아져 있는 것에 비해, 조건 3 과 조건 4 에서는 ATP 의 감소 폭이 작아졌다. 조건 3 의 SBS 량에 대해서는 미생물 오염의 억제 효과가 낮지만, 조건 2 라면 SBS 가 첨가 되어 있었다고 해도 충분한 미생물 오염의 억제 효과가 있다. 이로써, 환원제에 대한 안정화 염소계 산화제의 첨가 농도가 몰비로 2.5 배 이상인 것이 미생물 오염의 억제 효과에 있어서 바람직한 것을 알 수 있다.

[0074]

[시험예 2]

[0075]

탈염소 노기마치수 수중에서 여러 농도의 중아황산나트륨 (SBS) 과 혼합한 약품 1 의 산화 환원 전위 (ORP) 를 관찰하였다. 시험예 1 과 마찬가지로 모두 중아황산나트륨과의 반응 후의 잔류 염소 농도가 1 mg/L-Cl₂ 가 되도록 조정하였다. 중아황산나트륨에 대한 약품 1 의 염소 환산의 첨가량비로 정리한 결과를 하기 표 4 및 도 2 에 나타낸다.

표 4

No	1	2	3	4	5
SBS 에 대한 염소 환산의 첨가량 (몰비)	4.4	2.9	2.2	1.9	1.4
ORP (mV)	478	479	422	405	388

[0076]

[0077]

시험예 1 의 조건 1 과 같이 SBS 를 첨가하지 않았을 때의 ORP 값은 495 mV 이기 때문에, SBS 에 대한 약품 1

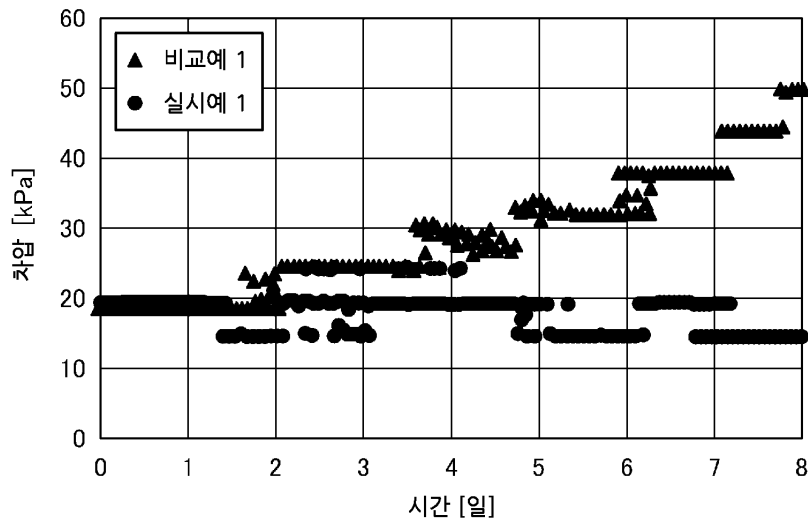
의 염소 환산 첨가량의 물비가 2.5 배 이상이면, 충분한 산화 포텐셜을 갖고, 유효하게 미생물 오염을 억제할 수 있는 것이 시사되었다.

[0078] 본 발명을 특정한 양태를 사용하여 상세하게 설명했지만, 본 발명의 의도와 범위를 벗어나지 않게 여러 변경이 가능한 것은 당업자에게 명확하다.

[0079] 본 출원은, 2021년 12월 20일자로 출원된 일본 특허출원 2021-205981 에 기초하여 있으며, 그 전체가 인용에 의해 인용된다.

도면

도면1



도면2

