



공개특허 10-2019-0124819



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0124819  
(43) 공개일자 2019년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C02F 1/50* (2006.01) *A01N 31/02* (2006.01)  
*A01N 33/14* (2006.01) *A01N 33/18* (2006.01)  
*A01N 35/02* (2006.01) *A01N 35/04* (2006.01)  
*A01N 37/34* (2006.01) *A01N 43/26* (2006.01)  
*A01N 59/02* (2006.01) *C02F 1/76* (2006.01)  
*C02F 5/08* (2006.01)

(52) CPC특허분류

*C02F 1/50* (2013.01)  
*A01N 31/02* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7031974(분할)

(22) 출원일자(국제) 2013년03월26일

심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2014-7024157

원출원일자(국제) 2013년03월26일

심사청구일자 2018년03월14일

(85) 번역문제출일자 2019년10월29일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/058806

(87) 국제공개번호 WO 2013/146786

국제공개일자 2013년10월03일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-068644 2012년03월26일 일본(JP)

(71) 출원인  
쿠리타 고교 가부시키가이샤

일본 도쿄도 나카노구 나카노 4쵸메 10반 1고

(72) 발명자  
스기 다큐미

일본국 도쿄도 나카노구 나카노 4-10-1 쿠리타 고교 가부시키가이샤 내

(74) 대리인  
박종화

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 수계의 미생물 억제방법

### (57) 요 약

본 발명의 과제는, 수계의 미생물을 효율적으로 억제할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

수계의 미생물을 억제방법은, 염소계 산화제 및 술팜산 혹은 그 염의 조합, 또는 클로로술팜산 혹은 그 염으로 이루어지는 약제와, 무기계 또는 유기계의 슬라임 컨트롤제를 병용한다. 이 방법은, 약제의 첨가를 슬라임 컨트롤제의 첨가와 동시에 또는 그 전에 하는 공정을 구비하는 것이 바람직하다. 예를 들면 슬라임 장해가 검출된 장소에 약제 및 슬라임 컨트롤제를 첨가하는 공정을 구비하면 좋다.

(52) CPC특허분류

*A01N 33/14* (2013.01)

*A01N 33/18* (2013.01)

*A01N 35/02* (2013.01)

*A01N 35/04* (2013.01)

*A01N 37/34* (2013.01)

*A01N 43/26* (2013.01)

*A01N 59/02* (2013.01)

*C02F 1/76* (2013.01)

*C02F 5/08* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

염소계 산화제(鹽素系 酸化劑) 및 술팜산(sulfamic acid) 혹은 그 염의 조합, 또는 클로로술팜산(chlorosulfamic acid) 혹은 그 염으로 이루어지는 약제(藥劑)와, 무기계 또는 유기계의 슬라임 컨트롤제(slime control劑)를 병용하는 수계(水系)의 미생물 억제방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 약제의 첨가를, 상기 슬라임 컨트롤제의 첨가와 동시에 또는 그 전에 하는 공정을 구비하는 수계의 미생물 억제방법.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

슬라임 장해가 검출된 장소에, 상기 약제 및 상기 슬라임 컨트롤제를 첨가하는 공정을 구비하는 수계의 미생물 억제방법.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중의 어느 하나의 항에 있어서,

제지설비(製紙設備)의 수계에 있어서, 상기 약제를 펠프 저장부(pulp 貯藏部)에 첨가하고, 상기 슬라임 컨트롤제를 초지계(抄紙系)에 첨가하는 공정을 구비하는 수계의 미생물 억제방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 수계(水系)의 미생물 억제방법(微生物 抑制方法)에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 각종 공장의 플랜트 냉각 수계(plant 冷却 水系), 종이펠프 수계, 폐수처리 수계, 철강 수계, 절삭유 수계 등에서는 세균, 사상균, 해초류 등으로 구성되는 슬라임(slime)이 계(系) 내에 발생하여, 열효율의 저하, 통수배관(通水配管)의 폐색(閉塞), 배관금속재질의 부식 등의 슬라임 장해를 야기하는 원인이 된다.

[0003] 그래서 이러한 슬라임 장해를 회피하기 위한 약제가 개발되어 있다. 특허문헌1에는 염소계 산화제(鹽素系 酸化劑) 및 술팜산(sulfamic acid) 또는 그 염의 조합으로 이루어지는 슬라임 박리제(slime 剥離劑)가 개시되어 있고, 특허문헌2에는 브롬화 암모늄(ammonium bromide) 및 차아염소산 나트륨(sodium hypochlorite)의 반응물로 이루어지는 약제가 개시되어 있다.

#### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 특허문헌1 : 일본국 공개특허 특개2003-267811호 공보  
 (특허문헌 0002) 특허문헌2 : 일본국 특허 제3497171호 공보 발명의 내용

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 그러나 종래의 약제보다 더 우수한 미생물 억제기술이 요구되고 있다. 예를 들면 특허문헌1에 나타내는 슬라임 박리제는, 슬라임을 박리하여 설비표면을 세정하는 기능이 우수하지만 살균효과가 불충분하다. 또한 특허문헌2에 나타내는 약제에서는, 일단 슬라임이 형성되어 버리면 충분한 살균을 할 수 없는 경우가 있다.
- [0006] 본 발명은, 이상의 사정을 고려하여 이루어진 것으로서 수계의 미생물을 효율적으로 억제할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] (1)염소계 산화제 및 술팜산 혹은 그 염의 조합, 또는 클로로술팜산 혹은 그 염으로 이루어지는 약제와,
- [0008] 무기계 또는 유기계의 슬라임 컨트롤제를 병용하는 수계의 미생물을 억제방법.
- [0009] (2)상기 약제의 첨가를, 상기 슬라임 컨트롤제의 첨가와 동시에 또는 그 전에 하는 공정을 구비하는 (1)에 기재된 방법.
- [0010] (3)슬라임 장해가 검출된 장소에, 상기 약제 및 상기 슬라임 컨트롤제를 첨가하는 공정을 구비하는 (1) 또는 (2)에 기재된 방법.
- [0011] (4)제지설비의 수계에 있어서, 상기 약제를 펄프 저장부에 첨가하고, 상기 슬라임 컨트롤제를 초지계에 첨가하는 공정을 구비하는 (1) 내지 (3) 중에서 어느 하나에 기재된 방법.

### 발명의 효과

- [0012] 본 발명에 의하면, 염소계 산화제 및 술팜산 혹은 그 염의 조합, 또는 클로로술팜산 혹은 그 염으로 이루어지는 약제와, 무기계 또는 유기계의 슬라임 컨트롤제를 병용함으로써 수계의 미생물을 효율적으로 억제할 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하에서는 본 발명의 실시형태를 설명하지만, 이들에 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0014] 본 발명에 관한 수계(水系)의 미생물을 억제방법은, 소정의 약제(藥劑) 및 슬라임 컨트롤제(slime control劑)를 병용함으로써 수계의 미생물을 효율적으로 억제하는 것이다.
- [0015] 슬라임 컨트롤제는 무기계 또는 유기계 중에서 어느 것이라도 좋으며, 살균작용(殺菌作用)을 나타냄으로써 수계에서의 미생물을 억제한다. 상기 기능을 구비하는 슬라임 컨트롤제 자체는, 종래로부터 공지이며 폭넓게 사용할 수 있다. 무기계 또는 유기계의 슬라임 컨트롤제는, 이들 중에서 어느 하나만을 사용하더라도 좋고 쌍방을 사용하더라도 좋다.
- [0016] 무기계의 슬라임 컨트롤제로서는, 특별하게 한정되지 않지만 클로라민(chloramine), 브롬아민(bromamine), 브롬화 암모늄(ammonium bromide)과 차아염소산 나트륨(sodium hypochlorite)과의 반응물, 황산암모늄과 차아염소산염과의 반응물, 브로모술팜산(bromosulfamic acid) 등의 1종 또는 2종 이상이면 좋다. 또 브롬화 암모늄과 차아염소산 나트륨과의 반응물은 특허문헌2에 개시되어 있다.
- [0017] 유기계의 슬라임 컨트롤제로서는, 특별하게 한정되지 않지만 2,2-디브로모-3-니트릴로프로피온아미드(2,2-dibromo-3-nitrilopropionamide)(DBNPA), 2,2-디브로모-2-니트로에탄올(2,2-dibromo-2-nitroethanol)(DBNE), 2-브로모-2-니트로-1,3-프로판디올(2-bromo-2-nitro-1,3-propanediol)(BNP), 오르토프탈알데히드

(orthophthalaldehyde)(OPA), 글루타르알데히드(glutaraldehyde), 4,5-디클로로-1,2-디티올란-3-온(디티올)(4,5-dichloro-1,2-dithiolane-3-on(dithiol)), 1,4-비스(브로모아세톡시)-2-부텐(1,4-bis(bromoacetoxy)-2-butene), 1,2-비스(브로모아세톡시)에탄(1,2-bis(bromoacetoxy)ethane), 2-메틸-4-이소티아졸린-3-온(2-methyl-4-isothiazoline-3-on) 또는 그 금속염, 5-클로로-2-메틸-4-이소티아졸린-3-온(5-chloro-2-methyl-4-isothiazoline-3-on) 또는 그 금속염, 4,5-디클로로-2-옥틸-4-이소티아졸린-3-온(4,5-dichloro-2-octyl-4-isothiazoline-3-on), 1,2-벤조이소티아졸린-3-온(1,2-benzoisothiazoline-3-on), 메틸렌비스티오시아네이트(methylenebis thiocyanate), 헥사브로모디메틸су阜(hexabromodimethylsulfone), 3,3,4,4-테트라클로로테트라히드로티오펜-1,1-디옥시드(3,3,4,4-tetrachlorotetrahydrothiophene-1,1-dioxide), 디클로로글리옥сим(dichloroglyoxime), 1-브로모-3-클로로-5,5-디메틸히단토인(1-bromo-3-chloro-5,5-dimethylhydantoin), 테트라키스-히드록시메틸-포스포늄-설페이트(tetrakis-hydroxymethyl-phosphonium-sulfate) 등의 1종 또는 2종 이상을 들 수 있다.

[0018] 본 발명자들은, 무기계 또는 유기계의 슬라임 컨트롤제가 살균작용이 우수한 반면, 일단 슬라임(미생물의 플록(flock))이 형성되어 버리면 슬라임 내부의 미생물을 충분하게 살균할 수 없는 것에 착안하였다. 여기에서 본 발명에서는 슬라임 컨트롤제와 함께 소정의 약제를 사용한다.

[0019] 본 발명에서 사용하는 약제는, 염소계 산화제 및 술팜산(sulfamic acid) 혹은 그 염의 조합, 또는 클로로술팜산(chlorosulfamic acid) 혹은 그 염으로 이루어진다. 이들은, 슬라임의 형성을 억제함과 아울러 가령 슬라임이 형성되더라도 슬라임 중의 미생물을 둘러싸는 점착성분(粘着成分)을 분해하는 기능이 우수하다. 이에 따라 병용된 슬라임 컨트롤제가 점착성분에 저해되지 않아 미생물을 살균하기 쉽기 때문에, 미생물 억제의 효율이 향상되는 것으로 추측된다. 또 상기 조합과 클로로술팜산은 어느 일방을 사용하더라도 좋고, 쌍방을 사용하더라도 좋다.

[0020] 염소계 산화제 및 술팜산 혹은 그 염의 조합은, 특허문헌1에 개시된 것이라도 좋다. 구체적으로 염소계 산화제는, 염소계의 산화제이면 특별하게 한정되지 않으며 비용, 취급성, 안전성, 물에 대한 용해도 등의 면으로부터 바람직하게는 차아염소산 또는 그 염, 더 바람직하게는 차아염소산 나트륨이다. 차아염소산 나트륨으로서는, 일반적으로 유통되고 있는 12% 차아염소산 나트륨을 사용할 수 있다.

[0021] 술팜산 또는 그 염은, 특별하게 한정되지 않으며 예를 들면 술팜산, 술팜산 암모늄 등이면 좋다. 술팜산은 히드라진(hydrazine)과 같이 유독이 아니라 안전성이 높다.

[0022] 염소계 산화제의 유효염소와, 술팜산 및 그 염의 함유비율은, 몰비(mol比)로 (염소계 산화제의 유효염소) : (술팜산 및 그 염)이 2:1~1:5, 바람직하게는 2:1~1:2인 것이 바람직하다. 염소계 산화제의 유효염소라는 것은, JIS K0101에 준거한 잔류염소 측정방법에 의하여 측정되는 염소이다.

[0023] 상기 조합에는, 보존안정성을 더 향상시키는 관점에서 수산화나트륨이나 수산화칼륨 등의 알칼리도 포함되는 것이 바람직하다.

[0024] 클로로술팜산 또는 그 염은, 특별하게 한정되지 않으며 N-클로로술팜산, N,N-디클로로술팜산의 1종 이상, 또는 그들의 1종 이상의 염 등이면 좋다.

[0025] 약제 및 슬라임 컨트롤제의 상기 기능으로부터 약제의 첨가는, 슬라임 컨트롤제의 첨가와 동시(同時)에 또는 그 전(前)에 하는 것이 바람직하다. 이에 따라 슬라임 형성의 억제 또는 점착물질의 분해가 선행되어 이루어지기 때문에, 슬라임 컨트롤제의 살균작용이 신속하게 발휘되기 쉽다. 다만 약제의 첨가가 슬라임 컨트롤제의 첨가보다 후(後)이라도 좋다.

[0026] 첨가에 대하여 전, 동시, 후라는 것은, 시간적인 것에 한정되지 않으며 장소적인 것도 포함된다. 예를 들면 약제의 첨가가 슬라임 컨트롤의 첨가보다 전에 이루어지는 것은, 약제의 첨가 시작 후에 슬라임 컨트롤제의 첨가를 시작하는(시간적) 태양뿐만 아니라, 약제의 첨가장소가 슬라임 컨트롤제의 첨가장소보다 수계의 상류인(장소적) 태양도 포함된다.

[0027] 약제 및 슬라임 컨트롤제의 첨가장소는 특별하게 한정되지 않는다. 다만 본 발명의 방법은, 슬라임 장해가 검출된 장소에 약제 및 슬라임 컨트롤제를 첨가하는 공정을 구비하는 것이 바람직하다. 이에 따라 슬라임 장해를 직접적 또는 효율적으로 해소할 수 있다. 종래의 방법에서는, 슬라임 장해가 발생한 장소에 제제(製劑)를 첨가하더라도 슬라임에 저해되어 효율적으로 장해를 제거하는 것이 어려워지만, 본 발명에서는 효율적인 장해제거가 가능하다. 또 슬라임 장해의 검출은 보통의 방법에 따라

하면 좋다.

[0028] 슬라임 장해가 발생하기 쉬운 장소를 특정할 수 있는 경우에, 슬라임 장해가 발생하기 쉬운 장소 또는 그 상류에 약제를 첨가하고, 슬라임 장해가 발생하기 쉬운 장소에 슬라임 컨트롤제를 첨가하는 것이 바람직하다. 이에 따라 슬라임 장해를 효율적으로 예방할 수 있다.

[0029] 본 발명의 방법은, 제지설비(製紙設備)의 수계에 있어서, 약제를 펠프 저장부(pulp 貯藏部)에 첨가하고, 슬라임 컨트롤제를 초지계(抄紙系)에 첨가하는 공정을 구비하는 것도 바람직하다. 펠프 저장부는 부영양(富榮養) 상태에 있어 슬라임이 형성되기 쉽지만, 여기에 약제가 첨가됨으로써 슬라임 형성이 억제되어 그 하류(초지계를 포함한다)에 대한 슬라임의 유입이 감소된다. 그 결과 초지계의 슬라임 컨트롤제가 효과적으로 작용하여 미생물을 억제할 수 있다. 또 제지설비의 수계에 있어서의 약제 및 슬라임 컨트롤제의 첨가장소는 이것에 한정되지 않는다.

[0030] 약제 및 슬라임 컨트롤제의 첨가량은, 특별하게 한정되지 않으며 각각 0.2~500mg/L이면 좋다. 슬라임 컨트롤제에 대한 약제의 첨가량의 비율도 특별하게 한정되지 않으며 99/1~5/95(질량비)이면 좋다. 또한 슬라임 장해의 정도 등의 상황에 따라 첨가량을 적절하게 변경하더라도 좋다. 예를 들면 슬라임 장해의 정도가 증가하였을 경우에, 슬라임 컨트롤제의 첨가량 또는 비율을 올리더라도 효율적으로 살균작용이 발휘되지 않기 때문에, 약제의 첨가량 또는 비율을 올리는 제어를 하면 좋다. 또 첨가량의 비율은 일정시간 내에서의 첨가량의 비율을 가리킨다.

[0031] 약제 및 슬라임 컨트롤제의 첨가방법도 특별하게 한정되지 않으며 각각 첨가하더라도 좋고, 혼합시킨 후에 첨가하더라도 좋다. 약제 및 슬라임 컨트롤제의 적어도 일방의 첨가를 연속적으로 하더라도 좋고, 간헐적으로 하더라도 좋다. 또 약제 및 슬라임 컨트롤제는, 정량성(定量性)의 관점으로부터 미리 농도가 조제된 용액(예를 들면 수용액)의 형태인 것이 바람직하다.

[0032] 본 발명의 방법이 적용되는 수계는, 미생물에 의한 장해가 발생할 수 있는 수계이면 특별하게 한정되지 않으며, 각종 공장의 플랜트 냉각 수계(plant 冷却 水系), 종이펠프 수계, 폐수처리 수계, 철강 수계, 절삭유 수계 등이면 좋다.

[0033] 또한 본 발명의 방법에서는 필요에 따라 살생물제(殺生物劑), 증식억제제(增殖抑制劑), 부식방지제(腐植防止劑), 구리용 방식제(銅用 防蝕劑), 스케일 방지제(scale 防止劑), 소포제(消泡劑), 계면활성제(界面活性劑) 등을 더 이용하더라도 좋다.

[0034] 실시예

[0035] <실시예1>

[0036] 내경이 3mm인 염화비닐(vinyl chloride)로 제작된 튜브를 35°C 항온수조(恒溫水槽)에 통과시켜서 보온하고, 여기에 배지(培地)를 8mL/분의 양으로 통과시켰다. 글루코오스(glucose) 2g, 황산암모늄 0.35g, 인산수소2칼륨 0.7g, 인산2수소칼륨 0.3g, 황산마그네슘7수염 0.05g을 탈염소(脫鹽素)한 수돗물 10L에 용해시켰다. 이 용액에 pH7의 0.5M 인산완충액 100mL, 균으로서 도공원지(塗工原紙)의 백수(白水)를 표준배지에서 배양하여  $10^6/mL$  이상의 균수(菌數)가 되도록 식균(植菌)한 것을 상기 배지로서 사용하였다. 튜브의 도중에 Y자관을 설치하여 표1에 나타내는 제제를 첨가할 수 있도록 하여, 4시간 첨가 및 4시간 정지의 사이클로 제제를 첨가하였다.

[0037] 7일 후에 튜브를 꺼내어 잘라서 튜브 10cm의 길이에 부착된 슬라임을 면봉으로 닦아내고, 1mL의 멸균수(滅菌水)로 분산시켜서 분산액의 ATP량을 측정하였다. 이 결과를 표1에 나타낸다. 또 ATP량은 균수에 비례하는 것이 알려져 있다.

[0038]

[표1]

	CSA 농도 (mg/L)	슬라임 컨트롤제		ATP (RLU)
		종류	농도 (mg/L)	
실시예 1	3	DBNE	3	9. 3E+03
실시예 2	3	디티올	3	1. 2E+04
실시예 3	3	OPA	3	2. 7E+04
비교예 1	3	-	-	1. 5E+06
비교예 2	8	-	-	3. 1E+05
비교예 3	-	DBNE	8	9. 8E+04
비교예 4	-	디티올	8	7. 2E+04
비교예 5	-	OPA	8	2. 5E+05
무첨가	-	-	-	2. 8E+06

[0039]

[0040]

CSA : 클로로솔팜산

[0041]

DBNE : 2,2-디브로모-2-나트로에탄올

[0042]

디티올 : 4,5-디클로로-1,2-디티올란-3-온

[0043]

OPA : 오르토프탈알데히드

[0044]

표1에 나타내는 바와 같이 클로로솔팜산 및 슬라임 컨트롤제를 병용한 실시예1~3에서는, 그 일방만을 사용한 비교예에 비하여 첨가 총량이 낮음에도 불구하고 ATP량 즉 균수를 현저하게 감소시킬 수 있어, 슬라임 부착억제를 효율적으로 할 수 있었던 것을 알았다.

[0045]

&lt;실시예2&gt;

[0046]

도공원지를 제지(製紙)하는 머신(machine)에 발생한 핑크 슬라임(핑크색을 나타내는 슬라임으로서, 종이로 바뀌면 핑크색의 반점을 발생시킨다)으로부터 분리된 핑크 슬라임 원인균 *Methylobacterium sp.*(메틸로박테리움 스페시즈)를 표준액체의 배지에서 30°C, 2일간에 걸쳐서 배양하여, 핑크색의 미생물 플록을 얻었다. 이 플록을 멸균수로 세정하고, 스터러(stirrer)에 의하여 과쇄하여 미세 플록을 얻었다. 이 미세 플록을 pH7의 1/150 M 인산완충액에 분산시켜서 시험액을 얻었다. 이 시험액에 표2에 나타내는 제제를 첨가하여 30°C에서 2시간 진동시킨 후에, 즉시 아황산을 200mg/L 첨가하여 제제를 분해시켰다. 그 후에 시험액을, 멸균한 균질기(homogenizer)에 넣고 10000rpm으로 3분간에 걸쳐서 처리하여 균체를 분산시켰다. 분산된 균체의 수를 한천평판희석법(寒天平板希釋法)에 의하여 측정한 결과를 표2에 나타낸다.

[0047]

[표2]

	CSA 농도 (mg/L)	슬라임 컨트롤제		균수 (CFU/mL)
		종류	농도 (mg/L)	
실시예 1	10	DBNPA	7	2.3E+05
실시예 2	10	반응물 A	5	6.4E+03
실시예 3	10	DCG	3	5.5E+03
비교예 1	10	-	-	4.1E+07
비교예 2	20	-	-	3.3E+07
비교예 3	-	DBNPA	20	9.6E+06
비교예 4	-	반응물 A	20	3.1E+06
비교예 5	-	DCG	20	6.8E+06
무첨가	-	-	-	4.3E+07

[0048]

[0049] DBNPA : 2,2-디브로모-3-니트릴로프로파온아미드

[0050] 반응물A : 브롬화 암모늄 수용액과 차아염소산 나트륨 수용액을 혼합한 것

[0051] DCG : 디클로로글리옥сим

[0052] 표2에 나타내는 바와 같이 클로로술팜산을 슬라임 컨트롤제와 병용한 실시예에서는, 그 일방만을 사용한 비교예에 비하여 균수를 현저하게 감소시킬 수 있어, 살균을 효율적으로 할 수 있었던 것을 알았다.

[0053] &lt;실시 예3&gt;

[0054] 버진펄프(virgin pulp)(LBKP) 및 탈목펄프(deinked pulp)(DIP)를 배합하여 도공원지를 제지하는 머신에서는, 탈목펄프의 부폐를 원인으로 하는 슬라임 장해가 현저하였다. 여기에서 브롬화 암모늄 수용액과 차아염소산 나트륨 수용액의 반응물을, 탈목펄프의 체스트(chest)에 2mg/L(as Cl<sub>2</sub> 대 보유수량(保有水量))로 8회/일(日), 초기계에 2mg/L(as Cl<sub>2</sub>)로 10분간 유지하도록 3회/일 각각 첨가하였다. 이렇게 하면 첨가 시작 후에는 개선이 생각되었지만, 2주 후부터 백수 사일로(白水 silo)에 슬라임이 부착되기 시작하고, 3주 후에는 슬라임이 원인이라고 생각되는 반점이 종이에 발생하기 시작하였다.[0055] 다음에 탈목펄프의 체스트에 술팜산 나트륨과 차아염소산 나트륨과의 반응물을 2mg/L(as Cl<sub>2</sub> 대 보유수량) 4회/일, 초기계에 브롬화 암모늄과 차아염소산 나트륨 수용액의 반응물을 2mg/L(as Cl<sub>2</sub>)로 10분간 유지하도록 3회/일 각각 첨가하였다. 이렇게 하면 백수 사일로에서의 슬라임 생성은 3주 이상에 걸쳐서 억제할 수 있어, 종이에서의 반점의 발생도 대폭적으로 감소되었다.[0056] 또 술팜산 나트륨과 차아염소산 나트륨과의 반응물을 탈목펄프에 2mg/L(as Cl<sub>2</sub> 대 보유수량), 초기계에 5mg/L(as Cl<sub>2</sub>)로 30분간 유지하도록 3회/일 각각 첨가하더라도, 2주 후에는 슬라임이 부착되기 시작하였다.

[0057] 이에 따라 제지설비의 수계에 있어서, 술팜산 나트륨 및 차아염소산 나트륨의 조합을 펄프 저장부에 첨가하고, 슬라임 컨트롤제를 초기계에 첨가함으로써 첨가 총량이 작더라도 효율적으로 슬라임을 컨트롤할 수 있다는 것을 알았다.

[0058] &lt;실시 예4&gt;

[0059] 산화전분(oxidized starch)을 젤라틴화(gelatinization)하여 표면 사이즈제(表面 size劑)로서 도포하는 계에 있어서, 젤라틴화 후의 젤라틴액에 BNP를 20mg/L의 양으로 연속하여 첨가하고, 도포하는 순환계에 BNP를 50mg/L(대(對) 유입 젤라틴액의 양)로 2시간, 3회 추가하여 첨가하는 처리를 하였다. 그러나 5일이 경과하면 부폐가 진행되어, pH가 6.5에서 5.5로 저하되어 부폐생성물에 의한 발포(發泡)가 시작되었다. 여기에서 순환계에 첨가하는 BNP를 대신하여, 클로로술팜산을 5mg/L(대 유입 젤라틴액의 양)

로 4시간, 3회 첨가한 바, pH가 서서히 상승하여 1일 후에 6.5까지 회복하여 발포가 수습되었다.

[0060] 이에 따라 클로로솔팜산과 슬라임 컨트롤제를 병용함으로써 첨가 총량이 낮음에도 불구하고, 효율적으로 방부효과가 얻어진다는 것을 알 수 있었다. 이것은, 계 내에 부착된 슬라임에 클로로솔팜산이 작용하여 균체 외 폴리머(점착성분)를 분해한 결과, 처음부터 첨가되어 있는 슬라임 컨트롤제가 균에 직접 작용하여 방부효과를 발휘한 것에 의한 것이라고 생각된다.