



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월11일
(11) 등록번호 10-1938024
(24) 등록일자 2019년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 11/12 (2006.01) C02F 11/00 (2006.01)
C02F 11/04 (2006.01) C02F 11/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7027204
(22) 출원일자(국제) 2012년04월03일
심사청구일자 2016년11월29일
(85) 번역문제출일자 2013년10월15일
(65) 공개번호 10-2014-0036162
(43) 공개일자 2014년03월25일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/059065
(87) 국제공개번호 WO 2012/147467
국제공개일자 2012년11월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-098289 2011년04월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2000015231 A*
JP61114799 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
스윙 가부시기가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 고우난 1쵸메 7-18
(72) 발명자
니시이 아키노리
일본 도쿄도 미나토쿠 고우난 1쵸메 7-18 스윙 가
부시기가이샤 나이
구로사와 다테키
일본 도쿄도 미나토쿠 고우난 1쵸메 7-18 스윙 가
부시기가이샤 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 4 항

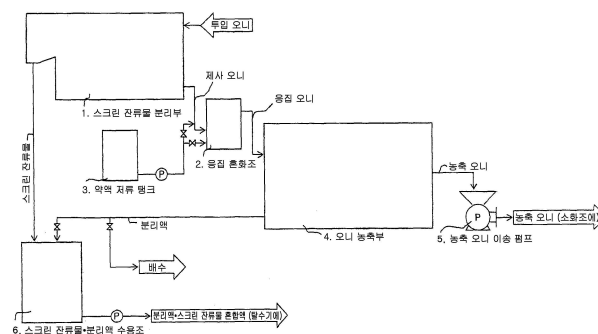
심사관 : 조민환

(54) 발명의 명칭 오니 농축 방법 및 장치

(57) 요약

오니를 간단하게 고농도로 농축할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것. 오니를 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리하는 스크린 잔류물 분리 공정, 제사 오니에 약액을 혼합하는 약액 혼합·응집 공정, 및 약액 혼합·응집 공정에서 생성된 응집 오니를 농축 오니와 분리액으로 고액 분리하는 농축 분리 공정을 포함하는 오니 농축 방법. 오니를 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리하는 스크린 잔류물 분리부, 제사 오니에 약액을 혼합하는 약액 혼합·응집부, 및 약액 혼합·응집부에서 생성된 응집 오니를 농축 오니와 분리액으로 고액 분리하는 농축 분리부를 포함하는 오니 농축 장치.

대표도



(72) 발명자

가타오카 나오히키

일본 도쿄도 미나토쿠 고우난 1쵸메 7-18 스윙 가
부시키가이샤 나이

니시모토 마사아키

일본 도쿄도 미나토쿠 고우난 1쵸메 7-18 스윙 가
부시키가이샤 나이

명세서

청구범위

청구항 1

오니를 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리하는 스크린 잔류물 분리 공정, 제사 오니에 약액을 혼합하는 약액 혼합·응집 공정, 및 약액 혼합·응집 공정에서 생성된 응집 오니를 농축 오니와 분리액으로 고액 분리하는 농축 분리 공정,

상기 농축 오니를 회수하고, 혐기성 소화 공정에 정량 공급할 수 있는 농축 오니 공급 공정,

상기 혐기성 소화 공정에서 소화된 혐기성 소화 오니를 상기 농축 오니와 혼합하고, 재차 혐기성 소화 공정에 되돌리는 공정,

상기 분리된 스크린 잔류물, 및 분리액의 전체량 또는 일부를 각각 개별적으로 또는 혼합하여 상기 혐기성 소화 공정 후의 혐기성 소화 오니에 혼합하는 혼합 공정을 포함하고,

상기 혼합 공정은, 오니를 탈수하는 공정 또는 그 이전의 공정인 오니 농축 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 스크린 잔류물 분리 공정은, 입경 0.5 mm 이상의 스크린 잔류물을 분리하는 오니 농축 방법.

청구항 7

오니를 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리하는 스크린 잔류물 분리부, 제사 오니에 약액을 혼합하는 약액 혼합·응집부, 및 약액 혼합·응집부에서 생성된 응집 오니를 농축 오니와 분리액으로 고액 분리하는 농축 분리부,

상기 농축 오니를 회수하고, 혐기성 소화 장치에 정량 공급할 수 있는 농축 오니 공급부를 포함하고,

상기 농축 오니 공급부는, 정량 펌프를 구비하고,

상기 농축 오니 공급부는, 상기 혐기성 소화 장치보다 높은 위치에 형성되어 있고,

상기 혐기성 소화 장치로부터의 혐기성 소화 오니를 배출하는 배관과, 당해 배관으로부터 분기된 소화 오니 반송용 배관과, 당해 소화 오니 반송용 배관으로부터의 혐기성 소화 오니를 상기 농축 오니와 혼합하는 혼합부를 구비하고, 당해 혼합부에서 농축 오니와 혼합된 혐기성 소화 오니를 재차 상기 혐기성 소화 장치에 되돌리고,

상기 분리된 스크린 잔류물, 및 분리액의 전체량 또는 일부를 각각 개별적으로 또는 혼합하여 혐기성 소화 공정 후의 혐기성 소화 오니에 혼합하는 기구를 갖고,

상기 기구는, 오니를 탈수하는 공정 또는 그 이전의 공정과 연락되는 오니 농축 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제 7 항에 있어서,

상기 스크린 잔류물 분리부는, 공경 0.5 mm 이상의 다공판을 갖는 스크린을 구비하는 오니 농축 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 오니 농축 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히, 혐기성 소화 처리의 전처리로서 바람직한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 오니의 혐기성 소화 처리는, 호기성 처리에 비해 오니 발생량이 적고, 병원 미생물이나 기생충 알도 신속하게 사멸시켜 안정화하고, 산소의 공급이 불필요하기 때문에 동력 소비량도 적고, 메탄 가스를 주성분으로 하는 바이오 가스도 얻어지는 점에서, 에너지 절약적 처리 방법으로서 오래전부터 적용되고 있는 기술이다. 한편, 혐기성 소화조 설비는 대용량을 필요로 하고, 소화 오니의 처리에서는 약품 비용의 부담이 큰 기술이기도 하다.

[0003] 따라서, 현 상황의 오니 처분 방법으로는, 오니를 혐기성 소화하지 않고, 탈수하여 매립하는 사례나, 탈수하여 소각 처분하는 사례가 아직도 많다. 예를 들어, 종래의 오니의 혐기성 처리로서, 도 2 에 나타내는 블록 플로우도로 나타내는 것을 들 수 있다. 이 플로우에 대하여 설명한다.

[0004] 오니 (11) 는, 저류 장치 (12) 에 보내지고, 이어서 오니 (11) 는, 고액 분리 장치 (13) 에 보내져, 농축 오니 (14) 와 분리액 (15) 으로 고액 분리되고, 농축 오니 (14) 는, 혐기성 소화 장치 (16) 에 보내지고, 혐기성 소화된 오니는, 소화 오니 응집물 조제 장치 (17) 에 보내져, 분리액 (18) 을 분리함과 함께 소화 오니 응집물 (19) 이 조제되고, 소화 오니 응집물 (19) 은, 탈수 장치 (20) 에 보내져, 분리액 (21) 을 분리함과 함께 탈수 케이크 (22) 가 조제된다. 분리액 (15), 분리액 (18), 및 분리액 (21) 은, 폐수 처리 설비 (23) 등에 보내진다. 소화 오니 응집물 조제 장치 (17) 에서는, 응집제가 첨가되는 경우가 많다.

[0005] 한편, 특허문헌 1 에는, (a) 오니가 혼재하는 분뇨를 고액 분리하는 전처리 공정과, (b) 처리 공정에서 분리된 고형물을 탈수하지 않고 직접 혐기성 소화하는 혐기성 소화 공정과, (c) 동식물 잔류물 및 고형물을 함유하는 주개(廚芥)를 혐기성 소화하는 혐기성 소화 공정과, (d) 혐기성 소화 공정 유출액을 고형물과 분리수로 탈수 분리하는 탈수 공정, (e) 전처리 공정의 분리수, 탈수 공정으로부터의 분리수를 생물학적으로 산화, 탈질소하는 생물 처리 공정으로 이루어지는 처리 방법에 의해, 유기성 폐수 처리 시설의 오니, 정화조 오니 등의 오니, 분

노, 동식물 잔류물을 함유하는 주개를 에너지 절약적으로 처리함과 함께, 분뇨, 정화조 오니 중의 비위생적인 체사(篩渣)를 위생적으로 컴포스트, 고형 연료화하는 분뇨, 주개, 오니의 처리 방법을 제안하고 있다.

[0006] 특허문헌 2 에는, 폐수 처리 설비에 있어서의 최초 침전지로부터 발생하는 초침(初沈) 오니와 최종 침전지로부터 발생하는 잉여 오니를 혼합하여 저류하고, 이 혼합 오니에 응집제를 첨가하여 1 차 응집 처리를 실시하고, 다음으로 1 차 응집 처리를 끝낸 혼합 오니를 그 오니 농도가 6 ~ 8 % 가 되도록 농축 처리하고, 이어서 농축 처리 후의 혼합 오니에 응집제를 첨가하여 2 차 응집 처리를 실시하고, 추가로 2 차 응집 처리를 실시한 혼합 오니에 탈수 처리를 실시하는 처리 방법에 의해, 폐수 처리에 의해 발생하는 초침 오니와 잉여 오니의 2 종의 오니를, 1 계통으로 농축 처리함과 함께, 후속하는 탈수 공정에 있어서 최적인 오니 농도까지 농축하여 유지함으로써, 이들 폐수 오니의 농축 및 탈수 프로세스에 있어서의 토털의 효율을 최대한으로 발휘시키는 오니 처리 방법 및 그 시스템을 제안하고 있다.

[0007] 또, 특허문헌 3 에는, 고액 분리 장치의 반송 능력을 높임과 함께, 가압 압착 효과를 증대시키는 슬릿형 농축기가 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평10-216785호
(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2009-90240호
(특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 2003-211293호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 종래의 오니 농축 공정에서는, 전단에서 입경 3 ~ 4 mm 이상의 스크린 잔류물(screen residues)을 농축 전에 별도 제거하지만, 그것 이하의 입경의 스크린 잔류물은 그대로 농축 공정에 공급되어, 오니와 함께 농축된다.

[0010] 농축 방법으로는, 중력에 의해 오니를 침강시키는 것에 의한 중력 농축법, 오니 중의 고형물을 통과시키지 않고, 수분을 통과시키는 벨트상 스크린을 이용한 벨트 농축법, 원심력에 의한 고액 분리를 이용한 원심 농축법 등의 기계 농축법을 들 수 있다. 중력 농축법은, 통상, 약액을 주입하지 않고 오니를 농축한다. 그러나, 농축률은 2 ~ 3 배 정도로서, 농축 배율을 높이기 위해서는 체류 시간을 충분히 확보하는 것이 필요해지기 때문에 극단적으로 대용량의 농축조를 형성하고 있다. 혹은, 약액을 첨가할 필요가 있어, 고농도 오니를 얻는 방법으로는 현실적이지 않다. 또, 종래의 기계 농축법에서는, 고형물 회수율을 높이기 위하여 다량의 약액을 필요로 하고, 벨트 농축법에서는 벨트의 세정을 위한 다량의 고압 세정 용수를 필요로 한다. 또 원심 농축법에서는 오니를 넣은 용기를 고속 회전시키기 때문에, 다대한 동력이 필요해지는 등의 문제가 있었다.

[0011] 또, 상기 서술한 바와 같은 종래의 혐기성 소화 처리의 HRT 를 더욱 단축하고, 또한 소화조를 소형화하는 것에 기여하는, 혐기성 소화되는 오니의 농축 기술의 개선이 요망되고 있다.

[0012] 또한, 종래의 기술에서는, 혐기성 소화 처리 후의 오니의 탈수성이 악화되는 등의 문제가 있어, 이 문제에 대처하기 위한 유효한 수단이 요망되고 있었다.

[0013] 본 발명의 과제는, 오니를 간단하게 고농도로 농축할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 이하와 같다.

[0015] 1) 오니를 스크린 잔류물과 체사(除渣) 오니로 분리하는 스크린 잔류물 분리 공정, 체사 오니에 약액을 혼합하는 약액 혼합·응집 공정, 및 약액 혼합·응집 공정에서 생성된 응집 오니를 농축 오니와 분리액으로 고액 분리하는 농축 분리 공정을 포함하는 오니 농축 방법.

[0016] 2) 오니를 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리하는 스크린 잔류물 분리부, 제사 오니에 약액을 혼합하는 약액 혼합·응집부, 및 약액 혼합·응집부에서 생성된 응집 오니를 농축 오니와 분리액으로 고액 분리하는 농축 분리부를 포함하는 오니 농축 장치.

[0017] 본 발명은, 스크린 잔류물 분리 공정에서, 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리할 때, 종래에는 제거되지 않았던 입경이 작은 스크린 잔류물 및 모발 등의 직경이 작고 긴 섬유상의 협잡물을 포함하여 제거하는 것을 최대의 특징으로 하고 있다. 스크린 잔류물과 함께 얻어지는 제사 오니는 이들이 종래에 비해 충분히 제거되어 있기 때문에, 농축 공정에서의 회전 부분에 대한 압력 등의 기계적 트러블을 발생시키지 않고 저동력으로 고농도의 농축 오니를 얻는 것이 가능해지고, 분리된 스크린 잔류물을 후단의 혐기성 소화 오니와 혼합함으로써 탈수성을 개선하는 것이 가능해진다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 오니를, 좁은 스페이스, 저동력의 장치로 농축하는 것이 가능하고, 분리된 스크린 잔류물을 탈수 보조제로서 다른 공정에서 사용하거나 보관하여, 원하는 때에 원하는 오니 처리에 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1 은 본 발명 방법의 일 양태를 실시하기 위한 농축 장치의 일례를 포함하는 설명도이다.

도 2 는 종래의 처리 장치의 구성을 나타내는 설명도이다.

도 3 은 오니 분리부의 후단에 혐기성 소화조를 구비하고, 소화 오니를 농축 오니와 혼합하여 혐기성 소화조에 반송하는 실시양태를 나타내는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명에 있어서, 오니란, 하수, 분뇨, 주개 등의 유기성 물질을 처리하는 공정에서 배출되는 오니를 의미한다. 이와 같은 오니로는, 초침 오니, 잉여 오니 등을 들 수 있다.

[0021] 본 발명에 있어서, 스크린 잔류물이란, 상기 오니로부터 분리되는 것으로서, 하수 시험 방법에 준거한 호칭 치수 74 μm 체에 의해 분리되는 조(粗) 부유물을 포함하는 것이며, 바람직하게는 입경 0.5 mm 이상 또는 입경 2.0 mm 이상, 혹은 공경 0.5 mm 이상 또는 공경 2.0 mm 이상의 다공판, 또는 60 ~ 100 메시의 철망을 갖는 스크린에서 분리되는 조 부유물을 의미한다.

[0022] 여기서 입경은, 체에 의해 분급되는 값이고, 공경은 구멍의 직경을 의미한다.

[0023] 먼저, 오니를 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리하는 스크린 잔류물 분리 공정에 대하여 설명한다.

[0024] 스크린 잔류물 분리 공정에 있어서, 오니에 포함되는 스크린 잔류물을 분리, 회수하는 공정, 및 그 공정에서 사용되는 장치에 대하여 설명한다.

[0025] 스크린 잔류물이 분리되는 오니는 슬러리이고, 통상 SS 가 5 g/ℓ (리터) 이상인 것이다.

[0026] 스크린 잔류물의 분리는, 기본적으로 스크린 잔류물의 입경에 따라, 혹은 원하는 바에 따라 분리하고자 하는 입경 미만을 갖는 공경의 체 수단을 사용하여, 오니를 여과함으로써 실시할 수 있다. 예를 들어, 일반적으로 스크린 잔류물의 함유량이 많은 초침 오니의 비율이 높은 경우에는 상기 중 눈이 성긴 스크린을 사용하고, 스크린 잔류물 함유량이 적은 잉여 오니의 비율이 높은 경우에는 눈이 조밀한 스크린을 사용하지만, 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0027] 그 체 수단으로는, 상기 다공판, 또는 철망을 사용한 스크린 등을 들 수 있다.

[0028] 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리하는 스크린 잔류물 분리부의 형태에 대해서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어, 분리된 스크린 잔류물의 레이킹 장치, 상기 체 수단의 눈막힘을 방지하기 위한 진동 기구 등을 구비한 것이 바람직하다.

[0029] 다음으로 상기 약액 혼합·응집 공정에 대하여 설명한다.

[0030] 본원에 있어서, 약액이란, 적어도 응집제를 포함하는 약제를 의미하고, 응집제 이외의 다른 약제, 예를 들어, pH 조정제 등을 포함하고 있어도 된다. 또, 약액은 액체에 한정되지 않는다. 약액은, 응집제만의 사용,

응집제와 다른 약제의 혼합 사용, 혹은 시간차를 둔 병용 등으로 사용할 수 있다.

- [0031] 이 약액 혼합·응집 공정에서는, 제사 오니는 적어도 응집제가 주입, 혼화됨으로써 응집 오니가 조제된다. 이 제사 오니에 응집제를 혼합하는 약액 혼합·응집부는, 통상, 응집제 주입 수단을 구비한 응집 혼화조이지만, 응집 오니를 조제 가능하면, 응집제 주입 수단을 구비한 단순한 관 또는 관상체여도 된다. 또, 약액 혼합·응집부는, 응집제를 정량 용해한 것을 수용하는 응집제 저류 탱크를 구비한 것이어도 되고, 그 탱크로부터 응집제 용액을 제사 오니에 응집 혼화조에 주입함으로써 실시할 수 있다. 이 방법은, 응집제를 낭비 없이 효율적으로 주입할 수 있어 바람직하다.
- [0032] 약액 혼합·응집 공정에 있어서의, 응집제의 첨가량은 오니 중의 SS (Suspended Solid) 질량에 대하여 0.2 ~ 1.0 % 가 바람직하고, 0.3 ~ 0.6 % 가 더욱 바람직하다.
- [0033] 응집제로는 특별히 한정되지 않지만, 무기계 응집제 (예를 들어, 폴리황산제이철 또는 PAC, 황산 밴드 등) 및 유기 고분자 응집제 (이하, 고분자 응집제라고도 한다) 등을 들 수 있고, 각각 단독으로 또는 조합하여 사용할 수 있지만, 적어도 고분자 응집제를 포함하는 것이 바람직하다. 고분자 응집제로는, 카티온계, 아니온계, 양성계 등을 들 수 있으며, 예를 들어, 아미딘계 응집제, 아크릴아미드계 응집제, 아크릴산계 응집제 등을 들 수 있다.
- [0034] 다음으로, 약액 혼합·응집 공정에서 조제된 응집 오니를 농축 오니와 분리액으로 고액 분리하는 농축 분리 공정에 대하여 설명한다.
- [0035] 본 발명에서는, 상기 서술한 바와 같이, 이 농축 분리 공정에 의해, 응집 오니를 고액 분리함으로써 고농도의 농축 오니를 조제할 수 있다.
- [0036] 여기서, 응집 오니를 농축 오니와 분리액으로 고액 분리하는 농축 분리부로는, 특별히 한정되지 않고, 중력 농축법이 적용되는 단순한 조, 원심 농축법이 적용되는 원심 분리기, 부상 농축법이 적용되는 분리기, 스크린을 사용한 분리기 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 슬릿형 농축기는 바람직하며, 예를 들어, 상기 특허문헌 3에 기재된, 처리물을 슬릿판으로 받아내고, 다수의 슬릿을 형성한 슬릿판 상에 둘레면을 돌출시킨 다수의 원판이 처리물 배출 방향으로 회전축에 의해 편심 회전함으로써, 처리물은 슬릿판 상을 배출측에 보내지고, 이 과정에서 슬릿 내의 원판과의 간극으로부터 액체 성분이 낙하하여 여과되고, 처리물 중의 고체 성분은 분리 포집되고, 나아가 이 수단에 더하여 슬릿판의 상면에 근접하여 처리물의 배출 방향으로 회전하고, 슬릿판 상의 포집물을 압착하여 탈액하는 벨트 컨베이어를 상기 슬릿판 상에 형성한 기계 구조를 들 수 있다. 슬릿형 농축기를 적용하면 안정적으로 확실하게 고농축, 예를 들어, 4 ~ 12 질량%의 고농도화가 저가의 러닝 코스트로 가능하다.
- [0037] 상기 농축 분리 공정에서 분리된 농축 오니는, 원하는 처리 공정에 공급되어, 임의의 처리를 실시할 수 있다.
- [0038] 농축 오니를 회수하고, 처리 장치에 정량 공급할 수 있는 농축 오니 공급부로는, 정량화 수단과 이송 수단이 일체화된 펌프를 구비하는 것이 바람직하며, 예를 들어, 피더 일체형의 1축 나사식 펌프 등을 들 수 있다. 그러나, 본 발명에 의한 오니 농축 장치 중 적어도 오니 농축부를 혐기성 소화조의 상부에 설치함으로써 농축부로부터 배출되는 농축 오니를 직접 또는 스크루 컨베이어를 통하여 소화조에 낙하시켜 투입하는 것도 가능하다. 이 경우, 투입 펌프 등이 불필요해지기 때문에, 그만큼의 저동력화가 가능해진다.
- [0039] 또, 후단의 처리 공정이 소화 공정인 경우에는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 소화 오니의 인발 배관을 분기하고, 혐기성 소화조에 반송하는 배관을 형성하고, 그 도중에서 농축 오니와 소화 오니를 혼합시켜 투입함으로써, 혐기성 소화조에 대한 투입 오니의 농도 및 점성을 낮출 수 있고, 투입에 드는 펌프 동력을 저감하는 것도 가능하다.
- [0040] 또, 이 농축 분리 공정에서 응집 오니를 고액 분리함으로써 얻어지는 분리액의 일부 또는 전부는, 임의의 처리 공정에 혼합할 수 있다. 이 경우, 분리액은, 상기 스크린 잔류물과 혼합되어도 되고 혼합되지 않아도 된다.
- [0041] 다음으로, 본 발명의 오니 농축 기술을, 혐기성 소화 처리의 전처리로서 적용한 일례를 이하에 든다.
- [0042] 본 양태에서는, 스크린 잔류물 분리 공정에서 얻어지는 스크린 잔류물을 혐기성 소화 처리 후의 오니의 탈수성을 개선하기 위하여 사용한다. 스크린 잔류물을 회수한 제사 오니에는 약액을 첨가, 혼합하여 조제한 후, 고농도 (예를 들어, 4 ~ 12 질량%)로 농축한다. 농축 과정에서 분리된 분리액은 전단에서 분리된 스크린 잔류물과 함께, 그 전체량 또는 일부를 혐기성 소화 처리 후의 혐기성 소화 오니에 혼합하고, 탈수 처리 공정에

공급한다.

- [0043] 농축 분리 공정에서 분리된 농축 오니는 혐기성 소화 공정에 도입된다. 종래에는 중력 농축 또는 각종 기계 농축에 의해 오니를 농축하였지만, 혐기성 소화 공정에 대한 공급 오니의 농도는 실정으로서 3 ~ 4 %, 높아도 5 % 정도였다. 또, 오니 중의 스크린 잔류물은 농축 공정에서 분리되지 않기 때문에, 오니와 함께 혐기성 소화 공정에 도입되고, 혐기성 소화 처리에 의해 그 대부분은 분해되었다.
- [0044] 상기 서술한 바와 같이, 스크린 잔류물이 회수된 오니 (제사 오니) 는 약액 혼합·응집 공정에, 분리, 회수된 스크린 잔류물은, 그 전체량 또는 일부가 혐기성 소화 처리 후의 혐기성 소화 오니와 혼합된다. 이 경우, 혐기성 소화 오니가, 추가로 응집제에 의한 처리가 실시되는 경우에는, 스크린 잔류물의 그 소화 오니로의 첨가는, 스크린 잔류물의 입경과 응집제에 의해 생성되는 응집 오니를 분리하기 위한 수단의 공경 등의 조건에 따라, 응집제의 첨가 전후, 또는 응집제의 첨가와 동시부터 적절히 선택할 수 있고, 병용도 가능하다. 그 스크린 잔류물의 첨가가, 응집제의 첨가 후인 경우에는, 적어도 그 생성된 응집 오니가 탈수 공정에서 처리되는 동안 또는 그 전에 스크린 잔류물을 그 응집 오니에 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0045] 그 회수된 스크린 잔류물은, 원하는 바에 따라, 건조 처리를 실시하는 것 등을 실시하여 보관해도 된다.
- [0046] 상기 농축 분리 공정에서 분리된 농축 오니는, 상기 서술한 바와 같이 혐기성 소화 공정에 공급된다. 오니 농축부를 혐기성 소화조의 상부에 설치할 수 있는 경우에는, 배출되는 농축 오니를 중력에 의해 소화조에 직접 투입하지만, 그렇지 않은 경우에는, 농축 오니를 회수하고, 혐기성 소화 공정에 정량 공급할 수 있는 농축 오니 공급 공정을 포함하는 것이 바람직하고, 보다 효율적인 운전 관리의 혐기성 소화 처리를 실시할 수 있다.
- [0047] 농축 오니를 회수하고, 예를 들어, 혐기성 소화 장치에 정량 공급할 수 있는 농축 오니 공급부로는, 정량화 수단과 이송 수단이 일체화된 상기 서술한 펌프 등을 들 수 있다.
- [0048] 또, 이 농축 분리 공정에서 응집 오니를 고액 분리함으로써 얻어지는 분리액의 일부 또는 전부는, 혐기성 소화 공정에서 얻어지는 혐기성 소화 오니에 혼합할 수 있다. 이 경우, 분리액은, 상기 스크린 잔류물과 혼합되어도 되고 혼합되지 않아도 된다.
- [0049] 혐기성 소화 공정에서 처리된 농축 오니의 소화 오니는, 상기 서술한 바와 같이 추가로 응집제에 의해, 원하는 바에 따라 스크린 잔류물과 함께 처리할 수 있지만, 그대로이면 M 알칼리도가 높고, 응집제에 의한 처리가 곤란해지기 때문에 회석하는 것이 바람직하고, 그 회석에 분리액을 사용할 수 있다. 이 경우, 첨가되는 스크린 잔류물은, 상기 분리액과 혼합되어도 되고 혼합되지 않아도 된다.
- [0050] 또, 그 분리액은, 인, 칼슘, 실록산 등을 포함하기 때문에, 그것들을 회수하는 공정으로 돌려, 회수할 수도 있다.
- [0051] 다음으로 본 발명의 일례를 도면을 참조하여 추가로 설명한다.
- [0052] 도 1 은 본 발명의 실시형태를 나타내는 블록 플로우도이다. 본 발명의 오니 농축 장치는, 적어도 스크린 잔류물 분리부 (1) 와, 응집 혼화조 (2) 와 약액 저류 탱크 (3) 를 포함하는 약액 혼합·응집부와, 오니 농축부 (4) 를 구비한다. 먼저, 오니는 스크린 잔류물 분리부 (1) 에 보내지고, 스크린 잔류물과 제사 오니로 분리된다. 다음으로 제사 오니는 배관을 통하여 응집 혼화조 (2) 에 보내지는데, 그 배관 도중 또는 응집 혼화조 (2) 에서 약액 저류 탱크 (3) 의 약액이 첨가되고, 응집·조제된다. 응집된 오니는 오니 농축부 (4) 에 도입되어 고농도의 농축 오니와 분리액으로 분리된다. 농축 오니는 농축 오니 이송 펌프 (5) 에 구비된 공급기를 개재하여 펌프에 공급되고, 정량적으로 후단의 혐기성 소화 공정에 이송된다. 또, 스크린 잔류물 분리부에서 분리된 스크린 잔류물과 오니 농축부에서 분리된 분리액은 스크린 잔류물·분리액 수조 (受槽) (6) 에서 혼합되고, 혐기성 소화 처리 후의 소화 오니와 혼합되어 탈수 공정에 공급된다.
- [0053] 도 3 은, 농축 분리부 (4) 의 후단에, 혐기성 소화조 (7) 를 형성한 실시형태를 나타내는 블록 플로우도이다. 농축 분리부 (4) 에서 분리된 농축 오니는, 혐기성 소화조 (7) 에서 혐기성 소화되어 혐기성 소화 오니가 되고, 소화 오니 인발 배관 (10a) 을 통하여 인발된다. 소화 오니 인발 배관 (10a) 에는, 소화 오니 반송용 배관 (10b) 이 분기되어 있고, 적어도 일부의 혐기성 소화 오니를 혐기성 소화조 (7) 에 되돌린다. 소화 오니 반송용 배관 (10b) 에는, 농축 오니와 혐기성 소화 오니를 혼합하는 혼합조 (9) 가 형성되어 있고, 혼합된 오니를 혐기성 소화조 (7) 에 공급한다. 도시한 실시형태에 있어서는, 농축 오니 또는 농축 오니와 혐기성 소화 오니의 혼합물을 혐기성 소화조 (7) 에 공급하기 위한 투입 펌프 (8) 와, 혐기성 소화조 (7) 로부터 혐기성 소화 오니를 인발하기 위한 오니 인발 펌프 (10) 를 사용하고 있지만, 자중에 의해 오니를 공급하거나 또는

인발할 수 있으면 펌프는 불필요하다.

[0054] 실시예

[0055] 이하, 본 발명의 실시예를 설명한다. A 하수 처리장으로부터 발생한 하수 오니에 대하여, 본 발명의 오니 농축 시험을 도 1 의 양태에 준하여 실시하였다. 시험에 사용한 하수 오니는, 초침 오니와 잉여 오니를 약 1 : 1 로 혼합 한 오니를 중력 농축한 것이다.

[0056] 또한, 본 발명은 이 실시예에 의해 전혀 제한되는 것은 아니다.

[0057] 표 1 에 시험에 사용한 오니 농축 장치의 사양을 나타낸다. 시험에서는 제사 오니에 카티온성 고분자 응집제 (평균 분자량 300 만) 를 0.5 % (대 SS 비) 첨가 혼합하였다.

[0058] 표 2 에 농축 처리 전후의 오니 및 농축 분리 공정에서 얻어진 분리액의 성상을 나타낸다. 원오니는 투입 오니이다.

[0059] 또한, 분석 방법은 하기의 방법으로 실시하였다.

[0060] · TS (Total solids, 전체 증발 잔류물) ; 105 ℃ 증발 잔류물 중량 (JIS K 0102)

[0061] · VTS (Volatile total solids, 강열 감량) ; 600 ℃ 강열 감량 (JIS K 0102)

[0062] · SS (Suspended solids, 현탁 입자) ; 원심 분리법에 의한 회전수 3,000 rpm, 10 분간에서의 침전물 중량 (JIS K 0102)

[0063] · VSS (Volatile suspended solids, 휘발성 현탁 입자) ; 현탁 입자의 600 ℃ 강열 감량 (JIS K 0102)

[0064] · M 알칼리도 ; 원심 분리에 의한 회전수 3,000 rpm, 3 분간에서의 상청액을 0.1 mol/ℓ 의 염산 용액으로 pH 4.8 까지 적정 (滴定) (하수 시험 방법)

[0065] · 조 부유물 ; 호칭 치수 74 μm 체에 의한 조 부유물 분석 (하수 시험 방법)

표 1

표 1 오니 농축 장치 사양

스크린 잔류물 분리부	스크린 요동식 스크린 잔류물 분리기 스크린 : φ 2 mm 편칭 메탈 전동기 출력 : 0.4 kW (요동용), 0.1 kW (레이킹용)
응집 혼합조	유조 용량 : 30 ℓ 교반기 : 회전수 ~ 150 min, 출력 0.1 kW
오니 농축부	슬릿판 농축 장치 처리 폭 : 200 mm 데시 : 1 mm, 전동기 출력 : 60 W
농축 오니 이송 펌프	1 축 나사식 펌프 (피더 일체형) 구경 φ 50 mm 전동기 출력 : 0.75 kW×2 (본체, 피더)

표 2

표 2 처리 전후의 오니, 분리액의 성상

		원오니	제사 오니	농축 오니	분리액
pH	—	5.2	5.2	5.3	5.2
M 알칼리도	(mg/L as CaCO ₃)	480	470	960	480
TS	(g/L)	18.4	17.4	78.7	—
VTS	(%)	86	85	84	—
SS	(g/L)	15.0	14.2	71.8	364
VSS	(%)	88	86	87	—
조 부유물	(%, SS 비)	37	30	31	—

[0068] 이상의 결과로부터, 본 발명에 의해 효율적으로 오니를 고농도로 농축할 수 있는 것이 분명하다.

[0069] 다음으로, 상기 농축 오니를 혐기성 소화 처리한 오니에 대하여 탈수 시험을 실시하고, 전처리에 의해 분리된 스크린 잔류물의 첨가 유무에 따른 탈수성의 변화에 대하여 검토하였다.

[0070] 혐기성 소화 처리 조건은 표 3 에 나타내는 바와 같다. 혐기성 소화 처리 전후의 오니의 성상을 표 4 에 나타낸다.

표 3

표 3 혐기성 처리 시험 조건

혐기 처리조	(-)	소화조
처리 온도	(℃)	37
HRT	(日)	20
투입 원료명	(-)	농축 오니
투입 원료 TS 농도	(mg/L)	78,700
투입 원료 VTS 농도	(%)	84

[0071]

표 4

표 4 투입 오니, 혐기성 소화 처리 오니의 성상

		투입 오니	소화 오니
pH	-	6.3	7.5
M 알칼리도	(mg/L as CaCO ₃)	960	8900
TS	(g/L)	78.7	38.9
VTS	(%)	84	68
SS	(g/L)	71.8	31.2
VSS	(%)	87	69
조 부유물	(%, SS 비)	31	14

[0072]

[0073]

이 혐기성 소화 오니에 혐기성 소화의 전처리에 의해 분리된 스크린 잔류물의 전체량과 농축 분리액의 전체량을 혼합한 액을 1 : 1의 비율로 혼합한 오니를 탈수 시험에 제공하였다. 비교예로서 혐기성 소화 오니와 농축 분리액을 1 : 1로 혼합한 오니에 대해서도 탈수 시험을 실시하였다. 오니 탈수에는 카티온성 고분자 응집제 (평균 분자량 300 만)를 사용하였다. 또, 탈수기는 벨트 프레스식 탈수기를 사용하고, 탈수 처리 조건은, 여과천 긴장력 4.9 kN/m, 여과천 스피드 1.0 m/분으로 실시하였다. 그 결과, 고분자 응집제 주입물과 탈수 오니의 함수율은 표 5와 같았다.

표 5

표 5 혐기성 소화 오니의 탈수 처리 결과

		실시에	비교예
고분자 응집제 주입률	(% 대 SS)	1.8	2.0
탈수 오니 함수율	(%)	81	83

[0074]

[0075]

이상의 결과로부터, 본 발명에 의하면, 적은 약액 주입률로 함수율이 낮은 탈수 오니가 얻어지는 것을 알 수 있다.

부호의 설명

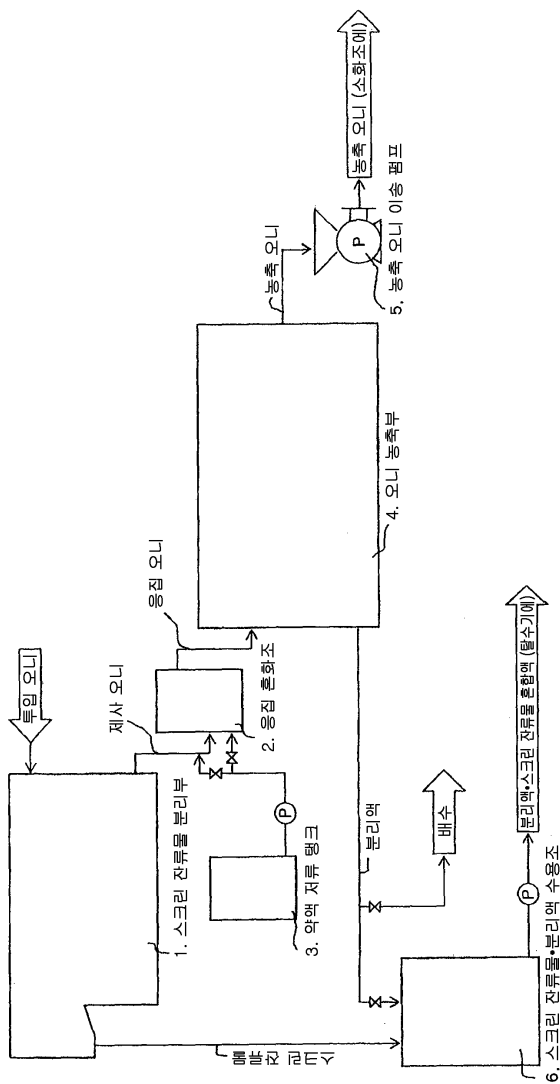
[0076]

- 1 : 스크린 잔류물 분리부
- 2 : 응집 혼화조
- 3 : 약액 저류 탱크
- 4 : 오니 농축부
- 5 : 농축 오니 이송 펌프
- 6 : 스크린 잔류물·분리액 수조
- 7 : 혐기성 소화조

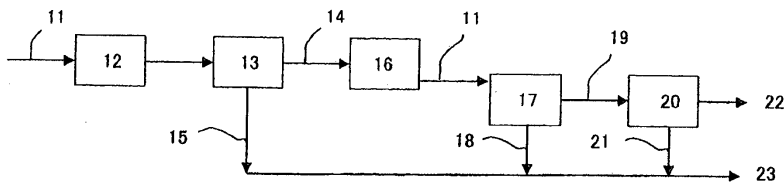
- 8 : 투입 펌프
- 9 : 혼합조
- 10 : 오니 인발 펌프
- 10a : 소화 오니 인발 배관
- 10b : 소화 오니 반송용 배관
- 11 : 오니
- 12 : 저류 장치
- 13 : 고액 분리 장치
- 14 : 농축 오니
- 16 : 혐기성 소화 장치
- 17 : 소화 오니 응집물 조제 장치
- 18 : 분리액
- 19 : 소화 오니 응집물
- 20 : 탈수 장치
- 21 : 분리액
- 23 : 폐수 처리 설비

도면

도면1



도면2



도면3

