(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0048482
(43) 공개일자 2015년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/52 (2006.01) *C02F 1/58* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0128612
(22) 출원일자 2013년10월28일
심사청구일자 2013년10월28일

(71) 출원인
동서대학교산학협력단
부산 사상구 주례로 47, (주례동, 동서대학교)
(72) 발명자
장정국
부산광역시 해운대구 선수촌로 95, 101동 405호 (반여동, 센텀대림아파트)
조명찬
부산광역시 부산진구 복지로 70 ,218동403호(개금동,개금현대I아파트)
김정숙
부산광역시 남구 분포로 113 ,210동1502호(용호동,엘지메트로시티)
(74) 대리인
특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 4 항

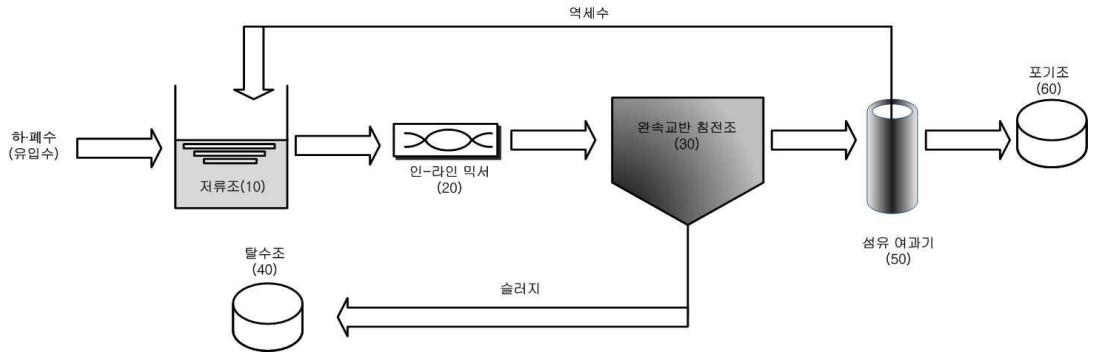
(54) 발명의 명칭 **고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템, 그리고 이를 이용한 하·폐수처리 방법**

(57) 요 약

본 발명은 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템, 그리고 이를 이용한 하·폐수처리 방법에 관한 것이다. 본 발명의 제 1 측면은, 미리 설정된 시간 유입된 고농도 인 및 부유물질을 함유한 하·폐수를 저장하는 저류조; 및 상기 저류조로부터 유입된 하·폐수에 응집제를 혼합하는 인

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도3



-라인 믹서(In-line mixer); 를 포함하는 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템에 있어서, 여과 기능을 수행하기 위해 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)인 미성숙된 응집 플록을 여과한 뒤, 여과된 하·폐수를 포기조로 처리하여 저장시키는 섬유 여과기; 및 교반 및 침전 기능을 동시에 수행하기 위해 상기 인-라인 믹서의 후단과 상기 섬유 여과기의 전단 사이에 형성되어 상기 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)을 형성하여 섬유 여과기로 배출하는 완속교반조 기능과 함께, 침전된 슬러지를 탈수조로 배출시키는 침전조의 기능을 수행하는 완속교반 침전조; 를 포함하는 고동도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템을 제공한다.

또한, 본 발명의 제 2 측면은, 저류조에 의해 미리 설정된 시간 유입된 고농도 인 및 부유물질을 함유한 하·폐수를 저장에 따라, 인-라인 믹서(In-line mixer)가 상기 저류조로부터 유입된 하·폐수에 응집제를 혼합하는 제 1 단계; 완속교반 침전조가 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)을 형성하여 섬유 여과기로 배출과 함께, 침전조의 기능을 수행하여 침전된 슬러지를 탈수조로 배출하는 제 2 단계; 및 상기 섬유 여과기가 상기 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)인 미성숙된 응집 플록을 여과한 뒤, 여과된 하·폐수를 포기조로 처리하여 저장시키는 제 3 단계; 를 포함하는 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템을 이용한 하·폐수처리 방법을 제공한다.

이에 의해, 하·폐수처리 과정의 슬러지 처리 공정 중에 발생되는 슬러지 농축여액, 슬러지 탈수여액 등에서 나오는 고농도 혼합 폐액인 반류수 및 고농도의 인과 부유물질을 함유하고 있는 하·폐수에 대해 교반, 침전 및 여과가 일체로 종래에 비해 작은 공간에서 수행할 수 있는 효과를 제공한다.

또한, 본 발명은, 하·폐수 내 인 농도 저감을 기대할 수 있을 뿐만 아니라, 시스템 소형화에 따른 부지 면적의 최소화로 보다 경제적으로 하·폐수를 처리할 수 있는 효과를 제공한다.

또한, 본 발명은, 섬유 여과기를 설치함으로써, 응집제 사용량을 줄일 수 있으므로 약품비 절감 효과, 소량의 적정 응집제 주입에 따라 반류수 슬러지의 감량화를 기대할 수 있으므로 슬러지 처리비용 절감효과가 있으며, 미반응 응집제에 대해서는 포기조로 반류수 처리 전 응집 효과를 기대할 수 있는 효과를 제공한다.

뿐만 아니라, 본 발명은, 섬유 여과기를 설치함으로써, 처리된 하·폐수는 포기조로 유입이 가능하므로, 기존 하·폐수처리장의 경우 하·폐수를 유입수 내로 주입하는 방식과 달리 전체 하·폐수처리공정에서의 유입 부하율을 줄일 수 있는 효과를 제공한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2013-E-7227-010100
부처명	교육과학기술부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	산학협력 선도대학(LINC) 육성사업
연구과제명	동서대학교 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업
기 여 율	1/1
주관기관	동서대학교 산학협력단
연구기간	2012.04.01 ~ 2017.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

미리 설정된 시간 유입된 고농도 인 및 부유물질을 함유한 하·폐수를 저장하는 저류조; 및 상기 저류조로부터 유입된 하·폐수에 응집제를 혼합하는 인-라인 믹서(In-line mixer); 를 포함하는 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템에 있어서,

여과 기능을 수행하기 위해 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)인 미성숙된 응집 플록을 여과한 뒤, 여과된 하·폐수를 포기조로 처리하여 저장시키는 섬유 여과기; 및

교반 및 침전 기능을 동시에 수행하기 위해 상기 인-라인 믹서의 후단과 상기 섬유 여과기의 전단 사이에 형성되어 상기 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)을 형성하여 섬유 여과기로 배출하는 완속교반조 기능과 함께, 침전된 슬러지를 탈수조로 배출시키는 침전조의 기능을 수행하는 완속교반 침전조; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 섬유 여과기는,

상기 인-라인 믹서로 하·폐수가 유입되기 전에 사용되는 응집제 사용량을 감소시키며, 미리 설정된 응집제 주입 후, 미반응 응집제에 대해서 상기 포기조로 하·폐수 수집 전 응집 기능을 제공하는 것을 특징으로 하는 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 포기조는,

상기 섬유 여과기에 의해 처리된 하·폐수에 대한 유입이 가능하여, 전체 하·폐수처리공정에서의 유입 부하율을 줄이는 것을 특징으로 하는 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템.

청구항 4

저류조에 의해 미리 설정된 시간 유입된 고농도 인 및 부유물질을 함유한 하·폐수 저장에 따라, 인-라인 믹서(In-line mixer)가 상기 저류조로부터 유입된 하·폐수에 응집제를 혼합하는 제 1 단계;

완속교반 침전조가 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)을 형성하여 섬유 여과기로 배출과 함께, 침전조의 기능을 수행하여 침전된 슬러지를 탈수조로 배출하는 제 2 단계; 및

상기 섬유 여과기가 상기 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)인 미성숙된 응집 플록을 여과한 뒤, 여과된 하·폐수를 포기조로 처리하여 저장시키는 제 3 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템을 이용한 하·폐수처리 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템, 그리고 이를 이용한 하·폐수처리 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 하수, 오수 및 하·폐수처리장 또는 공사현장 등에서 발생하는 고농도의 인 및 부유물질을 함유하고 있는 하·폐수 처리용 교반, 침전 및 여과가 일체로

종래에 비해 작은 공간에서 수행되도록 하기 위한 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템, 그리고 이를 이용한 하·폐수처리 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도 1은 종래의 기술에 따른 고농도의 인을 함유한 하·폐수의 처리시스템을 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 고농도의 인을 함유한 하·폐수의 처리시스템은 저류조(1), 급속교반조(2), 완속교반조(3) 및 침전지(4)를 포함한다.

[0003] 저류조(1)는 유입수에 해당하는 슬러지 농축여액, 슬러지 탈수여액 등에서 나오는 고농도 혼합 폐액인 반류수 및 고농도의 인과 부유물질을 함유하고 있는 하·폐수를 집수 및 공급 받아 저장한다. 한편, 저류조(1)는 유입수에 해당하는 고농도 인을 함유한 하·폐수에 대해 침사지나 스크린을 통과 전처리 과정을 거칠 수 있다.

[0004] 급속교반조(2) 및 완속교반조(3)는 각각 응집제를 활용해 저류조(1)에 저장된 고동도 인을 함유한 하·폐수를 급속 및 완속으로 각각 교반하여 고농도 인에 대한 응집을 수행함으로써, 침전지(4) 상에서 응집된 것 및 기타 물질들이 바닥으로 쌓이도록 한다.

[0005] 이에 따라, 하·폐수 처리 과정이 완료된 반류수 처리수가 외부로 반출될 수 있다.

[0006] 이러한 종래의 기술에 따른 고농도의 인을 함유한 하·폐수의 처리시스템은 급속교반조(2)가 부피를 크게 차지함으로써, 약품 혼합에 소요되는 공간이 과다하다는 문제점이 있어 왔다.

[0007] 또한, 완속교반조(3)와 침전지(4)로 운전되는 경우 각각에 넓은 공간이 필요하다는 단점이 있어 왔다.

[0008] [관련기술문헌]

[0009] 1. 하·폐수 및 오·탁수 처리용 일체형 수처리장치 (특허출원번호 제10-2010-0088937호)

[0010] 2. 오염물질 부하변동이 큰 오/폐수의 고도처리 시스템 및 고도처리방법 (특허출원번호 제10-2005-0086182호)

[0011] 3. 섬유여과기 내에 침지식 분리막 모듈을 일체화한 수처리장치 및 수처리방법 (특허출원번호 제10-2006-0071590호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 하·폐수처리 과정의 슬러지 처리 공정 중에 발생되는 슬러지 농축여액, 슬러지 탈수여액 등에서 나오는 고농도 혼합 폐액인 반류수 및 고농도의 인과 부유물질을 함유하고 있는 하·폐수에 대해 교반, 침전 및 여과가 일체로 종래에 비해 작은 공간에서 수행되도록 하기 위한 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0013] 그러나 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템은, 미리 설정된 시간 유입된 고농도 인 및 부유물질을 함유한 하·폐수를 저장하는 저류조; 및 상기 저류조로부터 유입된 하·폐수에 응집제를 혼합하는 인-라인 믹서(In-line mixer); 를 포함하는 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템에 있어서, 여과 기능을 수행하기 위해 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)인 미성숙된 응집 플록을 여과한 뒤, 여과

된 하·폐수를 포기조로 처리하여 저장시키는 섬유 여과기; 및 교반 및 침전 기능을 동시에 수행하기 위해 상기 인-라인 믹서의 후단과 상기 섬유 여과기의 전단 사이에 형성되어 상기 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)을 형성하여 섬유 여과기로 배출하는 완속교반조 기능과 함께, 침전된 슬러지를 탈수조로 배출시키는 침전조의 기능을 수행하는 완속교반 침전조; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템에 있어서, 상기 섬유 여과기는, 상기 인-라인 믹서로 하·폐수가 유입되기 전에 사용되는 응집제 사용량을 감소시키며, 미리 설정된 응집제 주입 후, 미반응 응집제에 대해서 상기 포기조로 하·폐수 수집 전 응집 기능을 제공하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템에 있어서, 상기 포기조는, 상기 섬유 여과기에 의해 처리된 하·폐수에 대한 유입이 가능하여, 전체 하·폐수처리공정에서의 유입 부하율을 줄이는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템을 이용한 하·폐수처리 방법은, 저류조에 의해 미리 설정된 시간 유입된 고농도 인 및 부유물질을 함유한 하·폐수 저장에 따라, 인-라인 믹서(In-line mixer)가 상기 저류조로부터 유입된 하·폐수에 응집제를 혼합하는 제 1 단계; 완속교반 침전조가 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)을 형성하여 섬유 여과기로 배출과 함께, 침전조의 기능을 수행하여 침전된 슬러지를 탈수조로 배출하는 제 2 단계; 및 상기 섬유 여과기가 상기 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)인 미성숙된 응집 플록을 여과한 뒤, 여과된 하·폐수를 포기조로 처리하여 저장시키는 제 3 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템은, 하·폐수처리 과정의 슬러지 처리 공정 중에 발생되는 슬러지 농축여액, 슬러지 탈수여액 등에서 나오는 고농도 혼합 폐액인 반류수 및 고농도의 인과 부유물질을 함유하고 있는 하·폐수에 대해 교반, 침전 및 여과가 일체로 종래에 비해 작은 공간에서 수행할 수 있는 효과를 제공한다.

[0019] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템은, 하·폐수 내의 인 농도 저감을 기대할 수 있을 뿐만 아니라, 시스템 소형화에 따른 부지 면적의 최소화로 보다 경제적으로 하·폐수를 처리할 수 있는 효과를 제공한다.

[0020] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템은, 섬유 여과기를 설치함으로써, 응집제 사용량을 줄일 수 있으므로 약품비 절감 효과, 소량의 적정 응집제 주입에 따라 반류수 슬러지의 감량화를 기대할 수 있으므로 슬러지 처리비용 절감효과가 있으며, 미반응 응집제에 대해서는 포기조로 반류수 처리 전 응집 효과를 기대할 수 있는 효과를 제공한다.

[0021] 뿐만 아니라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템은, 섬유 여과기를 설치함으로써, 처리된 반류수는 포기조로 유입이 가능하므로, 기존 하·폐수처리장의 경우 반류수를 유입수 내로 주입하는 방식과 달리 전체 하·폐수처리공정에서의 유입 부하율을 줄일 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래의 기술에 따른 고농도의 인을 함유한 하·폐수의 처리시스템을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템과 종래의 고농도의 인을 함유한 하·폐수의 처리시스템을 비교하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템의 구성 요소 및 동작 개념을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이

브리드 시스템을 이용한 이용한 하·폐수처리 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템과 종래의 고농도의 인을 함유한 하·폐수의 처리시스템을 비교하기 위한 도면이다.

[0025] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템의 구성 요소 및 동작 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[0026] 도 2 및 도 3을 참조하면, 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템은 저류조(10), 인-라인 믹서(In-line mixer)(20), 완속교반 침전조(30), 탈수조(40), 섬유 여과기(50) 및 포기조(60)를 포함함으로써, 보다 작은 공간에서 우수한 인 제거성능을 얻을 수 있다.

[0027] 저류조(10)는 유입되는 하·폐수의 간헐적 발생으로 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템으로의 유입시 유량 및 인 농도의 변화폭을 완화시키기 위해 인-라인 믹서(20)의 전단에 형성된다.

[0028] 즉, 저류조(10)는 유입되는 하·폐수에 의한 부하량 변동에 따른 교반, 침전 및 여과 프로세스의 효율 저하로의 영향을 완화시키기 위해 미리 설정된 시간 유입된 하·폐수를 저류로 저장하는 기능을 수행한다.

[0029] 인-라인 믹서(In-line mixer)(20)는 소요 부지 필요없이 응집제의 고속혼합을 이룰 수 있도록 저류조(10)와 완속교반 침전조(30) 사이의 통로 내에 인-라인 타입으로 형성된다. 즉, 인-라인 믹서(In-line mixer)(20)는 고농도의 인과 부유물질을 포함한 순간 부하 변동이 심한 유입수에도 적용하게 하기 위해 저류조(10) 후단에 종래의 급속교반조(2, 도 1 참조) 대신 적용됨으로써, 응집제를 활용한 약품혼합에 소요되는 공간을 줄일 수 있는 효과를 제공한다.

[0030] 완속교반 침전조(30)는 종래의 기술에 비해 작은 규모로 완속 혼합과 침전의 기능을 동시에 수행한다. 즉, 완속교반 침전조(30)는 응집 반응 공정 중 완속 혼합 반응과 슬러지 침전을 1 개의 조에서 이루어지도록 한다. 완속교반 침전조(30)는 종래의 완속교반조(3, 도 1 참조)와 침전지(4, 도 1 참조)로 각각 운전되는 방식 대신 소용량으로 형성되며, 후단에는 섬유 여과기(50)와 연결되는 방식으로 운영된다.

[0031] 즉, 완속교반 침전조(30)는 기존의 완속교반조(3)와 침전지(4)가 각각 별도로 운전될 경우 넓은 공간을 필요로 한다는 단점을 보완함으로써, 인-라인 믹서(In-line mixer)(20)를 통과한 하·폐수의 체류시간을 줄임으로써 보다 적은 공간 내에서 응집 플록(floc)이 형성될 수 있는 기능을 제공한다.

[0032] 완속교반 침전조(30)는 응집 플록(floc)의 크기를 50 ㎛ 정도까지 형성하며 미성숙된 응집 플록(floc)을 섬유 여과기(50)로 배출할 뿐만 아니라, 슬러지를 침전시킨 뒤, 침전된 슬러지를 탈수조(40)로 배출하여 배제시킨다.

[0033] 한편, 후술하는 섬유 여과기(50)는 입자크기를 기준으로 50 ㎛ 정도만 되어도 90 % 이상의 높은 효율로 제거할 수 있으므로, 완속교반 침전조(30)는 응집 플록(floc)의 크기가 대략 미리 설정된 직경(50 ㎛) 이하 정도로 되도록 체류 시간이 설정되며, 용량이 대폭적으로 감소가 가능한 장점을 갖는다.

[0034] 뿐만 아니라, 완속교반 침전조(30) 상에서 완속 교반의 효과뿐만 아니라, 침전조의 효과를 함께 둔 것은 섬유 여과기(50) 내로 유입되는 고형 물질의 부하량을 감소시킴으로써, 본 시스템에 적용되는 섬유 여과기(50)의 용량을 보다 소형화시키기 위함이다.

[0035] 탈수조(40)는 완속교반 침전조(30)로부터 침전에 의해 발생된 슬러지를 반송받아 저장한다.

[0036] 섬유 여과기(50)는 완속교반 침전조(30)에서 미숙성된 응집 플록(floc)을 여과하기 위해 완속교반 침전조(30)의 후단에 형성되며, 미성숙된 응집 플록(floc)이 여과된 하·폐수를 포기조(60)로 전달한다. 즉, 섬유 여과기(50)는 완속교반 침전조(30)의 후단에 형성됨으로써, 완속교반 침전조(30) 내에서 형성된 응집 플록(floc)이 제거되도록 한다. 보다 구체적으로 섬유 여과기(50)는 완속교반 침전조(30)에서의 짧은 체류시간으로 인해 완속교반 침전조(30) 내에서 미성숙된 미세 응집입자가 침전되지 않고 유출되더라도 완벽하게 제거될 수 있도록 하는 효

과를 가짐과 동시에 완속교반 침전조(30)의 용량을 소형화시킬 수 있도록 하는 기능을 수행한다.

[0037] 섬유 여과기(50)는 인-라인 믹서(In-line mixer)(20)로 반류수가 유입되기 전에 사용되는 응집제 사용량을 줄일 수 있도록 함으로써, 약품비 절감 효과를 제공한다. 즉, 섬유 여과기(50)는 적정 응집제 주입에 따라 미반응 응집제에 대해서 포기조(60)로 반류수 수집 전 응집 효과를 기대하도록 한다.

[0038] 포기조(60)는 섬유 여과기(50)에 의해 처리된 하·폐수에 대한 유입이 가능하도록 함으로써, 기존 하·폐수처리장의 경우 처리된 하·폐수를 유입수로 주입하는 방식과 달리 전체 하·폐수처리공정에서의 유입 부하율을 줄일 수 있는 효과를 제공한다.

[0039] 이러한 구성을 통해 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템을 이용해 하·폐수처리장에서 발생하는 고농도의 인과 부유물질을 함유한 하·폐수를 처리할 경우 하·폐수처리장의 방류수 내 인 농도 저감을 기대할 수 있으며 인-라인 믹서(In-line mixer)(20), 완속교반 침전조(30)와 섬유 여과기(50)의 구조에 따른 소형화에 따라 설치를 위한 부지 면적의 최소화로 보다 경제적으로 반류수 처리가 가능하다.

[0040] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 고농도 인 및 부유물질 함유 하·폐수처리용 교반, 침전 및 여과 일체형 하이브리드 시스템을 이용한 이용한 하·폐수처리 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 2 내지 도 4를 참조하면, 저류조(10)는 미리 설정된 시간 유입된 하·폐수를 저류로 저장한다(S11).

[0041] 단계(S11) 이후, 인-라인 믹서(20)는 저류조(10)로부터 유입된 하·폐수에 응집제를 혼합한다(S12).

[0042] 단계(S12) 이후, 완속교반 침전조(30)는 미리 설정된 직경(50 ㎛) 이하의 응집 플록(floc)을 형성하여 섬유 여과기(50)로 배출한다(S13a). 단계(S13a)의 과정과 함께, 완속교반 침전조(30)는 침전된 슬러지를 탈수조(40)로 배출하여 배제한다(S13b). 즉, 완속교반 침전조(30)는 기존의 완속교반조(3)와 침전지(4)가 각각 별도로 운전될 경우 넓은 공간을 필요로 한다는 단점을 보완함으로써, 인-라인 믹서(In-line mixer)(20)를 통과한 하·폐수의 체류시간을 줄임으로써 보다 적은 공간 내에서 응집 플록(floc)이 형성될 수 있는 기능을 제공한다.

[0043] 단계(S14) 이후, 섬유 여과기(50)는 미리 설정된 직경(50 ㎛) 이하의 응집 플록(floc)인 미성숙된 응집 플록을 여과한 뒤, 여과된 하·폐수를 포기조(60)로 유출시킨다(S14). 즉, 섬유 여과기(50)는 완속교반 침전조(30)에서의 짧은 체류시간으로 인해 완속교반 침전조(30) 내에서 미성숙된 미세 응집입자가 침전되지 않고 유출되더라도 완벽하게 제거될 수 있도록 하는 효과를 가짐과 동시에 완속교반 침전조(30)의 용량을 소형화시킬 수 있도록 하는 기능을 수행한다.

[0044] 포기조(60)는 섬유 여과기(50)에 의해 여과된 하·폐수를 저장한다(S15).

[0045] 이상과 같이, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

[0046] 1: 저류조

2: 급속교반조

3: 완속교반조

4: 침전지

10: 저류조

20: 인-라인 믹서(In-line mixer)

30: 완속교반 침전조

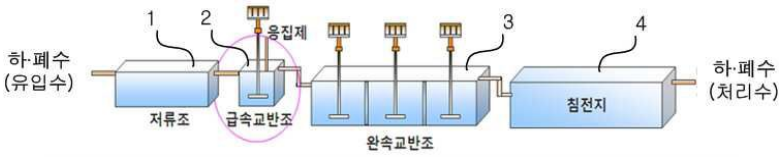
40: 탈수조

50: 섬유 여과기

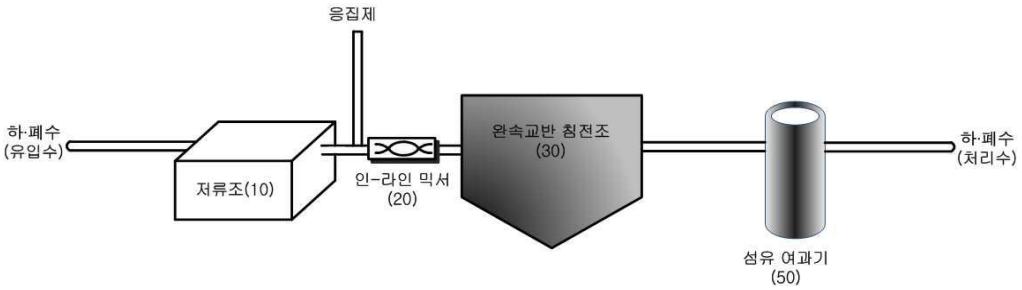
60: 포기조

도면

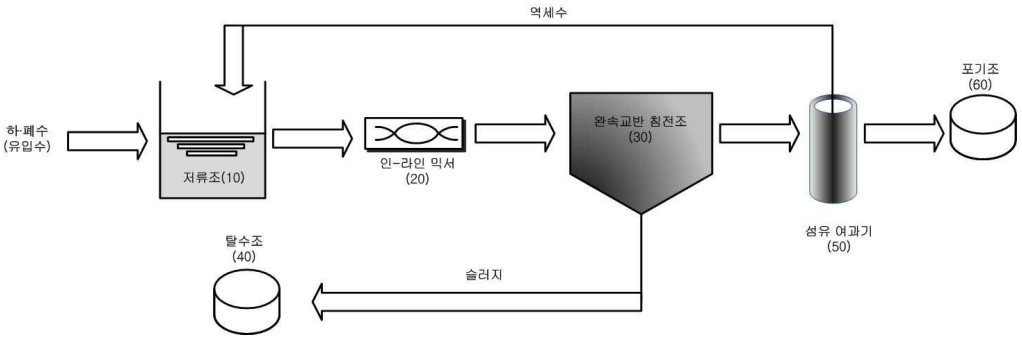
도면1



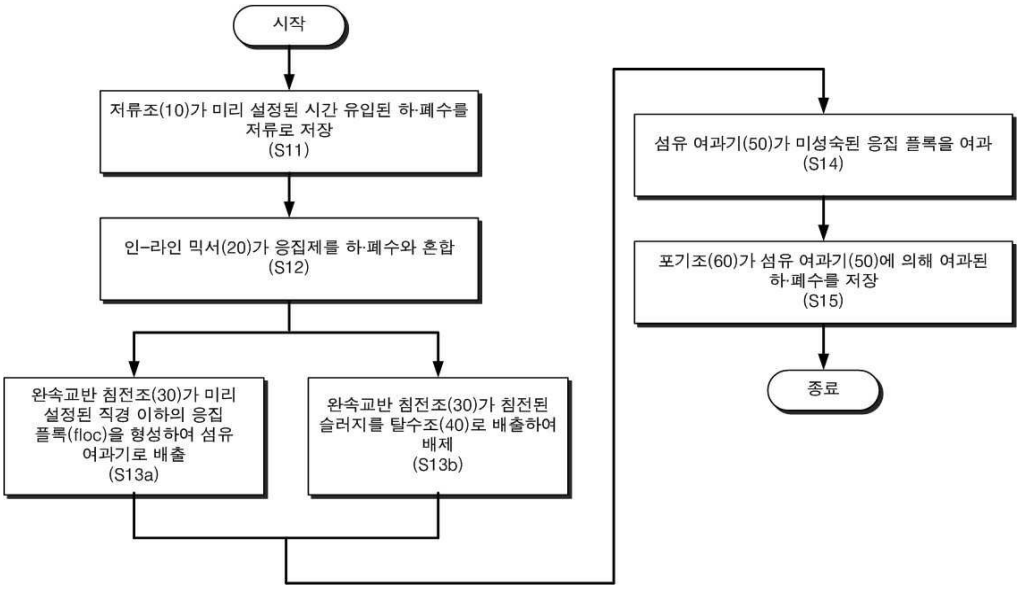
도면2



도면3



도면4


시작
저류조(10)가 미리 설정된 시간 유입된 하·폐수를 저류로 저장
(S11)
인-라인 믹서(20)가 응집제를 하·폐수와 혼합
(S12)
완속교반 침전조(30)가 미리 설정된 직경 이하의 응집 플록(floc)을 형성하여 섬유 여과기로 배출
(S13a)
완속교반 침전조(30)가 침전된 슬러지를 탈수조(40)로 배출하여 배제
(S13b)
섬유 여과기(50)가 미성숙된 응집 플록을 여과
(S14)
포기조(60)가 섬유 여과기(50)에 의해 여과된 하·폐수를 저장
(S15)
종료