



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0119520
(43) 공개일자 2017년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 9/00 (2006.01) B01F 7/16 (2006.01)
C02F 1/40 (2006.01) C02F 1/44 (2006.01)
C02F 1/52 (2006.01) C02F 11/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C02F 9/00 (2013.01)
B01F 7/16 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0047655
(22) 출원일자 2016년04월19일
심사청구일자 2016년04월19일

(71) 출원인
주식회사 포스코건설
경상북도 포항시 남구 대송로 180 (괴동동)

(72) 발명자
김영하
인천광역시 연수구 원인재로 56, 102동 304호 (동
춘동, 현대아파트)

김호열
인천광역시 연수구 해돋이로 106, C/816 (송도동,
더샵퍼스트월드)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인주원

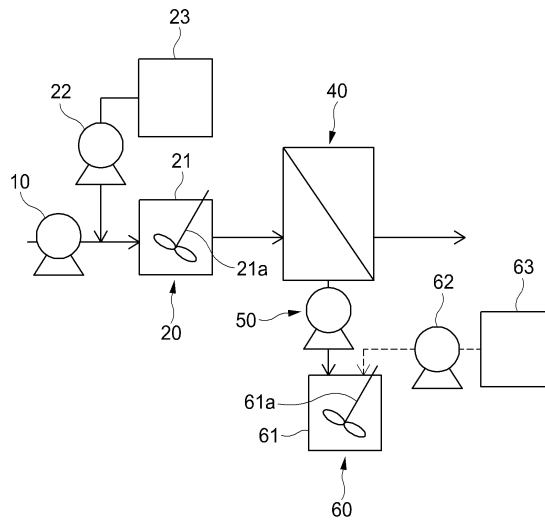
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법

(57) 요약

본 발명은 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법에 관한 것으로서, 원수를 이송하여 공급하는 공급부와, 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집부와, 응집물이 생성된 원수를 막여과하는 막여과부와, 이 막여과부에서 처리된 배출수를 처리하는 배출수 처리부와, 막여과부의 배출수와 슬러지를 배출수 처리부로 투입하는 제1 투입부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 따라서 본 발명은 수처리공정의 막여과부에서 발생하는 슬러지를 배출수 처리에 이용함으로써, 막여과부의 슬러지를 재이용하고 배출수 내 오염물 농도를 감소시키는 동시에 폐슬러지 및 배출수 처리비용을 절감할 수 있는 효과를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C02F 1/40 (2013.01)
C02F 1/44 (2013.01)
C02F 1/5209 (2013.01)
C02F 1/5236 (2013.01)
C02F 1/5245 (2013.01)
C02F 11/00 (2013.01)
B01D 2311/2642 (2013.01)
B01D 2315/06 (2013.01)
C02F 2209/11 (2013.01)

(72) 발명자

박영희

인천광역시 연수구 송도미래로 30, 2316호 (송도동, 스마트밸리)

임배근

인천광역시 연수구 컨벤시아대로42번길 77, 906동 1403호 (송도동, 더샵 엑스포)

김종민

전라북도 전주시 완산구 오공로 70, 101동 504호 (중동, 우미린1단지)

장재홍

전라북도 전주시 완산구 평화로 181, 4동 303호 (평화동1가, 코오롱아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GT-SWS-11-02-007-4
부처명	환경부
연구관리전문기관	한국환경산업기술원
연구사업명	차세대 에코이노베이션 사업(글로벌 탐)
연구과제명	토탈솔루션 형태의 지능형 상수도 통합관리 시스템 설계/시공/운영-대도시 상수도 시스템
구축 (세세부3)	
기 여 율	1/1
주관기관	(주)포스코건설
연구기간	2011.08.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

해수를 이송하여 공급하는 공급부;

상기 공급부의 하류에 설치되어 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집부;

상기 응집부의 하류에 설치되어 응집물이 생성된 원수를 막여과하는 막여과부;

상기 막여과부의 하류에 설치되어 상기 막여과부에서 처리된 배출수를 처리하는 배출수 처리부; 및

상기 막여과부와 상기 배출수 처리부 사이에 설치되어, 상기 막여과부의 배출수와 슬러지를 상기 배출수 처리부로 투입하는 제1 투입부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리장치.

청구항 2

원수를 이송하여 공급하는 공급부;

상기 공급부의 하류에 설치되어 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집부;

상기 응집부의 하류에 설치되어 상기 응집부에서 생성된 응집물을 침전시키는 침전부;

상기 침전부의 하류에 설치되어 응집물이 침전된 원수를 막여과하는 막여과부;

상기 막여과부의 하류에 설치되어 상기 막여과부에서 처리된 배출수를 처리하는 배출수 처리부; 및

상기 침전부의 하류에 설치되어 상기 막여과부와 상기 배출수 처리부 사이에 연결되어, 상기 침전부의 슬러지를 상기 배출수 처리부로 투입하는 제2 투입부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 응집부는,

원수에 응집물을 생성시키는 제1 응집조;

상기 제1 응집조의 상류에 연결되어 상기 제1 응집조에 응집제를 주입하는 제1 응집제 주입펌프; 및

상기 제1 응집제 주입펌프의 상류에 연결되어 상기 제1 응집제 주입펌프에 의해 응집제를 공급하도록 응집제를 저장하는 제1 응집제 저장조;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 응집조에는, 원수와 응집제를 교반하는 교반기가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 배출수 처리부는,

배출수에 응집물을 생성시키는 제2 응집조;

상기 제2 응집조의 상류에 연결되어 상기 제2 응집조에 응집제를 주입하는 제2 응집제 주입펌프; 및

상기 제2 응집제 주입펌프의 상류에 연결되어 상기 제2 응집제 주입펌프에 의해 응집제를 공급하도록 응집제를 저장하는 제2 응집제 저장조;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제2 응집조에는, 배출수와 응집제를 교반하는 교반기가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 막여과부는, 침지식 막여과기 또는 가압식 막여과기를 구비하는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리장치.

청구항 8

원수를 이송하여 공급하는 원수 공급 단계;

상기 공급된 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집 단계;

상기 응집물이 생성된 원수를 막여과하는 막여과 단계;

상기 막여과 단계의 슬러지를 상기 배출수 처리에 투입하는 슬러지 투입단계; 및

상기 막여과 처리된 배출수를 슬러지에 의해 처리하는 배출수 처리 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리방법.

청구항 9

원수를 이송하여 공급하는 원수 공급 단계;

상기 공급된 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집 단계;

상기 원수에 생성된 응집물을 침전시키는 침전 단계;

상기 응집물이 침전된 원수를 막여과하는 막여과 단계;

상기 침전 단계의 슬러지를 상기 배출수 처리에 투입하는 슬러지 투입단계; 및

상기 막여과 처리된 배출수를 슬러지에 의해 처리하는 배출수 처리 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리방법.

청구항 10

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 응집단계는, 원수와 응집제를 교반기에 의해 교반시켜 응집물을 생성시키는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리장치.

청구항 11

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 배출수 처리 단계는, 상기 배출수와 상기 슬러지를 교반기에 의해 교반시켜 응집물을 생성시키는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 배출수 처리 단계는, 상기 배출수에 응집제를 더 주입하여 응집물을 생성시키는 것을 특징으로 하는 수처리 공정의 배출수 처리방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 응집 및 막여과 공정에서 배출되는 배출수를 추가적으로 처리하는 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 용수의 부족을 방지하도록 하수나 폐수 등의 처리수와 같은 방류수를 다양한 용도로 재이용하기 위해, 하수처리장이나 폐수처리장의 방류수를 원수로 한 재이용 공정 및 시스템에 대한 연구가 진행되고 있다.

[0003] 방류수를 용수로 재이용하기 위해서는 방류수 중의 부유성 고형물, 바이러스, 용존 고형물, 난분해성물질, 냄새, 색도 등을 제거해야 한다. 또한, 일반적으로 방류수의 재이용을 위해서 분리막을 이용한 막분리 공정 또는 활성탄 흡착공정 등이 주로 사용되고 있다.

[0004] 그러나, 방류수는 하수처리장이나 폐수처리장의 생물학적 처리 후 침전조에서 침전하지 않고 월류한 부유물질을 상당부분 포함하고 있다. 또한 처리장에서 벌킹현상 등이 발생하거나 합류식 관거가 설치된 하수처리장에서 강우로 인하여 급격히 유입유량이 증가하면 방류수 중의 부유물질의 양은 더욱 많아질 뿐만 아니라 우수에 포함되어 있는 각종 부유성, 용존 오염물질이 방류수에 포함되는 문제가 있다.

[0005] 이러한 부유물질들이 폐수처리공정에 적용된 분리막이나 활성탄 등에 부착하여 성장하는 경우가 빈번히 발생하며, 이러한 부유물질들은 분리막의 처리 성능을 저하시킬 뿐만 아니라 분리막과 흡착여재 등의 교환주기를 앞당겨 처리비용을 증가시키는 문제가 있다.

[0006] 또한, 종래의 폐수처리장치는 폐수를 처리할 때에는 처리장치에서 전처리과정, 즉, 스크린방식이나 중력침강방식을 적용한 침전조에서 큰 입자의 슬러지를 분리해서 배출하게 된다.

[0007] 그러나 이러한 종래의 폐수처리장치에서는 미생물에 유해한 물질이나 강산성, 강알칼리성 폐수의 처리시 침전조와 같은 전처리설비가 필요하여 이에 대한 설비공간이 과다하게 소요되고, 폐수처리시 발생하는 악취나 오염물이 외부로 방출될 뿐만 아니라 폐수처리효율이 저하되는 문제가 있다.

[0008] 또한, 일반적으로 정수공정에서는 두 종류의 배출수가 발생하는데, 하나는 침전지에서 배출되는 침전지 배출수와 슬러지이고, 다른 하나는 역세척 과정에서 발생하는 역세척 배출수이다.

[0009] 국내정수장의 배출수처리시설은 설계 및 운영경험의 부족으로 유지관리에 어려움을 겪고 있는 문제가 있는데, 이는 확률타도를 확률적으로 설계타도로 적용함으로써 슬러지 발생량을 예측하고 농축조 용량의 결정시 슬러지 농축특성을 충분히 반영하지 않은 상태에서 고형물 부하를 일률적으로 반영하여 설계하기 때문이다.

[0010] 정수처리공정에서 발생하는 역세척 배출수를 처리하는 배출수 처리시설은 먹는 물을 생산해 내는 정수처리공정과 밀접한 관계에 있고 원수비용 절감 및 수자원 재활용 차원에서 상등액은 정수처리공정으로 재순환하는 것이 회수율을 제고하기 위해 더 경제적이다.

[0011] 또한, 역세척 배출수의 처리정도에 따라 정수처리공정의 효율에 영향을 미치고 전체 시스템의 회수율에 영향을 미치기도 하며, 최근에는 방류수 수질기준이 더욱 엄격해지면서 역세척 배출수 처리비용이 증가하여 점점 역세척 배출수 처리에 대한 중요성이 부각되고 있다.

[0012] 이러한 문제를 해결하기 위한 종래기술로서, 등록특허 제10-1233696호의 수처리장치 및 이를 이용한 폐수 처리장치는, 고형물이 제거된 폐수의 중화 및 미립자응집을 일괄처리하는 수처리장치로서, 고형물이 제거된 폐수와 중화제 및 응집제가 혼합되는 제 1 라인믹서와, 중화제와 혼합된 폐수를 중화시키는 중화반응기와, 중화된 폐수와 보조 응집제가 혼합되는 제 2 라인믹서와, 보조 응집제가 혼합된 폐수를 응집반응시키는 응집반응기와, 응집된 폐수에서 입자를 분리하는 입자분리기를 포함하며, 중화반응기, 응집반응기 및 입자분리기는 외부와 차단된 밀폐상태로 유지된다.

[0013] 또한, 다른 종래기술로서 등록특허 제10-1523281호에는 용존물질이 많은 하수 및 폐수 또는 오염된 하천 및 호수의 수질개선과, 고도의 총인(T-P)처리 및 색도(Color) 제거를 위해, 경사판을 포함하는 침전조와, 흡착반응조 및 여과조를 포함하여 시스템을 구성하는 일체형 침전 흡착 여과처리 시스템이 개시되어 있다.

[0014] 또한, 다른 종래기술로서 등록특허 제10-1001220호에는 배출수 수질 계측에 의한 응집 자동제어와 중력식 섬유여과기를 이용한 배출수 처리장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 정수처리시설 중 모래여과 또는 막여과 과정에서 배출되는 배출수의 유량을 일정하게 유지하는 유량 조정조와; 상기 유량 조정조로부터 배출되는 배출수와

투입되는 응집제 및 응집 보조제를 믹싱하여 응집하는 혼화장치; 및 상기 혼화장치로부터 배출되는 배출수를 여과하여 처리수를 상기 정수처리시설의 착수정으로 반송시키는 중력식 섬유 여과기가 개시되어 있다.

[0015] 그러나 이러한 종래기술은 배출수를 처리하기 위해 별도의 흡착제와 같은 처리제를 추가적으로 투입하거나 후처리 공정이 필요하게 되므로, 배출수의 처리에 과도한 비용과 시간이 소요된다는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1233696호 (2013년 02월 15일)
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1523281호 (2015년 05월 28일)
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-1001220호 (2010년 12월 15일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출한 것으로서, 막여과부의 슬러지를 재이용하고 배출수 내 오염물 농도를 감소시키는 동시에 폐슬러지 및 배출수 처리비용을 절감할 수 있는 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0018] 또한, 본 발명은 침전부의 슬러지를 재이용하고 배출수 내 오염물 농도를 감소시키는 동시에 폐슬러지 및 배출수 처리비용을 절감할 수 있는 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0019] 또한, 본 발명은 원수의 공급량 또는 원수의 오염농도, 원수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 주입량을 조절할 수 있는 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0020] 또한, 본 발명은 배출수의 공급량 또는 배출수의 오염농도, 배출수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 주입량을 조절할 수 있는 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0021] 또한, 본 발명은 원수와 응집제의 혼합을 용이하게 하거나 배출수와 슬러지 및 응집제의 혼합을 용이하게 하는 동시에 원수와 배출수의 처리효율을 향상시킬 수 있는 수처리 공정의 배출수 처리장치 및 처리방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0022] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 원수를 이송하여 공급하는 공급부; 상기 공급부의 하류에 설치되어 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집부; 상기 응집부의 하류에 설치되어 응집물이 생성된 원수를 막여과하는 막여과부; 상기 막여과부의 하류에 설치되어 상기 막여과부에서 처리된 배출수를 처리하는 배출수 처리부; 및 상기 막여과부와 상기 배출수 처리부 사이에 설치되어, 상기 막여과부의 배출수와 슬러지를 상기 배출수 처리부로 투입하는 제1 투입부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 본 발명은 원수를 이송하여 공급하는 공급부; 상기 공급부의 하류에 설치되어 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집부; 상기 응집부의 하류에 설치되어 상기 응집부에서 생성된 응집물을 침전시키는 침전부; 상기 침전부의 하류에 설치되어 응집물이 침전된 원수를 막여과하는 막여과부; 상기 막여과부의 하류에 설치되어 상기 막여과부에서 처리된 배출수를 처리하는 배출수 처리부; 및 상기 침전부의 하류에 설치되어 상기 막여과부와 상기 배출수 처리부 사이에 연결되어, 상기 침전부의 슬러지를 상기 배출수 처리부로 투입하는 제2 투입부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 상기 응집부는, 원수에 응집물을 생성시키는 제1 응집조; 상기 제1 응집조의 상류에 연결되어 상기 제1 응집조에 응집제를 주입하는 제1 응집제 주입펌프; 및 상기 제1 응집제 주입펌프의 상류에 연결되어 상기

제1 응집제 주입펌프에 의해 응집제를 공급하도록 응집제를 저장하는 제1 응집제 저장조;를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 상기 제1 응집조에는, 원수와 응집제를 교반하는 교반기가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 상기 배출수 처리부는, 배출수에 응집물을 생성시키는 제2 응집조; 상기 제2 응집조의 상류에 연결되어 상기 제2 응집조에 응집제를 주입하는 제2 응집제 주입펌프; 및 상기 제2 응집제 주입펌프의 상류에 연결되어 상기 제2 응집제 주입펌프에 의해 응집제를 공급하도록 응집제를 저장하는 제2 응집제 저장조;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 상기 제2 응집조에는, 배출수와 응집제를 교반하는 교반기가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 상기 막여과부는, 침지식 막여과기 또는 가압식 막여과기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 본 발명은 원수를 이송하여 공급하는 원수 공급 단계; 상기 공급된 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집 단계; 상기 응집물이 생성된 원수를 막여과하는 막여과 단계; 상기 막여과 단계의 슬러지를 상기 배출수 처리에 투입하는 슬러지 투입단계; 및 상기 막여과 처리된 배출수를 슬러지에 의해 처리하는 배출수 처리 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 본 발명은 원수를 이송하여 공급하는 원수 공급 단계; 상기 공급된 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집 단계; 상기 원수에 생성된 응집물을 침전시키는 침전 단계; 상기 응집물이 침전된 원수를 막여과하는 막여과 단계; 상기 침전 단계의 슬러지를 상기 배출수 처리에 투입하는 슬러지 투입단계; 및 상기 막여과 처리된 배출수를 슬러지에 의해 처리하는 배출수 처리 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 상기 응집단계는, 원수와 응집제를 교반기에 의해 교반시켜 응집물을 생성시키는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 상기 배출수 처리 단계는, 상기 배출수와 상기 슬러지를 교반기에 의해 교반시켜 응집물을 생성시키는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 상기 배출수 처리 단계는, 상기 배출수에 응집제를 더 주입하여 응집물을 생성시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0030] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 수처리공정의 막여과부에서 발생하는 슬러지를 배출수 처리에 이용함으로써, 막여과부의 슬러지를 재이용하고 배출수 내 오염물 농도를 감소시키는 동시에 폐슬러지 및 배출수 처리비용을 절감할 수 있는 효과를 제공한다.

[0031] 또한, 본 발명은 수처리공정의 침전부에서 발생하는 슬러지를 배출수 처리에 이용함으로써, 침전부의 슬러지를 재이용하고 배출수 내 오염물 농도를 감소시키는 동시에 폐슬러지 및 배출수 처리비용을 절감할 수 있는 효과를 제공한다.

[0032] 또한, 응집부로서 응집조와 응집제 주입펌프와, 응집제 저장조를 구비함으로써, 원수의 공급량 또는 원수의 오염농도, 원수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 주입량을 조절할 수 있는 효과를 제공한다.

[0033] 또한, 배출수 처리부로서 응집조와 응집제 주입펌프와 응집제 저장조를 구비함으로써, 배출수의 공급량 또는 배출수의 오염농도, 배출수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 주입량을 조절할 수 있는 효과를 제공한다.

[0034] 또한, 응집조에 교반기를 설치함으로써, 원수와 응집제의 혼합을 용이하게 하거나 배출수와 슬러지 및 응집제의 혼합을 용이하게 하는 동시에 원수와 배출수의 처리효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 나타내는 구성도.
- 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 나타내는 구성도.
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치의 처리결과를 나타내는 그래프.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리방법을 나타내는 흐름도.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리방법을 나타내는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 더욱 상세히 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 나타내는 구성도이고, 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 나타내는 구성도이고, 도 3 및 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치의 처리결과를 나타내는 그래프이고, 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리방법을 나타내는 흐름도이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0038] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치는, 공급부(10), 응집부(20), 막여과부(40), 제1 투입부(50) 및 배출수 처리부(60)를 포함하여 이루어져, 응집 및 막여과 수처리 공정에서 발생하는 슬러지를 배출수의 처리에 재사용하는 수처리 공정의 배출수 처리장치이다.
- [0039] 공급부(10)는, 원수를 이송하여 공급하는 공급수단으로서, 외부로부터 유입되는 폐수나 오염수 등과 같은 원수를 펌핑에 의해 가압해서 공급하도록 원수이송펌프로 이루어져 있는 것이 바람직하다.
- [0040] 응집부(20)는, 공급부(10)의 하류에 설치되어 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집수단으로서, 제1 응집조(21), 제1 응집제 주입펌프(22) 및 제1 응집제 저장조(23)로 이루어져 있다.
- [0041] 제1 응집조(21)는, 원수에 응집물을 생성시키도록 원수와 응집제를 반응시키는 반응조로서, 이러한 제1 응집조(21)에는, 원수와 응집제를 교반하는 교반기(21a)가 설치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0042] 이러한 응집제는 급배수 처리에서 원수를 응집에 의해 침강 분리시켜 수처리시 침강을 용이하게 하기 위하여 처리수에 투입하는 약제로서, 폴리염화 알루미늄(polyaluminum chloride), 황산 알루미늄(aluminium sulfate), 황산철(iron sulfate), 알루미늄산 나트륨(sodium aluminate) 등이 널리 사용되고 있다.
- [0043] 제1 응집제 주입펌프(22)는, 제1 응집조(21)의 상류에 연결되어 제1 응집조(21)에 응집제를 주입하는 응집제 공급수단으로서, 제1 응집제 저장조(23)에 저장된 응집제를 펌핑에 의해 가압해서 제1 응집조(21)로 주입시키는 응집제 주입펌프로 이루어져 있는 것이 바람직하다.
- [0044] 이러한 제1 응집제 주입펌프(22)는, 원수의 공급량 또는 원수의 오염농도, 원수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 주입량을 주입펌프의 펌핑량에 의해 조절하는 것이 가능한 물론이다.
- [0045] 제1 응집제 저장조(23)는, 제1 응집제 주입펌프(22)의 상류에 연결되어 제1 응집제 주입펌프(22)에 의해 응집제를 소정량 공급하도록 응집제를 저장하는 저장수단이다.
- [0046] 막여과부(40)는, 응집부(20)의 하류에 설치되어 응집물이 생성된 원수를 막여과하는 막여과수단으로서, 이러한 막여과부(40)로는, 침지식 막여과기 또는 가압식 막여과기가 사용되는 것이 가능한 물론이다.
- [0047] 특히, 침지식 막여과기의 바닥에 응집 플록(floc)이 다량으로 잔류하게 되고, 가압식 막여과기의 각각의 막모듈의 하부에 응집 플록(floc)이 다량으로 잔류하게 되므로, 이러한 다량의 응집 플록을 취출해서 슬러지로 처리하게 된다.
- [0048] 제1 투입부(50)는, 막여과부(40)와 배출수 처리부(60) 사이에 설치되어, 막여과부(40)에서 처리된 응집 플록 등과 같은 슬러지를 배출수 처리부(60)로 투입하는 슬러지 투입수단으로서, 막여과부(40)에서 처리된 슬러지와 배출수를 배출수 처리부(60)로 함께 투입하거나 별도의 경로를 통해서 배출수를 배출수 처리부(60)로 투입하는 것도 가능한 물론이다.
- [0049] 이러한 제1 투입부(50)로는, 막여과부(40)의 슬러지를 펌핑에 의해 가압해서 배출수 처리부(60)로 투입하거나, 막여과부(40)의 슬러지와 배출수를 펌핑에 의해 가압해서 배출수 처리부(60)로 투입하는 이송 펌프로 이루어져 있는 것도 가능한 물론이다.
- [0050] 배출수 처리부(60)는, 막여과부(40)의 하류에 설치되어 막여과부(40)에서 처리된 배출수를 처리하는 배출수 처리수단으로서, 제2 응집조(61), 제2 응집제 주입펌프(62) 및 제2 응집제 저장조(63)로 이루어져 있다.
- [0051] 제2 응집조(61)는, 배출수에 응집물을 생성시키도록 배출수와 응집제를 반응시키는 반응조로서, 이러한 제2 응집조(61)에는, 배출수와 응집제를 교반하는 교반기(61a)가 설치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0052] 이러한 응집제는 급배수 처리에서 배출수를 응집에 의해 침강 분리시켜 수처리시 침강을 용이하게 하기 위하여 배출수에 투입하는 약제로서, 폴리염화 알루미늄(polyaluminum chloride), 황산 알루미늄(aluminium sulfate), 황산철(iron sulfate), 알루미늄산 나트륨(sodium aluminate) 등이 널리 사용되고 있다.

- [0053] 제2 응집제 주입펌프(62)는, 제2 응집조(61)의 상류에 연결되어 제2 응집조(61)에 응집제를 주입하는 응집제 공급수단으로서, 제2 응집제 저장조(63)에 저장된 응집제를 펌핑에 의해 가압해서 제2 응집조(61)로 주입시키는 응집제 주입펌프로 이루어져 있는 것이 바람직하다.
- [0054] 이러한 제2 응집제 주입펌프(62)는, 원수의 공급량 또는 원수의 오염농도, 원수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 주입량을 주입펌프의 펌핑량에 의해 조절하는 것이 가능함은 물론이다.
- [0055] 제2 응집제 저장조(63)는, 제2 응집제 주입펌프(62)의 상류에 연결되어 제2 응집제 주입펌프(62)에 의해 응집제를 소정량 공급하도록 응집제를 저장하는 저장수단이다.
- [0056] 이하, 도면을 참조해서 본 발명의 제2 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 구체적으로 설명한다.
- [0057] 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치는, 공급부(10), 응집부(20), 침전부(30), 막여과부(40), 제2 투입부(70), 배출수 처리부(60)를 포함하여 이루어져, 응집 및 막여과 수처리 공정에서 발생하는 슬러지를 배출수의 처리에 재사용하는 수처리 공정의 배출수 처리장치이다.
- [0058] 공급부(10)는, 원수를 이송하여 공급하는 공급수단으로서, 외부로부터 유입되는 폐수나 오염수 등과 같은 원수를 펌핑에 의해 가압해서 공급하도록 원수이송펌프로 이루어져 있는 것이 바람직하다.
- [0059] 응집부(20)는, 공급부(10)의 하류에 설치되어 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 응집수단으로서, 제1 응집조(21), 제1 응집제 주입펌프(22) 및 제1 응집제 저장조(23)로 이루어져 있다.
- [0060] 제1 응집조(21)는, 원수에 응집물을 생성시키도록 원수와 응집제를 반응시키는 반응조로서, 이러한 제1 응집조(21)에는, 원수와 응집제를 교반하는 교반기(21a)가 설치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0061] 이러한 응집제는 급배수 처리에서 원수를 응집에 의해 침강 분리시켜 수처리시 침강을 용이하게 하기 위하여 처리수에 투입하는 약제로서, 폴리염화 알루미늄(polyaluminum chloride), 황산 알루미늄(aluminium sulfate), 황산철(iron sulfate), 알루미늄산 나트륨(sodium aluminate) 등이 널리 사용되고 있다.
- [0062] 제1 응집제 주입펌프(22)는, 제1 응집조(21)의 상류에 연결되어 제1 응집조(21)에 응집제를 주입하는 응집제 공급수단으로서, 제1 응집제 저장조(23)에 저장된 응집제를 펌핑에 의해 가압해서 제1 응집조(21)로 주입시키는 응집제 주입펌프로 이루어져 있는 것이 바람직하다.
- [0063] 이러한 제1 응집제 주입펌프(22)는, 원수의 공급량 또는 원수의 오염농도, 원수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 주입량을 주입펌프의 펌핑량에 의해 조절하는 것이 가능함은 물론이다.
- [0064] 제1 응집제 저장조(23)는, 제1 응집제 주입펌프(22)의 상류에 연결되어 제1 응집제 주입펌프(22)에 의해 응집제를 소정량 공급하도록 응집제를 저장하는 저장수단이다.
- [0065] 침전부(30)는, 응집부(20)의 하류에 설치되어 응집부(20)에서 생성된 응집물을 침전시키는 침전수단으로서, 응집부(20)에서 배출된 원수의 유속을 완만하게 유지하도록 저류시켜 원수에 생성된 응집물을 침전시키는 침전조로 이루어져 있다.
- [0066] 또한, 이러한 침전물은 폐슬러지로 처리되어 외부로 배출되어 매립처리되거나 폐기물처리되거나, 제2 투입부(70)에 의해 배출수 처리부(60)로 투입되어 재사용된다.
- [0067] 막여과부(40)는, 침전부(30)의 하류에 설치되어 응집물이 침전된 원수를 막여과하는 막여과수단으로서, 이러한 막여과부(40)로는, 침지식 막여과기 또는 가압식 막여과기가 사용되는 것이 가능함은 물론이다.
- [0068] 특히, 침지식 막여과기의 바닥에 응집 플록(floc)이 다량으로 잔류하게 되고, 가압식 막여과기의 각각의 막모듈의 하부에 응집 플록(floc)이 다량으로 잔류하게 되므로, 이러한 다량의 응집 플록을 취출해서 슬러지로 처리하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0069] 제2 투입부(70)는, 침전부(30)의 하류에 설치되어 막여과부(40)와 배출수 처리부(60) 사이에 연결되어, 침전부(30)의 슬러지를 배출수 처리부(60)로 투입하는 투입수단으로서, 침전부(30)에서 처리된 슬러지를 배출수 처리부(60)로 이송시켜 투입하게 된다.
- [0070] 이러한 제2 투입부(70)로는, 침전부(30)의 슬러지를 펌핑에 의해 가압해서 배출수 처리부(60)로 투입하는 이송펌프로 이루어져 있는 것도 가능함은 물론이다.
- [0071] 배출수 처리부(60)는, 막여과부(40)의 하류에 설치되어 막여과부(40)에서 처리된 배출수를 처리하는 배출수 처

리수단으로서, 제2 응집조(61), 제2 응집제 주입펌프(62) 및 제2 응집제 저장조(63)로 이루어져 있다.

- [0072] 제2 응집조(61)는, 배출수에 응집물을 생성시키도록 배출수와 응집제를 반응시키는 반응조로서, 이러한 제2 응집조(61)에는, 배출수와 응집제를 교반하는 교반기(61a)가 설치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0073] 이러한 응집제는 급배수 처리에서 배출수를 응집에 의해 침강 분리시켜 수처리시 침강을 용이하게 하기 위하여 배출수에 하는 약제로서, 폴리염화 알루미늄(polyaluminum chloride), 황산 알루미늄(aluminum sulfate), 황산철(iron sulfate), 알루미늄산 나트륨(sodium aluminate) 등이 널리 사용되고 있다.
- [0074] 제2 응집제 주입펌프(62)는, 제2 응집조(61)의 상류에 연결되어 제2 응집조(61)에 응집제를 주입하는 응집제 공급수단으로서, 제2 응집제 저장조(63)에 저장된 응집제를 펌핑에 의해 가압해서 제2 응집조(61)로 주입시키는 응집제 주입펌프로 이루어져 있는 것이 바람직하다.
- [0075] 이러한 제2 응집제 주입펌프(62)는, 원수의 공급량 또는 원수의 오염농도, 원수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 주입량을 주입펌프의 펌핑량에 의해 조절하는 것이 가능한 물론이다.
- [0076] 제2 응집제 저장조(63)는, 제2 응집제 주입펌프(62)의 상류에 연결되어 제2 응집제 주입펌프(62)에 의해 응집제를 소정량 공급하도록 응집제를 저장하는 저장수단이다.
- [0077] 따라서, 본 발명의 제1 실시예 및 제2 실시예에 따른 수처리 공정의 배출수 처리장치를 이용해서 배출수를 처리한 실험예는, 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이 호소수를 샘플링해서 실험실 규모로 배치해서 실험한 것이다.
- [0078] 우선, 호소수를 막여과하여 배출수를 만들었고, 또한 호소수를 응집하고 침전시켜 슬러지를 만들었고, 이 슬러지를 배출수에 넣고 급속교반과 완속교반을 진행하고 수질을 측정하였다.
- [0079] 수질 측정 항목은 탁도와 UV254(Ultraviolet Absorbance at 254nm)로서, 본 실험예에서 탁도는 0.45 mm 필터로 거른 뒤 탁도계로 측정한 것으로 수중 콜로이드성 물질의 양을 대변하고, UV254는 254nm에서 측정한 흡광도로 수중 유기물의 양을 대변하고, 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이 본 발명의 배출수 처리장치에 의하면 배출수의 탁도는 약 8% 감소되고, 배출수의 UV254는 약 19% 정도 감소되는 것을 확인할 수 있게 되므로, 배출수에 폐슬러지를 투입해서 수처리 성능이 향상됨을 알 수 있게 된다.
- [0080] 이하, 도 1 및 도 5를 참조해서 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 이용한 배출수 처리방법을 구체적으로 설명한다.
- [0081] 도 1 및 도 5에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 이용한 배출수 처리방법은, 원수 공급 단계(S10), 응집 단계(S20), 막여과 단계(S40), 슬러지 투입 단계(S50) 및 배출수 처리 단계(S60)를 포함하여 이루어져, 응집 및 막여과 수처리 공정에서 발생하는 슬러지를 배출수의 처리에 재사용하는 수처리 공정의 배출수 처리방법이다.
- [0082] 원수 공급 단계(S10)는, 원수를 이송하여 공급하는 단계로서, 외부로부터 유입되는 폐수나 오염수 등과 같은 원수를 원수이송펌프의 펌핑에 의해 가압해서 공급하게 된다.
- [0083] 응집 단계(S20)는, 원수 공급 단계(S10)의 하류에서 원수 공급 단계(S10)에서 공급된 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 단계로서, 원수와 응집제를 교반기에 의해 교반시켜 응집물을 생성시키는 것도 가능한 물론이다.
- [0084] 또한, 원수에 응집물을 생성시키도록 원수에 공급되는 응집제는, 급배수 처리에서 원수를 응집에 의해 침강 분리시켜 수처리시 침강을 용이하게 하기 위하여 처리수에 투입하는 약제로서, 폴리염화 알루미늄(polyaluminum chloride), 황산 알루미늄(aluminium sulfate), 황산철(iron sulfate), 알루미늄산 나트륨(sodium aluminate) 등이 널리 사용되고 있다.
- [0085] 막여과 단계(S40)는, 응집 단계(S20)의 하류에서 응집 단계(S20)에서 응집물이 생성된 원수를 막여과하는 단계로서, 침지식 막여과기 또는 가압식 막여과기를 사용하며 특히, 침지식 막여과기의 바닥에 응집 플록(floc)이 다량으로 잔류하게 되고, 가압식 막여과기의 각각의 막모듈의 하부에 응집 플록(floc)이 다량으로 잔류하게 되므로, 이러한 다량의 응집 플록을 취출해서 슬러지로 처리하게 된다.
- [0086] 슬러지 투입 단계(S50)는, 막여과 단계(S40)의 하류에서 막여과 단계(S40)의 슬러지를 배출수 처리에 투입하는 단계로서, 막여과 단계(S40)에서 처리된 응집 플록 등과 같은 슬러지와 배출수를 배출수 처리 단계(S60)에 함께 투입하거나 별도의 경로를 통해서 배출수를 배출수 처리 단계(S60)로 투입하는 것도 가능한 물론이다.

- [0087] 이러한 슬러지 투입 단계(S50)에서는, 막여과 단계(S40)의 슬러지를 이송펌프의 펌핑에 의해 가압해서 배출수 처리 단계(S60)로 투입하거나, 막여과 단계(S40)의 슬러지와 배출수를 펌핑에 의해 가압해서 배출수 처리 단계(S60)로 함께 투입하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0088] 배출수 처리 단계(S60)는, 막여과 단계(S40)에서 막여과 처리된 배출수를 슬러지에 의해 처리하는 단계로서, 배출수와 슬러지를 교반기에 의해 교반시켜 응집물을 생성시키는 것도 가능함은 물론이다.
- [0089] 또한, 배출수 처리 단계(S60)에서는, 배출수에 슬러지 뿐만 아니라 응집제를 더 주입하여 응집물을 생성시키는 것도 가능함은 물론이다. 이러한 응집제는 급배수 처리에서 배출수를 응집에 의해 침강 분리시켜 수처리시 침강을 용이하게 하기 위하여 배출수에 하는 약제로서, 폴리염화 알루미늄(polyaluminum chloride), 황산 알루미늄(aluminum sulfate), 황산철(iron sulfate), 알루미늄산 나트륨(sodium aluminate) 등이 널리 사용되고 있다.
- [0090] 이하, 도 2 및 도 6을 참조해서 본 발명의 제2 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 이용한 배출수 처리방법을 구체적으로 설명한다.
- [0091] 도 2 및 도 6에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 의한 수처리 공정의 배출수 처리장치를 이용한 배출수 처리방법은, 원수 공급 단계(S10), 응집 단계(S20), 침전 단계(S30), 막여과 단계(S40), 슬러지 투입 단계(S70) 및 배출수 처리 단계(S60)를 포함하여 이루어져, 응집 및 막여과 수처리 공정에서 발생하는 슬러지를 배출수의 처리에 재사용하는 수처리 공정의 배출수 처리방법이다.
- [0092] 원수 공급 단계(S10)는, 원수를 이송하여 공급하는 단계로서, 외부로부터 유입되는 폐수나 오염수 등과 같은 원수를 원수이송펌프의 펌핑에 의해 가압해서 공급하게 된다.
- [0093] 응집 단계(S20)는, 원수 공급 단계(S10)의 하류에서 원수 공급 단계(S10)에서 공급된 원수에 응집제를 주입하여 응집물을 생성시키는 단계로서, 원수와 응집제를 교반기에 의해 교반시켜 응집물을 생성시키는 것도 가능함은 물론이다
- [0094] 또한, 원수에 응집물을 생성시키도록 원수에 공급되는 응집제는, 급배수 처리에서 원수를 응집에 의해 침강 분리시켜 수처리시 침강을 용이하게 하기 위하여 처리수에 투입하는 약제로서, 폴리염화 알루미늄(polyaluminum chloride), 황산 알루미늄(aluminium sulfate), 황산철(iron sulfate), 알루미늄산 나트륨(sodium aluminate) 등이 널리 사용되고 있다.
- [0095] 침전 단계(S30)는, 응집 단계(S20)에서 원수에 생성된 응집물을 침전시키는 단계로서, 응집 단계(20)에서 배출된 원수의 유속을 완만하게 유지하도록 저류시켜 원수에 생성된 응집물을 침전조에서 침전시키게 된다.
- [0096] 또한, 이러한 침전물은 폐슬러지로 처리되어 외부로 배출되어 매립처리되거나 폐기물처리되거나, 슬러지 투입단계(S70)를 거쳐서 배출수 처리단계(S60)로 투입되어 재사용된다.
- [0097] 막여과 단계(S40)는, 침전 단계(S30)의 하류에서 침전 단계(S30)에서 응집물이 침전된 원수를 막여과하는 단계로서, 침지식 막여과기 또는 가압식 막여과기를 사용하며 특히, 침지식 막여과기의 바닥에 응집 플록(floc)이 다량으로 잔류하게 되고, 가압식 막여과기의 각각의 막모듈의 하부에 응집 플록(floc)이 다량으로 잔류하게 되므로, 이러한 다량의 응집 플록을 취출해서 슬러지로 처리하게 된다.
- [0098] 슬러지 투입 단계(S70)는, 침전 단계(S40)의 하류에서 침전 단계(S30)의 슬러지를 배출수 처리 단계(S60)의 배출수 처리에 투입하는 단계로서, 침전 단계(S30)에서 응집물로 처리된 응집 플록 등과 같은 슬러지를 배출수 처리 단계(S60)로 투입하게 된다.
- [0099] 이러한 슬러지 투입 단계(S70)에서는, 침전 단계(S30)의 슬러지를 이송펌프의 펌핑에 의해 가압해서 배출수 처리 단계(S60)로 투입하여 막여과 단계(S40)에서 배출된 배출수와 반응하여 배출수를 재처리하게 된다.
- [0100] 배출수 처리 단계(S60)는, 막여과 단계(S40)에서 막여과 처리된 배출수를 슬러지에 의해 재처리하는 단계로서, 배출수와 슬러지를 교반기에 의해 교반시켜 응집물을 생성시키는 것도 가능함은 물론이다.
- [0101] 또한, 배출수 처리 단계(S60)에서는, 막여과 단계(S40)에서 막여과 처리된 배출수에 슬러지 뿐만 아니라 응집제를 더 주입하여 응집물을 생성시키는 것도 가능함은 물론이다. 이러한 응집제는 급배수 처리에서 배출수를 응집에 의해 침강 분리시켜 수처리시 침강을 용이하게 하기 위하여 배출수에 하는 약제로서, 폴리염화 알루미늄(polyaluminum chloride), 황산 알루미늄(aluminum sulfate), 황산철(iron sulfate), 알루미늄산 나트륨

(sodium aluminate) 등이 널리 사용되고 있다.

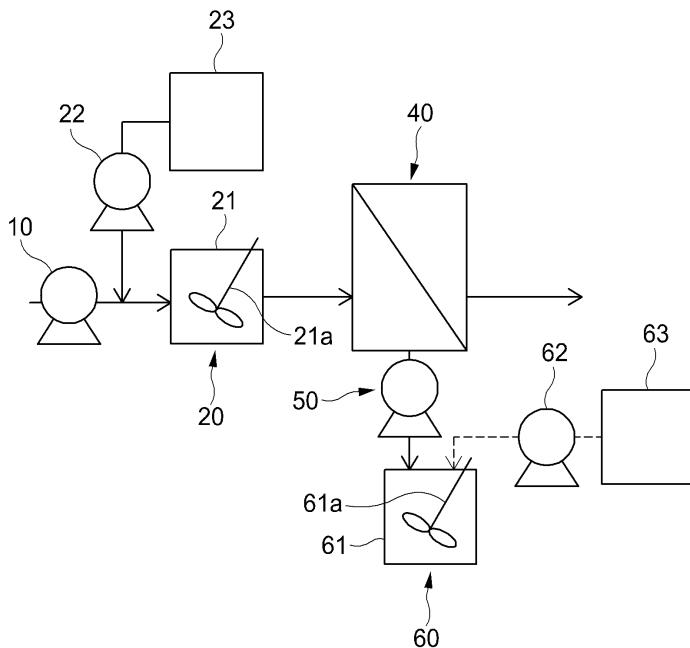
- [0102] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 수처리공정의 막여과부에서 발생하는 슬러지를 배출수 처리에 이용함으로써, 막여과부의 슬러지를 재이용하고 배출수 내 오염물 농도를 감소시키는 동시에 폐슬러지 및 배출수 처리 비용을 절감할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0103] 또한, 본 발명은 수처리공정의 침전부에서 발생하는 슬러지를 배출수 처리에 이용함으로써, 침전부의 슬러지를 재이용하고 배출수 내 오염물 농도를 감소시키는 동시에 폐슬러지 및 배출수 처리비용을 절감할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0104] 또한, 응집부로서 응집조와 응집제 투입펌프와, 응집제 저장조를 구비함으로써, 원수의 공급량 또는 원수의 오염농도, 원수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 투입량을 조절할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0105] 또한, 배출수 처리부로서 응집조와 응집제 투입펌프와 응집제 저장조를 구비함으로써, 배출수의 공급량 또는 배출수의 오염농도, 배출수에 함유된 오염물의 종류나 특성을 고려해서 응집제의 투입량을 조절할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0106] 또한, 응집조에 교반기를 설치함으로써, 원수와 응집제의 혼합을 용이하게 하거나 배출수와 슬러지 및 응집제의 혼합을 용이하게 하는 동시에 원수와 배출수의 처리효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0107] 이상 설명한 본 발명은 그 기술적 사상 또는 주요한 특징으로부터 벗어남이 없이 다른 여러 가지 형태로 실시될 수 있다. 따라서 상기 실시예는 모든 점에서 단순한 예시에 지나지 않으며 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

부호의 설명

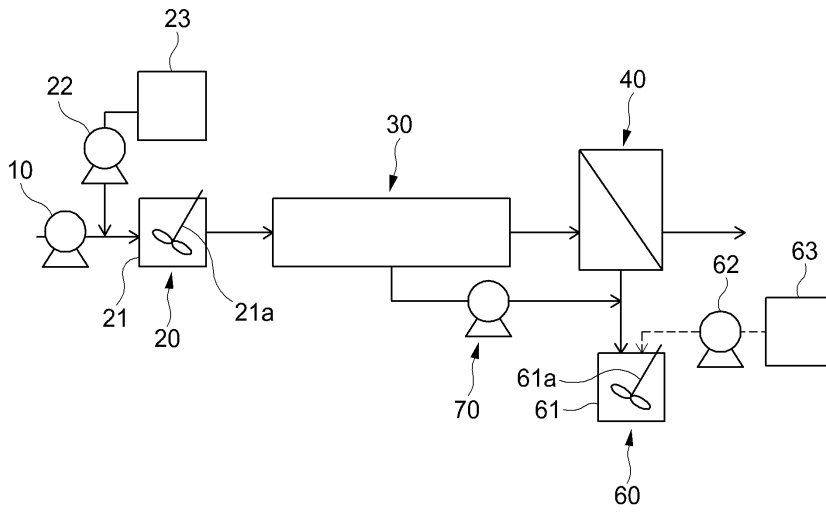
- [0108] 10: 공급부 20: 응집부
- 30: 침전부 40: 막여과부
- 50: 제1 투입부 60: 배출수 처리부
- 70: 제2 투입부

도면

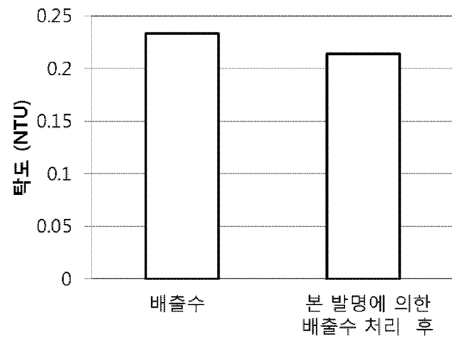
도면1



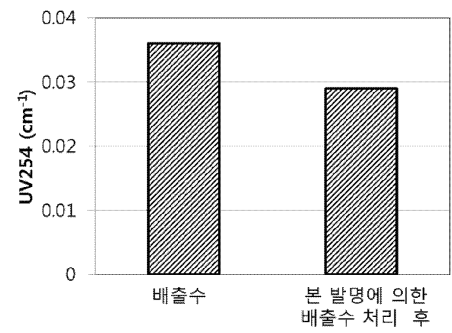
도면2



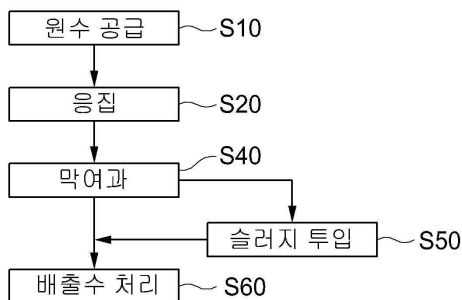
도면3



도면4



도면5



도면6

