



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월01일
 (11) 등록번호 10-1741655
 (24) 등록일자 2017년05월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C02F 3/12 (2006.01) B01F 3/04 (2006.01)
 C02F 1/40 (2006.01) C02F 1/52 (2006.01)
 C02F 11/02 (2006.01) C02F 3/00 (2006.01)
 C02F 3/20 (2006.01) C02F 3/30 (2006.01)
 C02F 101/10 (2006.01) C02F 101/16 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
 C02F 3/1263 (2013.01)
 B01F 3/04248 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0139522(분할)
 (22) 출원일자 2016년10월25일
 심사청구일자 2016년10월25일
- (62) 원출원 특허 10-2016-0019222
 원출원일자 2016년02월18일
 심사청구일자 2016년02월18일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR100464568 B1*
 KR1020060125662 A*
 KR1020120129853 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
(주)선일 엔바이로
 서울 금천구 가산디지털1로 205, 12층 1206호 (가산동, 케이씨씨웰츠밸리)
- (72) 발명자
안병민
 서울특별시 구로구 신도림로 78 309동 2403호 (신도림동, 동아3차아파트)
- (74) 대리인
특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이창주

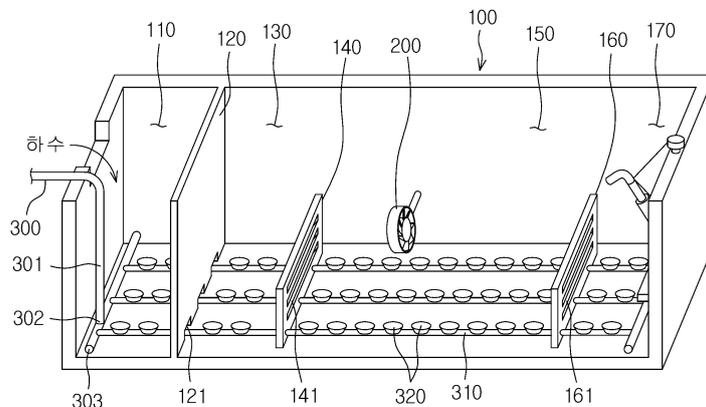
(54) 발명의 명칭 **에스비알 공법에 의한 수처리방법 및 이에 사용되는 장치**

(57) 요약

에스비알 공법에 의한 수처리방법 및 이에 사용되는 장치가 개시된다. 본 발명의 일 측면에 따르면, 하수가 연속적으로 유입되는 연속배치식 생물반응조; 상기 연속배치식 생물반응조의 길이 방향으로 하수의 수평 유동을 생성하는 교반장치; 상기 연속배치식 생물반응조에 공기를 공급하는 산기장치; 상기 연속배치식 생물반응조에 수용된

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



하수에서 분리된 처리수를 외부로 배출하는 처리수배출장치; 및 상기 연속배치식 생물반응조에 수용된 하수에서 분리된 슬러지를 외부로 배출하는 슬러지배출장치를 포함하고, 상기 연속배치식 생물반응조는, 상기 연속배치식 생물반응조의 전단에 형성되어, 하수가 연속적으로 유입되는 유입부; 상기 유입부로부터 부스터에 의해 분리되고, 상기 유입부의 하수가 상기 부스터의 하단에 형성되는 부스터홀을 통해 유입되는 생물혼합부; 상기 생물혼합부로부터 분리되고, 상기 교반장치와 상기 슬러지배출장치가 배치되는 생물반응부; 및 상기 연속배치식 생물반응조의 후단에 형성되어 상기 생물반응부로부터 분리되고, 상기 처리수배출장치가 배치되는 배출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 하수처리장치를 사용한 하수처리방법에 있어서, 상기 산기장치를 구동하여 미생물에 의한 호기 공정을 수행하는 포기 단계; 상기 산기장치의 구동을 중단하여 미생물에 의한 무산소 공정을 수행하는 비포기 단계; 상기 산기장치와 상기 교반장치의 구동을 중단하는 침전 단계; 및 상기 연속배치식 생물반응조에서 처리수와 슬러지를 배출하는 배출 단계를 포함하고, 상기 포기 단계 및 상기 비포기 단계는 교번적으로 진행되어, 상기 포기 단계는 4회 이상에 걸쳐 실시되고 상기 비포기 단계는 3회 이상에 걸쳐 실시되는 것을 특징으로 하는 하수처리방법이 제공될 수 있다.

(52) CPC특허분류

- C02F 1/40* (2013.01)
- C02F 1/52* (2013.01)
- C02F 11/02* (2013.01)
- C02F 3/006* (2013.01)
- C02F 3/1284* (2013.01)
- C02F 3/208* (2013.01)
- C02F 3/301* (2013.01)
- C02F 2101/105* (2013.01)
- C02F 2101/16* (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하수가 연속적으로 유입되는 연속배치식 생물반응조;

상기 연속배치식 생물반응조의 길이 방향으로 하수의 수평 유동을 생성하는 교반장치;

상기 연속배치식 생물반응조에 공기를 공급하는 산기장치;

상기 연속배치식 생물반응조에 수용된 하수에서 분리된 처리수를 외부로 배출하는 처리수배출장치; 및

상기 연속배치식 생물반응조에 수용된 하수에서 분리된 슬러지를 외부로 배출하는 슬러지배출장치를 포함하고,

상기 연속배치식 생물반응조는,

상기 연속배치식 생물반응조의 전단에 형성되어, 하수가 연속적으로 유입되는 유입부;

상기 유입부로부터 부스터에 의해 분리되고, 상기 유입부의 하수가 상기 부스터의 하단에 형성되는 부스터홀을 통해 유입되는 생물혼합부;

상기 생물혼합부로부터 분리되고, 상기 교반장치와 상기 슬러지배출장치가 배치되는 생물반응부; 및

상기 연속배치식 생물반응조의 후단에 형성되어 상기 생물반응부로부터 분리되고, 상기 처리수배출장치가 배치되는 배출부를 포함하고,

상기 처리수배출장치는,

상기 연속배치식 생물반응조에 설치된 견인장치에 의해 상하 이동하고, 디켄터 웨어, 디켄터 트러프 및 디켄터 거터를 구비하여 상기 연속배치식 생물반응조의 처리수가 유입되고, 스크 피보팅 플로트 및 사이드윙을 구비하여 스크 유입을 방지하는 디켄터;

상기 디켄터에서 하향 연장되는 다운커머 파이프;

상기 다운커머 파이프의 하단에 결합되어 처리수를 수집하는 콜렉터파이프; 및

상기 콜렉터파이프가 스위벨 조인트를 통해 회전 가능하게 결합되고, 상기 연속배치식 생물반응조에 고정되는 처리수배출관을 포함하고,

상기 산기장치는,

상기 연속배치식 생물반응조의 하부로 연장되는 드랍파이프;

상기 드랍파이프의 하단에서 수평 연장되는 디스트리뷰션 헤더 파이프;

상기 드랍파이프와 상기 디스트리뷰션 헤더 파이프 사이에 형성되는 매니폴드;

상기 디스트리뷰션 헤더 파이프에서 분기되고, 상기 유입부에서 상기 배출부까지 수평 연장되는 공기공급관;

상기 공기공급관의 공기를 상측으로 분사하는 복수 개의 산기부;

상기 산기부와 협력하여 상기 산기부에서 분사되는 공기를 수용하는 수용공간을 형성하도록 상기 산기부에 결합되고, 복수 개의 제1 공기배출구를 구비하는 멤브레인; 및

상기 멤브레인의 상측에 배치되어 상기 연속배치식 생물반응조에 상하 이동이 가능하게 결합되고, 상기 제1 공기배출구를 통해 배출된 공기 방울을 상기 복수 개의 산기부 사이에 형성되는 비공기방울영역으로 확산시키는 스프레더를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 처리수배출장치는,

상기 콜렉터파이프와 상기 스위벨 조인트 사이에 개재되고, 상기 콜렉터파이프에 조인트부를 통해 회전 가능하게 결합되는 연결관을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 산기부는,

상기 공기공급관에 연결되어 공기를 상측으로 분사하는 깔때기 형상의 디퓨저홀더;

상기 디퓨저홀더를 상기 공기공급관에 고정하는 리테이너; 및

상기 디퓨저홀더의 하부에 형성되어, 상기 공기공급관의 내부와 상기 디퓨저홀더의 내부를 연결하는 오리피스를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 스프레더는 자중에 의해 상기 멤브레인의 상면에 안착되고 상기 제1 공기배출구를 통해 배출된 공기 방울에 의해 상승하는 것을 특징으로 하는 수처리장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 스프레더는,

상기 멤브레인을 감싸고, 복수 개의 제2 공기배출구를 구비하는 커버플레이트; 및

상기 커버플레이트의 가장자리에서 상향 경사지게 연장되고, 상기 연속배치식 생물반응조의 저면에서 상향 연장되는 가이드바에 상하 이동이 가능하게 결합되는 고리 형상의 가이드고리를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 가이드고리의 일부 또는 전부에는 물이 채워진 플로터가 형성되는 것을 특징으로 하는 수처리장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 산기장치는,

상기 연속배치식 생물반응조에 결합되어 상기 복수 개의 산기부 사이에 배치되고, 상기 가이드고리를 따라 이동한 공기 방울을 하향 안내하는 곡면이 측부에 형성되는 가이드기둥을 더 포함하는 수처리장치.

청구항 10

제1항에 따른 수처리장치를 사용한 수처리방법에 있어서,

상기 산기장치를 구동하여 미생물에 의한 호기 공정을 수행하는 포기 단계;

상기 산기장치의 구동을 중단하여 미생물에 의한 무산소 공정을 수행하는 비포기 단계;

상기 산기장치와 상기 교반장치의 구동을 중단하는 침전 단계; 및

상기 연속배치식 생물반응소에서 처리수와 슬러지를 배출하는 배출 단계를 포함하고,

상기 포기 단계 및 상기 비포기 단계는 교번적으로 진행되어, 상기 포기 단계는 4회 이상에 걸쳐 실시되고 상기 비포기 단계는 3회 이상에 걸쳐 실시되는 것을 특징으로 하는 수처리방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에스비알 공법에 의한 수처리방법 및 이에 사용되는 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 이케아스(ICEAS) 에스비알 공법에 의한 수처리방법 및 이에 사용되는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 가정에서 배출되는 생활오수, 축산농가에서 배출되는 축산폐수, 공장에서 배출되는 산업폐수 등(이하 '하수'라고 함)에는 부유물 외에 각종 유기물질과 질소, 인 등이 오염물질이 포함되어 있다.

[0004] 하수가 오염물질이 포함된 상태 그대로 하천으로 방류되면, 하천에는 조류의 대량 증식을 초래하는 부영양화 현상이 발생할 수 있다. 대량 증식한 조류는 햇빛을 차단하고 산소 소비량을 증가시킴으로써 하천에 서식하는 대부분의 동식물을 폐사시킬 수 있다. 이에 따라, 하천에 하수를 방류하기 전에 하수에 포함되어 있는 부유물, 각종 유기물질, 질소, 인 등의 오염물질을 제거하기 위해 다양한 하수처리 공법이 적용될 수 있다.

[0005] 이러한 하수처리 공법 중 하나로 에스비알(SBR, Sequencing Batch Reactor) 공법이 있다. 에스비알 공법이란 하나의 반응조, 즉 에스비알에서 하수의 유입, (혐기, 호기, 무산소) 반응, 침전 및 배출 공정이 주기적으로 이루어지는 시간 배분식 하수처리공법으로써, 혐기조, 호기조, 무산소조, 침전조 등을 포함하는 공간 배분식 A20 공법과 구별될 수 있다. 그 결과, 에스비알 공법은 작은 부지에 설치되는 소규모 하수처리시설에도 적용될 수 있는 장점이 있다. 특히, 연속유입 간헐배출식 에스비알 공법은 일반적인 에스비알 공법에서 간헐 유입 방식의 문제점 중 하나인 낮은 처리용량을 개선하고 부지면적이 많이 소요되는 단점을 보완하여 연속 유입 방식으로 개량한 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2005-0095571호(2005.09.29, 연속유입 간헐배출식 연속배치식 생물반응조 및 이를 통한 하수처리방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예들은 연속배치식 생물반응조가 분할된 구조로 이루어지는 에스비알 공법에 의한 수처리방법 및

이에 사용되는 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 하수가 연속적으로 유입되는 연속배치식 생물반응조; 상기 연속배치식 생물반응조의 길이 방향으로 하수의 수평 유동을 생성하는 교반장치; 상기 연속배치식 생물반응조에 공기를 공급하는 산기장치; 상기 연속배치식 생물반응조에 수용된 하수에서 분리된 처리수를 외부로 배출하는 처리수배출장치; 및 상기 연속배치식 생물반응조에 수용된 하수에서 분리된 슬러지를 외부로 배출하는 슬러지배출장치를 포함하고, 상기 연속배치식 생물반응조는, 상기 연속배치식 생물반응조의 전단에 형성되어, 하수가 연속적으로 유입되는 유입부; 상기 유입부로부터 부스터에 의해 분리되고, 상기 유입부의 하수가 상기 부스터의 하단에 형성되는 부스터홀을 통해 유입되는 생물혼합부; 상기 생물혼합부로부터 분리되고, 상기 교반장치와 상기 슬러지배출장치가 배치되는 생물반응부; 및 상기 연속배치식 생물반응조의 후단에 형성되어 상기 생물반응부로부터 분리되고, 상기 처리수배출장치가 배치되는 배출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리장치를 사용한 수처리방법에 있어서, 상기 산기장치를 구동하여 미생물에 의한 호기 공정을 수행하는 포기 단계; 상기 산기장치의 구동을 중단하여 미생물에 의한 무산소 공정을 수행하는 비포기 단계; 상기 산기장치와 상기 교반장치의 구동을 중단하는 침전 단계; 및 상기 연속배치식 생물반응조에서 처리수와 슬러지를 배출하는 배출 단계를 포함하고, 상기 포기 단계 및 상기 비포기 단계는 교번적으로 진행되어, 상기 포기 단계는 4회 이상에 걸쳐 실시되고 상기 비포기 단계는 3회 이상에 걸쳐 실시되는 것을 특징으로 하는 수처리방법이 제공될 수 있다.
- [0011] 상기 생물반응부는 상기 생물혼합부로부터 업부스터에 의해 분리되고, 상기 생물혼합부의 하수는 상기 업부스터에 상향 경사지게 형성되는 업부스터홀 및 상기 업부스터와 상기 연속배치식 생물반응조의 측벽 사이의 틈새를 통해 상기 생물반응부로 유입될 수 있다.
- [0012] 상기 업부스터는 상기 연속배치식 생물반응조의 저면에서 상기 생물반응부에 수용된 하수의 수면 하측까지 연장될 수 있다.
- [0013] 상기 배출부는 상기 연속배치식 생물반응조의 후단에 형성되어 상기 생물반응부로부터 다운부스터에 의해 분리되고, 상기 생물반응부의 하수는 상기 다운부스터에 하향 경사지게 형성되는 다운부스터홀 및 상기 다운부스터와 상기 연속배치식 생물반응조의 측벽 사이의 틈새를 통해 유입될 수 있다.
- [0014] 상기 다운부스터는 상기 연속배치식 생물반응조의 저면에서 상기 생물반응부에 수용된 하수의 수면 하측까지 연장될 수 있다.
- [0015] 상기 다운부스터에는 상기 다운부스터홀의 상측에 배치되어 상기 배출부 측으로 하향 연장되도록 돌출되는 세스톤 리무버가 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 산기장치는, 상기 연속배치식 생물반응조의 하부로 연장되는 드랍파이프; 상기 드랍파이프의 하단에서 수평 연장되는 디스트리뷰션 헤더 파이프; 상기 드랍파이프와 상기 디스트리뷰션 헤더 파이프 사이에 형성되는 매니폴드; 상기 디스트리뷰션 헤더 파이프에서 분기되고, 상기 유입부에서 상기 배출부까지 수평 연장되는 공기공급관; 상기 공기공급관의 공기를 상측으로 분사하는 복수 개의 산기부; 및 상기 산기부와 협력하여 상기 산기부에서 분사되는 공기를 수용하는 수용공간을 형성하도록 상기 산기부에 결합되고, 복수 개의 제1 공기배출구를 구비하는 멤브레인을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 산기부는, 상기 공기공급관에 연결되어 공기를 상측으로 분사하는 깔때기 형상의 디퓨저홀더; 상기 디퓨저홀더를 상기 공기공급관에 고정하는 리테이너; 및 상기 디퓨저홀더의 하부에 형성되어, 상기 공기공급관의 내부와 상기 디퓨저홀더의 내부를 연결하는 오리피스스를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 산기장치는, 상기 멤브레인의 상측에 배치되어 상기 연속배치식 생물반응조에 상하 이동이 가능하게 결합되고, 상기 제1 공기배출구를 통해 배출된 공기 방울을 상기 복수 개의 산기부 사이에 형성되는 비공기방울영역으로 확산시키는 스프레더를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 스프레더는 자중에 의해 상기 멤브레인의 상면에 안착되고 상기 제1 공기배출구를 통해 배출된 공기 방울에 의해 상승할 수 있다.
- [0020] 상기 스프레더는, 상기 멤브레인을 감싸고, 복수 개의 제2 공기배출구를 구비하는 커버플레이트; 및 상기 커버플레이트의 가장자리에서 상향 경사지게 연장되고, 상기 연속배치식 생물반응조의 저면에서 상향 연장되는 가이드드마에 상하 이동이 가능하게 결합되는 고리 형상의 가이드고리를 포함할 수 있다.

- [0021] 상기 가이드고리의 일부 또는 전부에는 물이 채워진 플로터가 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 산기장치는, 상기 연속배치식 생물반응조에 결합되어 상기 복수 개의 산기부 사이에 배치되고, 상기 가이드고리를 따라 이동한 공기 방울을 하향 안내하는 곡면이 측부에 형성되는 가이드기둥을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 처리수배출장치는, 상기 연속배치식 생물반응조에 설치된 견인장치에 의해 상하 이동하고, 디켄터 웨어, 디켄터 트러프 및 디켄터 거터를 구비하여 상기 연속배치식 생물반응조의 처리수가 유입되고, 스킴 피보팅 플로트 및 사이드윙을 구비하여 스킴 유입을 방지하는 디켄터; 상기 디켄터에서 하향 연장되는 다운커머 파이프; 상기 다운커머 파이프의 하단에 결합되어 처리수를 수집하는 콜렉터파이프; 및 상기 콜렉터파이프가 스위벨 조인트를 통해 회전 가능하게 결합되고, 상기 연속배치식 생물반응조에 고정되는 처리수배출관을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 처리수배출장치는, 상기 콜렉터파이프와 상기 스위벨 조인트 사이에 개재되고, 상기 콜렉터파이프에 조인트부를 통해 회전 가능하게 결합되는 연결관을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 하수가 연속적으로 유입되는 연속배치식 생물반응조; 상기 연속배치식 생물반응조의 길이 방향으로 하수의 수평 유동을 생성하는 교반장치; 상기 연속배치식 생물반응조에 공기를 공급하는 산기장치; 상기 연속배치식 생물반응조에 수용된 하수에서 분리된 처리수를 외부로 배출하는 처리수배출장치; 및 상기 연속배치식 생물반응조에 수용된 하수에서 분리된 슬러지를 외부로 배출하는 슬러지배출장치를 포함하고, 상기 연속배치식 생물반응조는, 상기 연속배치식 생물반응조의 전단에 형성되어, 하수가 연속적으로 유입되는 유입부; 상기 유입부로부터 부스터에 의해 분리되고, 상기 유입부의 하수가 상기 부스터의 하단에 형성되는 부스터홀을 통해 유입되는 생물혼합부; 상기 생물혼합부로부터 분리되고, 상기 교반장치와 상기 슬러지배출장치가 배치되는 생물반응부; 및 상기 연속배치식 생물반응조의 후단에 형성되어 상기 생물반응부로부터 분리되고, 상기 처리수배출장치가 배치되는 배출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리장치가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따르면, 연속배치식 생물반응조가 교반장치, 산기장치, 처리수배출장치 및 슬러지배출장치를 포함하고 유입부, 생물혼합부, 생물반응부 및 배출부를 둬으로써 BOD, COD, SS, T-N, T-P제거 효율이 우수하고 유지관리비가 저렴하며 유기물 제거 효율이 우수하다.
- [0028] 연속배치식 생물반응조가 복수의 부스터에 의해 분할된 구조로 이루어짐으로써, 부스터는 하수의 반응시간을 증가시켜 하수의 유량변동에 따른 충격을 흡수할 수 있고 하수의 연속유입에 따른 와류를 해소시키고 유기물의 선택역할을 하여 사상균을 억제할 수 있고, 업부스터는 하수가 상향류로 유입됨으로써 상하 교반효율을 증대시켜 미생물과 혼합효과가 증대되어 반응효율이 증대되고, 다운부스터는 하수가 하향류로 유입됨으로써 상하 교반효율을 증대시켜 미생물과 혼합효과가 증대되어 반응효율이 증대되며 다운부스터홀 상부에 부착된 세스톤 리무버에 의해 처리수 배출시 슬러지, 세스톤 등의 유출을 배제하여 양질의 처리수를 배출함으로써 처리효율을 증대시킬 수 있다.
- [0029] 종래 산기장치 상부에만 단순혼합이 가능하였으나 스프레더를 둬으로써 산기장치와 산기장치 사이의 비공기방울 영역을 완전 혼합하여 처리효율이 증대되며 산기장치 수량을 줄임으로써 설치비 및 유지관리비가 감소되고 유지관리가 용이하다는 장점이 있다.
- [0030] 배출장치는 디켄터 웨어, 스킴 피보팅 플로트 및 사이드윙을 둬으로써 처리수 배출시 유입될 수 있는 스킴 등 이물질들을 배제하여 처리수질을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 스위벨 조인트를 구비한 디켄터로 인해 처리수 배출을 위한 하강 및 상승속도가 빨라져 처리수 배출량을 증가시킴으로써 처리수 배출시간을 줄이고 반응시간을 늘려 전체 처리 효율을 증대시킬 수 있고 설정수위에 빨리 도달함으로써 슬러지 및 세스톤의 유출을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수처리장치가 사용된 수처리시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수처리장치를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 연속배치식 생물반응조를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 산기장치를 나타낸 도면이다.

- 도 5는 산기장치를 나타낸 평면도이다.
- 도 6은 산기장치를 구동 상태로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 처리수배출장치를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 처리수배출장치의 일 예시를 나타낸 정면도이다.
- 도 9는 도 8의 처리수배출장치에 형성된 조인트부를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 도 8의 처리수배출장치에 형성된 스위벨 조인트를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법을 개략적으로 나타낸 순서도이다.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법의 운전모형을 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법의 다른 운전모형을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0035] 본 출원에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상측에 위치하는 것을 의미하는 것이 아니다.
- [0036] 또한, 결합이라 함은, 각 구성요소 간의 접촉 관계에 있어, 각 구성요소 간에 물리적으로 직접 접촉되는 경우만을 뜻하는 것이 아니라, 다른 구성요소가 각 구성요소 사이에 개재되어, 그 다른 구성요소에 각 구성요소가 각각 접촉되어 있는 경우까지 포괄하는 개념으로 사용하도록 한다.
- [0037] 도면에서 나타난 각 구성요소의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0038] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0040] 이하, 본 발명에 따른 에스비알 공법에 의한 수처리방법 및 이에 사용되는 장치의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수처리장치가 사용된 수처리시스템을 나타낸 도면, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수처리장치를 나타낸 도면, 도 3은 연속배치식 생물반응조를 나타낸 도면이다.
- [0043] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수처리장치(10)는 연속배치식 생물반응조(100), 교반장치(200), 산기장치(300), 처리수배출장치(400) 및 슬러지배출장치(500)를 포함할 수 있다.
- [0044] 연속배치식 생물반응조(100)에는 하수가 연속적으로 유입될 수 있다.
- [0045] 연속배치식 생물반응조(100)에서는 슬러지에 포함된 미생물에 의해 하수처리가 이루어짐으로써, 하수는 처리수와 슬러지로 분리될 수 있다. 여기서, 처리수는 하수에서 질소, 인 등의 오염물질이 제거된 후에 슬러지가 침강되고 남은 부분일 수 있다.
- [0046] 연속배치식 생물반응조(100)는 길이 방향, 즉 하수가 유입되는 전단에서 처리수가 배출되는 후단까지 차례로 유입부(110), 생물혼합부(130), 생물반응부(150) 및 배출부(170)로 구성될 수 있다.
- [0047] 유입부(110)는 연속배치식 생물반응조(100)의 전단에 형성될 수 있다. 연속배치식 생물반응조(100)의 외부로부터 유입되는 하수는 1차적으로 유입부(110)로 공급될 수 있다. 유입부(110)에는 산기장치(300)가 배치될 수 있다. 유입부(110)는 연속배치식 생물반응조(100)의 전체 길이의 10% ~ 30%의 영역에 걸쳐 형성될 수 있다. 유입부(110)는 부스터(120)에 의해 생물혼합부(130)로부터 분리될 수 있다.
- [0048] 부스터(120)는 연속배치식 생물반응조(100)의 저면에서 유입부(110)에 수용된 하수의 수면 상측까지 연장될 수

있다. 부스터(120)는 벽(wall)일 수 있다. 부스터(120)의 하단에는 유입부(110)와 생물혼합부(130)를 연결하는 부스터홀(121)이 부스터(120)를 관통하여 형성될 수 있다. 부스터(120)에 형성된 부스터홀(121)은 하수의 반응 시간을 증가시키고 하수의 유량변동에 따른 충격을 흡수할 수 있으며 하수의 연속유입에 따른 와류를 해소시키고 유기물의 선택역할을 하여 사상균을 억제할 수 있다.

[0049] 생물혼합부(130)는 유입부(110)와 생물반응부(150) 사이에 배치될 수 있다. 유입부(110)에 수용된 하수는 부스터홀(121)을 통해 생물혼합부(130)로 유입될 수 있다. 생물혼합부(130)는 유입부(110)로부터 유입되는 하수가 미생물과 충분히 혼합될 수 있는 공간을 제공할 수 있다. 생물혼합부(130)에는 산기장치(300)가 배치될 수 있다. 생물혼합부(130)는 업부스터(140)에 의해 생물반응부(150)로부터 분리될 수 있다.

[0050] 업부스터(140)는 연속배치식 생물반응조(100)의 저면에서 생물반응부(150)에 수용된 하수의 수면(W)의 하측까지 연장될 수 있다. 업부스터(140)는 벽(wall)일 수 있다. 업부스터(140)에는 생물혼합부(130)와 생물반응부(150)를 연결하는 업부스터홀(141)이 업부스터(140)를 관통하여 형성될 수 있다. 업부스터홀(141)은 생물혼합부(130)에서 생물반응부(150)까지 상향 경사지게 형성됨으로써, 하수의 상승류를 발생시킴으로써 상하 교반 효율을 증대시켜 미생물과의 혼합 및 반응 효율을 증대시킬 수 있다. 즉, 업부스터홀(141)의 출구는 업부스터홀(141)의 입구보다 높게 배치될 수 있다. 또한, 업부스터홀(141)의 출구는 생물반응부(150)의 저면으로부터 상향 이격되어 생물반응부(150)에 침전된 슬러지의 상측에 배치됨으로써, 슬러지 침전시 연속적인 하수 유입에 따른 영향을 배제할 수 있다. 한편, 업부스터(140)는 생물반응부(150)에 수용된 하수의 수면(W)의 하측까지만 연장되므로, 생물혼합부(130)에 수용된 하수는 업부스터홀(141)뿐만 아니라 업부스터(140)의 상측을 통해서도 생물반응부(150)로 유입될 수 있다. 또한, 업부스터(140)는 연속배치식 생물반응조(100)의 측벽으로부터 이격 배치됨으로써, 생물혼합부(130)에 수용된 하수는 업부스터(140)와 연속배치식 생물반응조(100)의 측벽 사이의 틈새를 통해서도 생물반응부(150)로 유입될 수 있다.

[0051] 생물반응부(150)는 생물혼합부(130)와 배출부(170) 사이에 배치될 수 있다. 생물혼합부(130)에 수용된 하수는 업부스터홀(141)을 통해 생물반응부(150)로 유입될 수 있다. 생물반응부(150)는 미생물에 의한 하수처리, 침전 및 슬러지 배출이 이루어지는 공간을 제공할 수 있다. 생물반응부(150)에는 교반장치(200), 산기장치(300) 및 슬러지배출장치(500)가 배치될 수 있다. 생물반응부(150)는 연속배치식 생물반응조(100)의 전체 길이의 70% 이상의 영역에 걸쳐 형성될 수 있고, 슬러지 침전시 연속적인 하수 유입에 따른 영향을 배제하기 위하여 길이 대 폭이 2 ~ 4 : 1의 비율로 이루어질 수 있다. 생물반응부(150)는 다운부스터(160)에 의해 배출부(170)로부터 분리될 수 있다.

[0052] 다운부스터(160)는 연속배치식 생물반응조(100)의 저면에서 생물반응부(150)에 수용된 하수의 수면(W)의 하측까지 연장될 수 있다. 다운부스터(160)는 벽(wall)일 수 있다. 다운부스터(160)에는 생물반응부(150)와 배출부(170)를 연결하는 다운부스터홀(161)이 다운부스터(160)를 관통하여 형성될 수 있다. 다운부스터홀(161)은 생물반응부(150)에서 배출부(170)까지 하향 경사지게 형성됨으로써, 하수의 하강류를 발생시킴으로써 상하 교반 효율을 증대시켜 미생물과의 혼합 및 반응 효율을 증대시킬 수 있다. 즉, 다운부스터홀(161)의 출구는 다운부스터홀(161)의 입구보다 낮게 배치될 수 있다. 또한, 다운부스터홀(161)의 입구는 생물반응부(150)의 저면으로부터 상향 이격되어 생물반응부(150)에 침전된 슬러지의 상측에 배치됨으로써, 슬러지 침전시 연속적인 하수 유입에 따른 영향을 배제할 수 있다. 한편, 다운부스터(160)는 생물반응부(150)에 수용된 하수의 수면(W)의 하측까지만 연장되므로, 생물반응부(150)에 수용된 하수는 다운부스터홀(161)뿐만 아니라 다운부스터(160)의 상측을 통해서도 배출부(170)로 유입될 수 있다. 또한, 다운부스터(160)는 연속배치식 생물반응조(100)의 측벽으로부터 이격 배치됨으로써, 생물반응부(150)에 수용된 하수는 다운부스터(160)와 연속배치식 생물반응조(100)의 측벽 사이의 틈새를 통해서도 배출부(170)로 유입될 수 있다. 다운부스터(160)에는 다운부스터홀(161)의 상측에 배치되어 배출부(170) 측으로 하향 연장되도록 돌출되는 세스톤 리무버(163)가 형성될 수 있다. 그 결과, 세스톤 리무버(163)는 처리수 배출시 슬러지, 세스톤 등의 이물질이 처리수와 함께 상승하여 배출되는 것을 배제함으로써 처리수의 수질 악화를 방지할 수 있다.

[0053] 배출부(170)는 연속배치식 생물반응조(100)의 후단에 형성될 수 있다. 생물반응부(150)에 수용된 하수는 다운부스터홀(161)을 통해 배출부(170)로 유입될 수 있다. 배출부(170)에는 산기장치(300) 및 처리수배출장치(400)가 배치될 수 있다.

[0054] 교반장치(200)는 연속배치식 생물반응조(100)의 길이 방향으로 하수의 수평 유동을 생성할 수 있다. 이를 위해, 교반장치(200)는 연속배치식 생물반응조(100)의 양 측벽에 각각 설치되어 서로 반대 방향으로 수평 유동을 생성할 수 있다. 즉, 연속배치식 생물반응조(100)의 일 측벽에 설치된 하나의 교반장치(200)는 연속배치식 생물반응

조(100)의 전단 측에서 후단 측으로 수평 유동을 생성할 수 있고, 연속배치식 생물반응조(100)의 반대 측벽에 설치된 다른 하나의 교반장치(200)는 연속배치식 생물반응조(100)의 후단 측에서 전단 측으로 수평 유동을 생성할 수 있다. 그 결과, 교반장치(200)는 수평면 상에서 순환 유동을 생성할 수 있다. 교반장치(200)는 수평 연장되는 회전축을 중심으로 회전하는 임펠러(impeller)를 포함할 수 있다.

- [0055] 산기장치(300)는 연속배치식 생물반응조(100)에 미생물의 호기 반응에 필요한 공기를 공급할 수 있다.
- [0056] 도 4는 산기장치를 나타낸 도면, 도 5는 산기장치를 나타낸 평면도, 도 6은 산기장치를 구동 상태로 나타낸 도면이다.
- [0057] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 산기장치(300)는 드랍파이프(301), 매니폴드(302), 디스트리뷰션 헤더 파이프(303), 공기공급관(310), 산기부(320), 멤브레인(330), 스프레더(340) 및 가이드기둥(350)을 포함할 수 있다.
- [0058] 드랍파이프(301)는 연속배치식 생물반응조(100)의 외부에 배치되는 송풍기(S)에 연결되어 공기를 공급받을 수 있고, 연속배치식 생물반응조(100)의 하부로 하향 연장될 수 있다.
- [0059] 매니폴드(302)는 드랍파이프(301)와 디스트리뷰션 헤더 파이프(303) 사이에 형성될 수 있다.
- [0060] 디스트리뷰션 헤더 파이프(303)는 드랍파이프(301)의 하단에서 수평 연장될 수 있다. 즉, 공기는 드랍파이프(301) 및 매니폴드(302)를 차례로 거쳐 디스트리뷰션 헤더 파이프(303)로 이송될 수 있다.
- [0061] 공기공급관(310)은 디스트리뷰션 헤더 파이프(303)에서 분기되어 디스트리뷰션 헤더 파이프(303)를 통해 공기를 공급받을 수 있고, 연속배치식 생물반응조(100)의 하부에 배치되어 유입부(110)에서 배출부(170)까지 수평 연장될 수 있다.
- [0062] 산기부(320)는 공기공급관(310)에 결합되어 공기공급관(310)을 통해 이송된 공기를 상측으로 분사할 수 있다. 산기부(320)는 복수 개로 이루어질 수 있고, 복수 개의 산기부(320)는 공기공급관(310)의 길이 방향으로 상호간에 이격되어 배치될 수 있다. 산기부(320)는 공기공급관(310)에 연결되어 공기를 상측으로 분사하는 깔때기 형상의 디퓨저홀더(321), 디퓨저홀더(321)의 하부에 형성되어 공기공급관(310)의 내부와 디퓨저홀더(321)의 내부를 연결하는 오리피스(322) 및 디퓨저홀더(321)를 공기공급관(310)에 고정하는 리테이너(323)를 포함할 수 있다.
- [0063] 멤브레인(330)은 산기부(320)와 협력하여 산기부(320)에서 분사되는 공기를 수용하는 수용공간(C)을 형성할 수 있다. 이를 위해, 멤브레인(330)은 산기부(320)의 상단 모서리와 마찬가지로 원형으로 이루어질 수 있고, 산기부(320)의 상단 모서리를 따라 산기부(320)에 결합될 수 있다. 멤브레인(330)은 평상시 수평 상태일 수 있고, 산기부(320)을 통해 공기가 분사됨으로써 수용공간(C)의 압력이 증가하게 되면 상측으로 팽창할 수 있다. 멤브레인(330)이 팽창하게 되면, 멤브레인(330)에 형성된 복수 개의 제1 공기배출구(331)가 개방됨으로써 산기부(320)를 통해 분사된 공기는 제1 공기배출구(331)를 통해 하수로 공급될 수 있다.
- [0064] 스프레더(340)는 멤브레인(330)의 상측에 배치될 수 있다. 스프레더(340)는 연속배치식 생물반응조(100)에 상하 이동이 가능하게 결합될 수 있다. 구체적으로, 스프레더(340)는 연속배치식 생물반응조(100)의 저면에서 상향 연장되는 가이드바(180)에 슬라이딩 결합될 수 있다. 가이드바(180)의 상단에는 스프레더(340)의 최대 상승 높이를 제한하는 스톱퍼(190)가 결합될 수 있다. 스프레더(340)는 평상시 자중에 의해 멤브레인(330)에 안착된 상태일 수 있고, 제1 공기배출구(331)를 통해 공기 방울이 분사되면 형성되는 공기압에 의해 상승할 수 있다. 스프레더(340)는 커버플레이트(341) 및 가이드고리(343)를 포함할 수 있다. 커버플레이트(341)는 멤브레인(330)에 안착하여 멤브레인(330)을 감쌌으로써 멤브레인(330)을 보호할 수 있다. 커버플레이트(341)에는 복수 개의 제2 공기배출구(342)가 커버플레이트(341)를 상하로 관통하여 형성될 수 있다. 가이드고리(343)는 커버플레이트(341)의 가장자리에서 상향 경사지게 연장될 수 있다. 가이드고리(343)는 고리 형상으로 이루어질 수 있다. 가이드바(180)는 가이드고리(343)에 슬라이딩 결합될 수 있다. 스프레더(340)는 제1 공기배출구(331)를 통해 배출된 공기 방울을 산기부(320)의 측방으로 확산시킬 수 있다. 즉, 제1 공기배출구(331)를 통해 배출된 공기 방울은 제2 공기배출구(342)를 통해 상승하거나 커버플레이트(341)의 하면을 따라 이동하여 가이드고리(343)를 따라 산기부(320)의 측방으로 확산될 수 있다. 그 결과, 복수 개의 산기부(320) 사이에 형성될 수 있는 비공기방울영역(Z)을 최소화할 수 있다. 즉, 산기부(320)에서 분사되는 대부분의 공기 방울이 상향 이동하는 결과로 복수 개의 산기부(320) 사이에 공기 방울이 공급되지 않는 비공기방울영역(Z)이 형성될 수 있으나, 스프레더(340)에 의해 비공기방울영역(Z)의 크기를 축소시킬 수 있다. 그 결과, 산기부(320)의 설치 수량을 줄일 수 있어 설치 및 유지관리에 소요되는 비용을 절감할 수 있으며, 유지관리가 용이해질 수 있다. 한편, 가이드고리(343)의 일부

또는 전부에는 물이 채워진 플로터(345)가 형성됨으로써, 스프레더(340)의 상향 이동을 용이하게 할 수 있다.

- [0065] 가이드기둥(350)은 연속배치식 생물반응조(100)에 결합될 수 있다. 가이드기둥(350)은 복수 개의 산기부(320) 사이에 배치될 수 있다. 가이드기둥(350)은 상부에서 공기 방울을 하향 안내하는 곡면이 측부에 형성될 수 있다. 즉, 가이드기둥(350)의 상부는 높이가 증가함에 따라 직경도 증가하는 형상으로 이루어질 수 있다. 그 결과, 가이드기둥(350)은 공기 방울의 하강류를 발생시킴으로써 비공기방울영역(Z)의 크기를 더욱 축소시킬 수 있다.
- [0066] 처리수배출장치(400)는 연속배치식 생물반응조(100)에 수용된 하수에서 분리된 처리수를 연속배치식 생물반응조(100)의 외부로 배출할 수 있다.
- [0067] 도 7은 처리수배출장치의 일 예시를 나타낸 도면, 도 8은 처리수배출장치를 나타낸 정면도, 도 9는 도 8의 처리수배출장치에 형성된 조인트부를 나타낸 도면, 도 10은 도 8의 처리수배출장치에 형성된 스위벨 조인트를 나타낸 도면이다.
- [0068] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 처리수배출장치(400)는 디켄터(410), 다운커머 파이프(420), 콜렉터파이프(430), 조인트부(440), 연결관(450), 스위벨 조인트(460) 및 처리수배출관(470)을 포함할 수 있다.
- [0069] 디켄터(410)는 연속배치식 생물반응조(100)에 설치된 견인장치(480)에 의해 상하 이동할 수 있다. 견인장치(480)는 와이어 윈치(winch), 액츄에이터, 벨트, 체인 등을 포함할 수 있다.
- [0070] 디켄터(410)는 디켄터 웨어(411), 디켄터 트러프(412) 및 디켄터 거터(413)를 구비하여 연속배치식 생물반응조(100)의 처리수가 디켄터(410)로 유입될 수 있다. 디켄터 웨어(411)는 디켄터(410)에서 처리수가 유입되는 입구를 의미할 수 있다. 디켄터 트러프(412)는 깔때기 형상으로 이루어져 다운커머 파이프(420)에 결합될 수 있다. 디켄터 거터(413)는 디켄터(410)에서 처리수가 배출되는 출구를 의미할 수 있다. 디켄터 웨어(411)는 디켄터 트러프(412)의 상단에 형성될 수 있고, 디켄터 거터(413)는 디켄터 트러프(412)의 하단에 형성될 수 있다. 또한, 디켄터(410)는 스킴 피보팅 플로트(414) 및 사이드월(415)을 구비하여 스킴 유입을 방지할 수 있다. 스킴 피보팅 플로트(414)는 물에 뜰 수 있도록 탱크 구조로 이루어질 수 있고, 사이드월(415)을 통해 디켄터 트러프(412)에 회동 가능하게 결합될 수 있다. 사이드월(415)은 스킴 피보팅 플로트(415)의 양단에서 디켄터 트러프(412)까지 각각 연장됨으로써 스킴 피보팅 플로트(415)와 디켄터 트러프(412) 사이로 스킴이 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 다운커머 파이프(420)는 디켄터(410)에서 하향 연장될 수 있고, 디켄터(410)에서 유입된 처리수를 콜렉터파이프(430)로 이송할 수 있다.
- [0072] 콜렉터파이프(430)는 다운커머 파이프(420)의 하단에 결합되어 다운커머 파이프(420)를 통해 이송된 처리수를 수집할 수 있다. 즉, 콜렉터파이프(430)에 연결되는 다운커머 파이프(420)가 복수 개인 경우에 각각의 다운커머 파이프(420)를 통해 이송된 처리수는 콜렉터파이프(430)에 모일 수 있다. 콜렉터파이프(430)는 수평 연장될 수 있다.
- [0073] 조인트부(440)는 콜렉터파이프(430)의 단부와 연결관(450)의 일단 사이에 형성될 수 있다. 콜렉터파이프(430)는 조인트부(440)를 통해 연결관(450)에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 조인트부(440)는 중공의 제1 원통부(441), 제1 슬리브(443), 제1 플랜지커버(445) 및 로터리 쉘(447)을 포함할 수 있다. 제1 원통부(441)는 연결관(450)의 단부에 형성되는 플랜지에 결합되어 연결관(450)의 단부와 함께 회전할 수 있다. 제1 슬리브(443)는 콜렉터파이프(430)의 외주면에 결합되어 콜렉터파이프(430)와 함께 회전할 수 있고, 제1 원통부(441)의 내주면에 밀착될 수 있다. 제1 플랜지커버(445)는 제1 원통부(441)의 단부에 결합되어, 제1 원통부(441)와 콜렉터파이프(430) 사이에 형성되는 틈새의 입구를 폐쇄할 수 있다. 이를 위해, 제1 플랜지커버(445)는 고리 형상으로 이루어질 수 있다. 로터리 쉘(447)은 제1 슬리브(443)와 제1 플랜지커버(445) 사이에 배치될 수 있고, 제1 원통부(441)와 콜렉터파이프(430) 사이에 개재됨으로써, 제1 원통부(441)와 콜렉터파이프(430) 사이에 형성되는 틈새로 하수 또는 처리수가 누출되는 것을 방지할 수 있다. 콜렉터파이프(430)는 간소화된 구조의 조인트부(440)를 통해 연결관(450)에 회전 가능하게 결합됨으로써 누수 염려 없이 원활한 처리수 배출이 이루어질 수 있다.
- [0074] 연결관(450)은 콜렉터파이프(430) 및 처리수배출관(470)에 수직으로 연장될 수 있다. 연결관(450)의 양단에는 90°로 굽은 엘보가 형성됨으로써, 연결관(450)은 일단에서 조인트부(440)를 통해 콜렉터파이프(430)에 회전 가능하게 결합될 수 있고, 타단에서 스위벨 조인트(460)를 통해 처리수배출관(470)에 회전 가능하게 결합될 수 있다.

- [0075] 스위벨 조인트(460)는 연결관(450)의 타단과 처리수배출관(470)의 일단 사이에 형성될 수 있다. 연결관(450)은 스위벨 조인트(460)를 통해 처리수배출관(470)에 회전 가능하게 결합될 수 있다. 스위벨 조인트(460)는 중공의 제2 원통부(461), 제2 슬리브(463) 및 제2 플랜지커버(465)를 포함할 수 있다. 제2 원통부(461)는 연결관(450)의 단부에 형성되는 플랜지에 결합되어 연결관(450)의 단부와 함께 회전할 수 있다. 제2 슬리브(463)는 처리수배출관(470)의 외주면에 결합될 수 있고, 제2 원통부(461)의 내주면에 밀착될 수 있다. 제2 플랜지커버(465)는 제2 원통부(461)의 단부에 결합되어, 제2 원통부(461)와 처리수배출관(470) 사이에 형성되는 틈새의 입구를 폐쇄할 수 있다. 이를 위해, 제2 플랜지커버(465)는 고리 형상으로 이루어질 수 있다. 연결관(450)은 간소화된 구조의 스위벨 조인트(460)를 통해 처리수배출관(470)에 회전 가능하게 결합됨으로써 누수 염려 없이 원활한 처리수 배출이 이루어질 수 있다.
- [0076] 처리수배출관(470)은 연속배치식 생물반응조(100)에 고정될 수 있고, 콜렉터파이프(430)에 평행하게 배치되도록 수평 연장될 수 있다. 처리수배출관(470)은 연속배치식 생물반응조(100)를 관통하여 일단이 연속배치식 생물반응조(100)의 내부에서 수평 연장될 수 있고 타단이 연속배치식 생물반응조(100)의 외부로 연장되어 처리수조(20)로 연결될 수 있다. 디센터(410)와 처리수배출관(470)을 연결하는 회전 조인트를 조인트부(440)와 스위벨 조인트(460)의 타단으로 구성함으로써 디센터(410)의 승강 속도를 향상시켜 처리수 배출량을 증가시키고 처리수 배출시간을 단축할 수 있어 반응시간을 늘려 처리효율을 증대시킬 수 있으며 설정 수위에 빨리 도달하게 함으로써 슬러지 및 세스톤의 유출을 방지할 수 있다.
- [0077] 슬러지배출장치(500)는 연속배치식 생물반응조(100)에 수용된 하수에서 분리된 슬러지를 연속배치식 생물반응조(100)의 외부로 배출할 수 있다. 슬러지배출장치(500)는 생물반응부(150)의 하부에 연결되는 슬러지배출관 및 슬러지배출관에 설치되는 개폐밸브를 포함할 수 있고, 슬러지배출관은 슬러지저류조(30)에 연결될 수 있다.
- [0079] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법을 개략적으로 나타낸 순서도이다.
- [0080] 도 11을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법은 에스비알 공법에 의한 수처리방법으로서 제1 포기 단계(S100), 제1 비포기 단계(S110), 제2 포기 단계(S120), 제2 비포기 단계(S130), 제3 포기 단계(S140), 제3 비포기 단계(S150), 제4 포기 단계(S160), 침전 단계(S170) 및 배출 단계(S180)를 포함할 수 있고, 본 발명의 일 실시예에 따른 수처리장치(10)를 사용하여 수행될 수 있다.
- [0081] 먼저, 포기 단계(S100, S120, S140, S160)에서는 산기장치(300)를 구동하여 미생물에 의한 호기 공정을 수행할 수 있다. 이때, 교반장치(200)도 구동 상태일 수 있고, 처리수배출장치(400) 및 슬러지배출장치(500)의 구동은 중단될 수 있다. 즉, 디센터(450)는 수면(W)의 상측에 배치될 수 있고, 슬러지배출장치(500)의 개폐밸브는 폐쇄될 수 있다. 포기 단계(S100, S120, S140, S160)는 각각의 단계별로 30분 이하로 이루어질 수 있다. 비포기 단계(S110, S130, S150)에서는 산기장치(300)의 구동을 중단하고 교반장치(200)를 구동하거나 구동을 중단한 상태에서 미생물에 의한 무산소 공정을 수행할 수 있다. 이때, 처리수배출장치(400) 및 슬러지배출장치(500)의 구동은 중단될 수 있다. 비포기 단계(S110, S130, S150)는 각각의 단계별로 28분 이하로 이루어질 수 있다. 포기 단계(S100, S120, S140, S160)와 비포기 단계(S110, S130, S150)는 교번적으로 진행되어, 포기 단계(S100, S120, S140, S160)는 4회 이상에 걸쳐 실시되고, 비포기 단계(S110, S130, S150)는 3회 이상에 걸쳐 실시될 수 있다. 제4 포기 단계(S160)에서 하수는 NH₃-N이 20mg/ℓ 이하가 될 수 있고 T-P는 2mg/ℓ 이하가 될 수 있다.
- [0082] 다음으로, 침전 단계(S170)에서는 슬러지가 침전될 수 있도록 교반장치(200)와 산기장치(300)의 구동을 중단할 수 있다. 슬러지의 상측에는 처리수가 형성될 수 있다. 침전단계(S170)는 60분 이하로 이루어질 수 있다.
- [0083] 다음으로, 배출 단계(S180)에서는 처리수 배출 및 슬러지 배출이 이루어질 수 있도록 처리수배출장치(400) 및 슬러지배출장치(500)를 구동할 수 있다. 이때, 교반장치(200)와 산기장치(300)의 구동을 중단할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법의 포기 단계(S100, S120, S140, S160), 비포기 단계(S110, S130, S150), 침전 단계(S170) 및 배출 단계(S180)에서 연속배치식 생물반응조(100)에는 하수가 연속적으로 유입될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법은 1회당 4.8시간 이내로 이루어질 수 있고, 1일 5주기로 반복되어 1주기당 설정 유량의 1/6 ~ 1/4를 처리하도록 제어부에 의해 제어될 수 있다.
- [0084] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법의 운전모형을 나타낸 도면, 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법의 다른 운전모형을 나타낸 도면이다.
- [0085] 도 12 및 도 13을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리방법의 운전모형이 일 최대운전 및 비상운전으로 각각 구분되어 도시되어 있다.

[0087] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다 고 할 것이다.

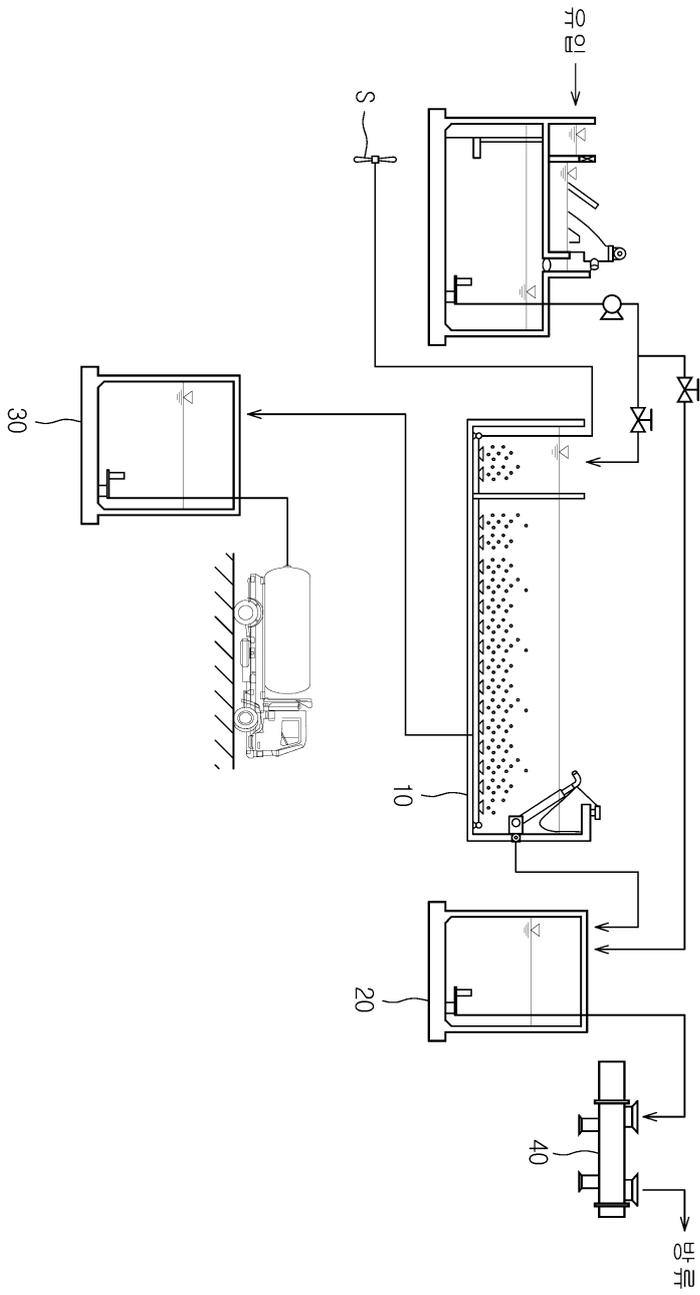
부호의 설명

- [0089] C: 수용공간
 S: 송풍기
 W: 수면
 Z: 비공기방울영역
 10: 수처리장치
 20: 처리수조
 30: 슬러지저류조
 40: 소독장치
 100: 연속배치식 생물반응조
 110: 유입부
 120: 부스터
 121: 부스터홀
 130: 생물혼합부
 140: 엽부스터
 141: 엽부스터홀
 150: 생물반응부
 160: 다운부스터
 161: 다운부스터홀
 163: 세스톤 리무버
 170: 배출부
 180: 가이드바
 190: 스톱퍼
 200: 교반장치
 300: 산기장치
 301: 드랍파이프
 302: 매니폴드
 303: 디스트리뷰션 헤더 파이프
 310: 공기공급관
 320: 산기부
 321: 디퓨저홀더
 322: 오리피스

- 323: 리테이너
- 330: 멤브레인
- 331: 제1 공기배출구
- 340: 스프레더
- 341: 커버플레이트
- 342: 제2 공기배출구
- 343: 가이드고리
- 345: 플로터
- 350: 가이드기둥
- 400: 처리수배출장치
- 410: 디켄터
- 411: 디켄터 웨어
- 412: 디켄터 트러프
- 413: 디켄터 거터
- 414: 스킴 피보팅 플로트
- 415: 사이드월
- 420: 다운커머 파이프
- 430: 콜렉터파이프
- 440: 조인트부
- 441: 제1 원통부
- 443: 제1 슬리브
- 445: 제1 플랜지커버
- 447: 로터리 쉘
- 450: 연결관
- 460: 스위벨 조인트
- 461: 제2 원통부
- 463: 제2 슬리브
- 465: 제2 플랜지커버
- 470: 처리수배출관
- 480: 견인장치
- 500: 슬러지배출장치

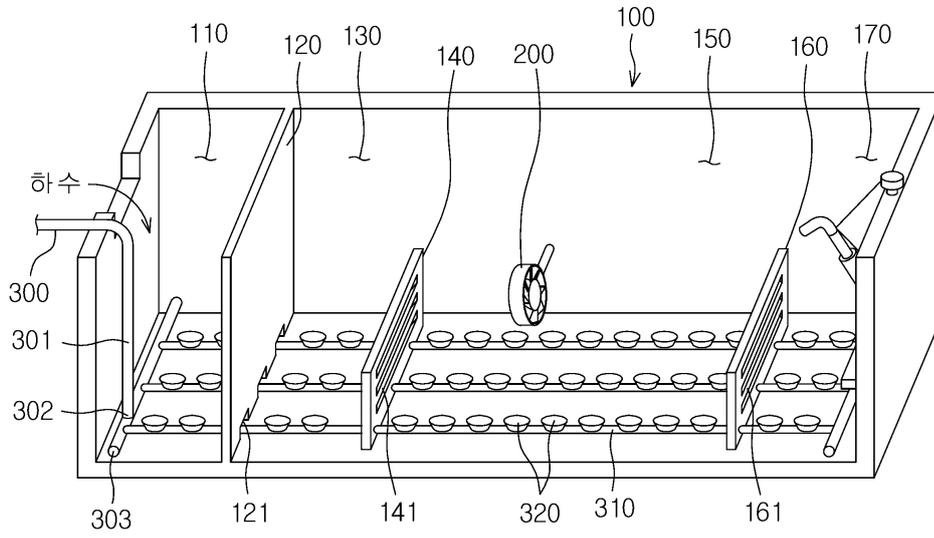
도면

도면1

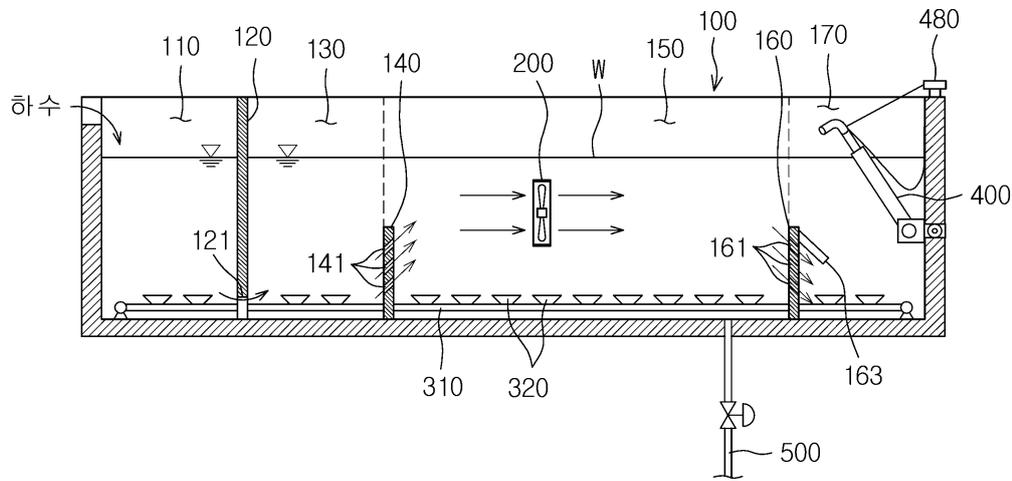


도면2

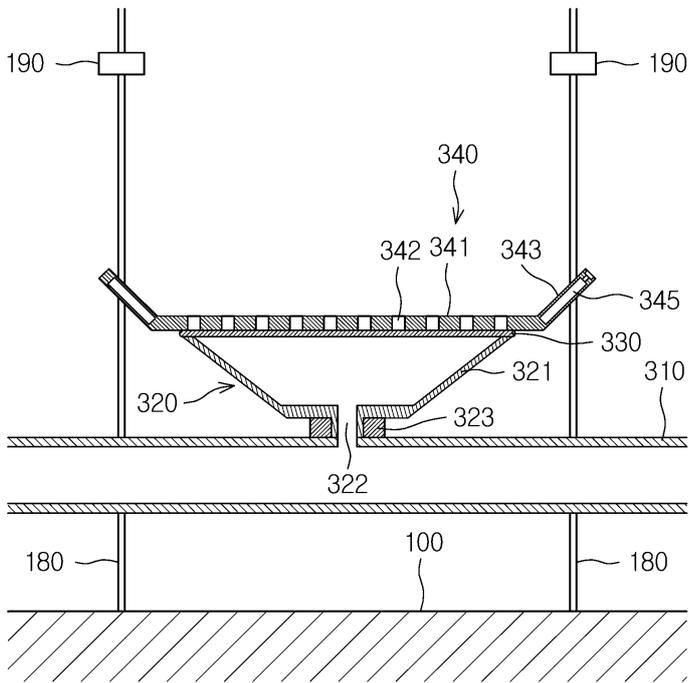
10



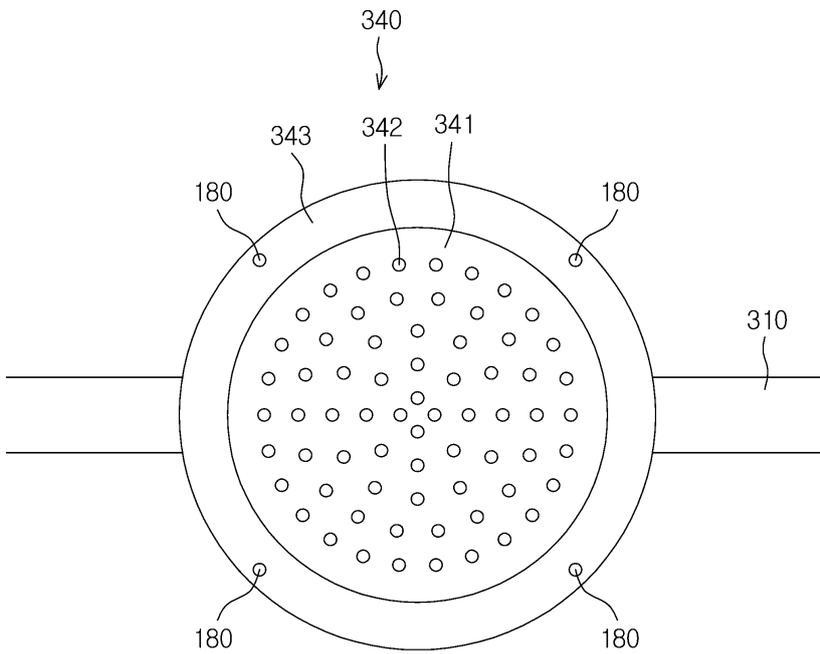
도면3



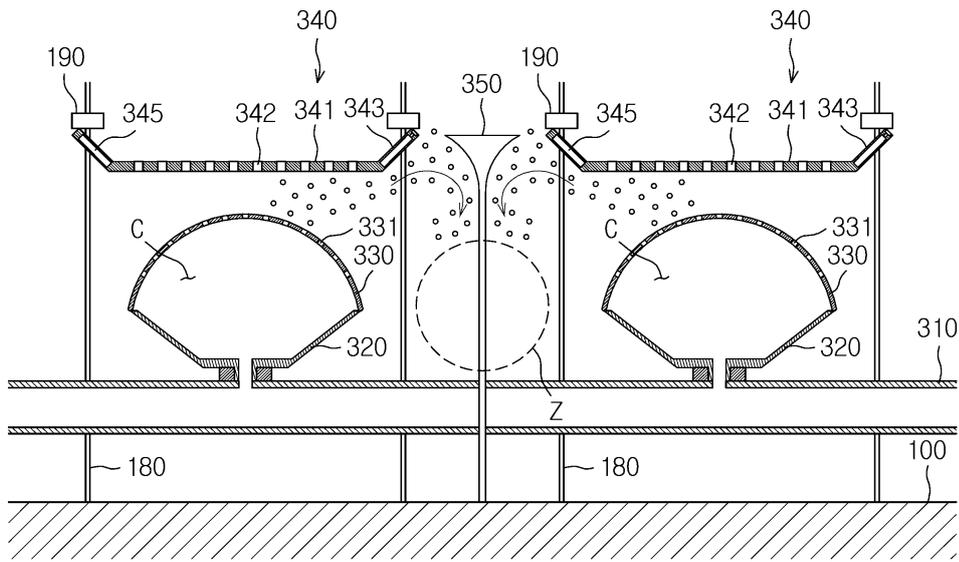
도면4



도면5

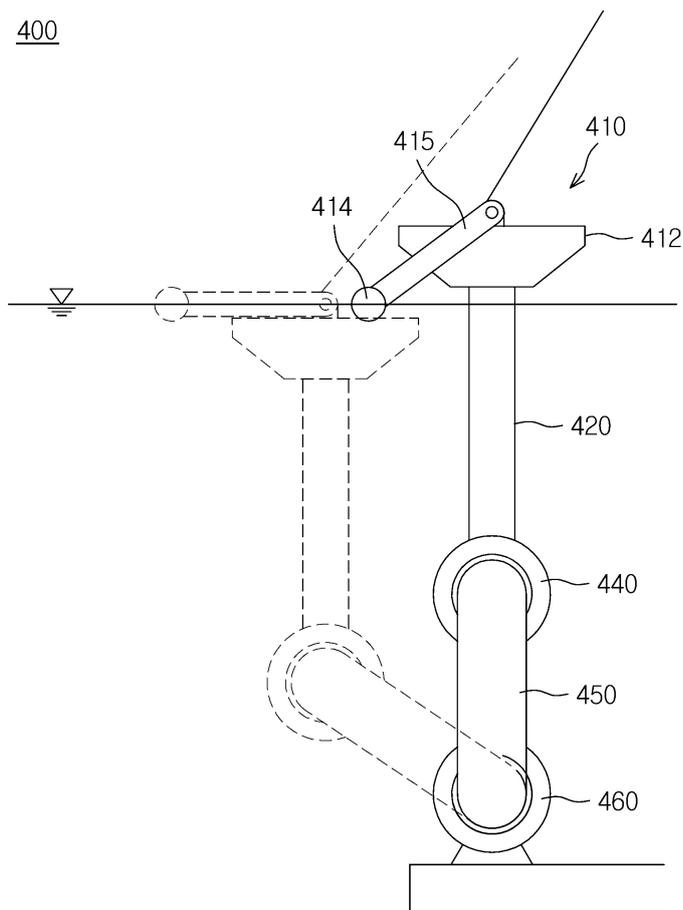


도면6

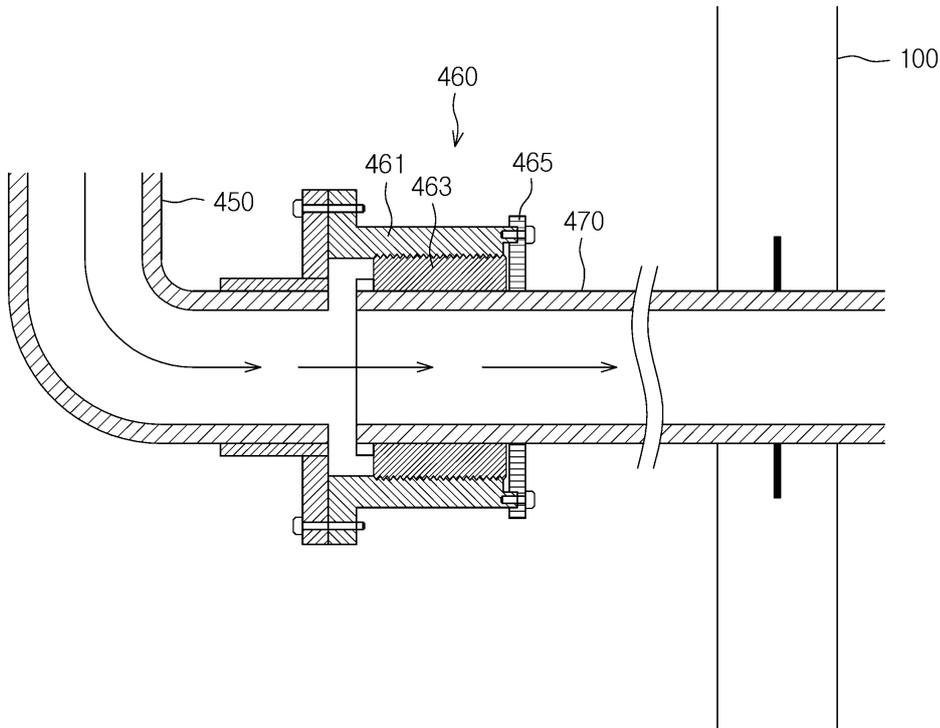


도면7

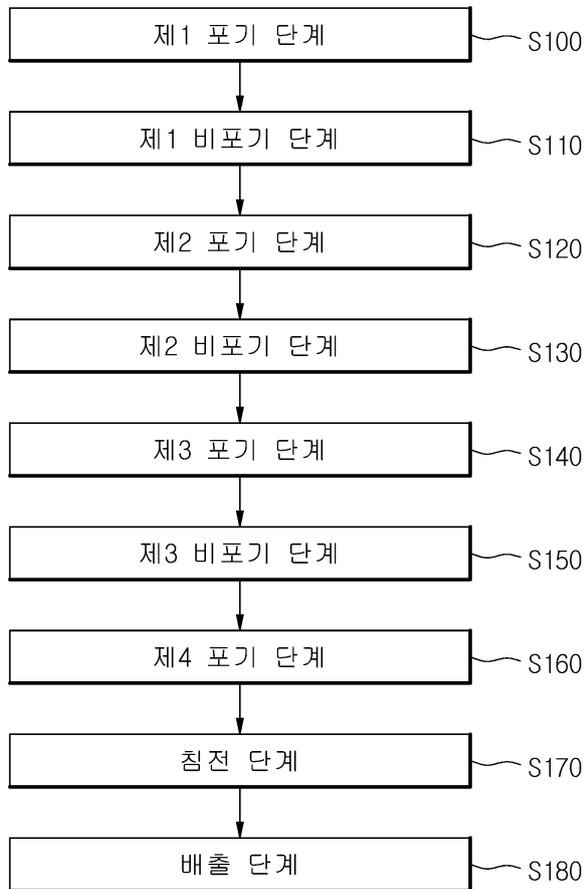
400



도면10

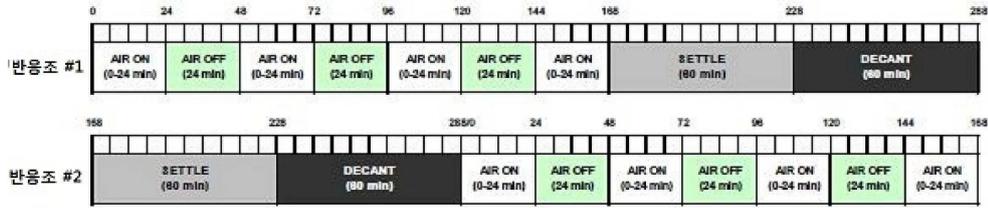


도면11

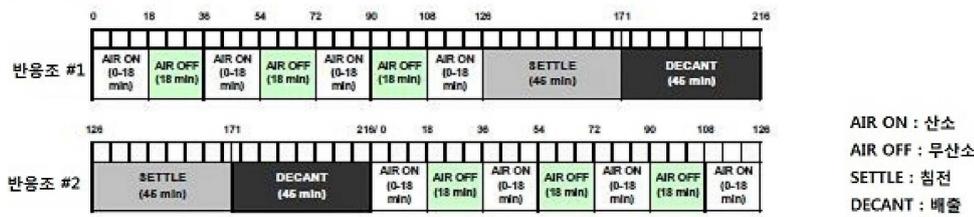


도면12

이케아스(ICEAS) 2반응조 / 일최대운전 / 4.8시간 / 주기



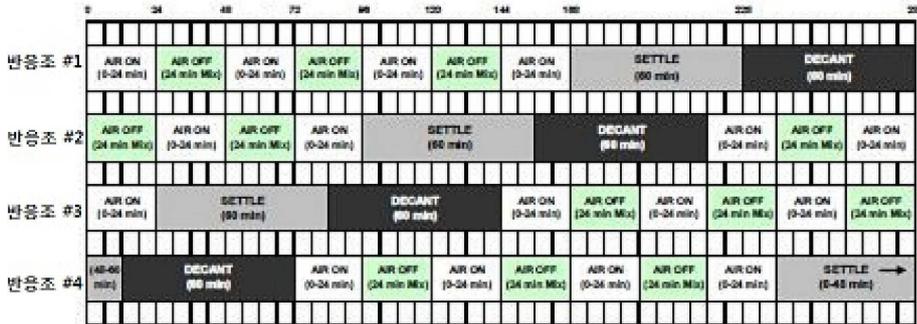
이케아스(ICEAS) 2반응조 / 비상운전 / 3.6시간 / 주기



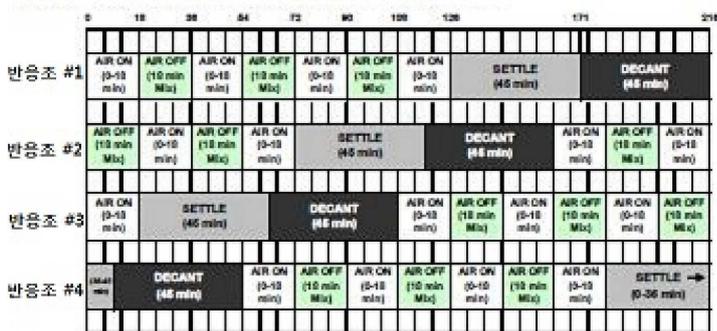
AIR ON : 산소
 AIR OFF : 무산소
 SETTLE : 침전
 DECANT : 배출

도면13

이케아스(ICEAS) 4반응조 / 일최대운전 / 4.8시간 / 주기



이케아스(ICEAS) 4반응조 / 비상운전 / 3.6시간 / 주기



AIR ON : 산소
 AIR OFF : 무산소
 SETTLE : 침전
 DECANT : 배출