



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월07일

(11) 등록번호 10-2370635

(24) 등록일자 2022년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C02F 3/30 (2006.01) C02F 1/52 (2006.01)

C02F 3/00 (2006.01) C02F 3/08 (2006.01)

C02F 3/12 (2006.01) C02F 3/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C02F 3/301 (2013.01)

C02F 1/5209 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0059260

(22) 출원일자 2021년05월07일

심사청구일자 2021년05월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR100636340 B1\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 5 항

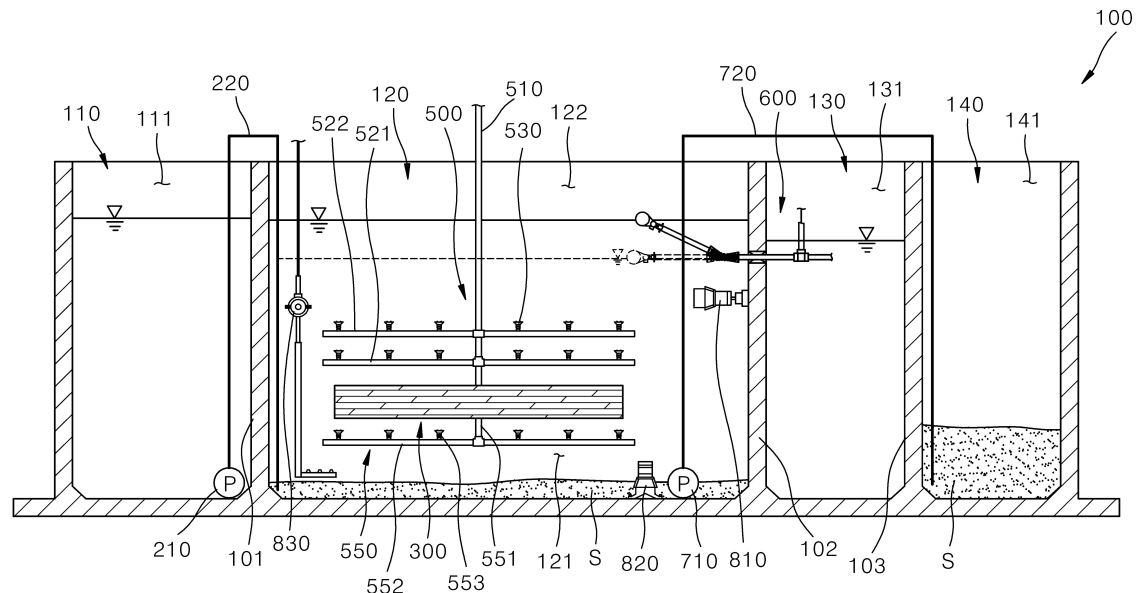
심사관 : 이창주

(54) 발명의 명칭 하수처리장치

**(57) 요약**

본 발명은 하수처리장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반응조 내부의 공간을 호기영역과 무산소영역으로 구획하는 생물막을 승강 가능하게 설치하여 질소와 인의 제거 효율을 높일 수 있는 하수처리장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 하수처리장치는 질소 및 부유물질이 제거되는 반응조에서 생물막여재층을 통해 상부의 호기영역 (뒷면에 계속)

**대표도**

과 하부의 무산소영역으로 구분되므로 적극적인 탈질과정을 거치게 되어 질소처리 효율을 높이는 이점이 있다.

또한, 본 발명은 생물막여재부에 의해 구획된 무산소영역과 호기영역을 가변시킴으로서 질소와 인의 제거 효율을 높일 수 있다.

또한, 본 발명은 상등수배출부에 의해 상등수의 배출이 원활하게 이루어지고, 약품공급유닛을 통해 반응조 바닥이 침전되지 않고 반응조 내의 중간층에 부유하는 슬러지 또는 고형물을 응집, 침전시켜 처리 효율을 높일 수 있다.

(52) CPC특허분류

*C02F 3/006* (2013.01)

*C02F 3/08* (2013.01)

*C02F 3/1215* (2013.01)

*C02F 3/1221* (2013.01)

*C02F 3/1284* (2013.01)

*C02F 3/205* (2013.01)

*C02F 2209/10* (2013.01)

*C02F 2209/22* (2013.01)

*C02F 2209/42* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR100980029 B1\*

KR101294375 B1\*

KR101811010 B1\*

KR102100463 B1\*

KR102241432 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유량조정조와, 반응조와, 방류조와, 슬러지처리조로 내부가 구획된 하수처리조와;

상기 유량조정조에 저장된 하수를 상기 반응조로 공급하는 하수공급부와;

상기 반응조의 바닥으로부터 이격되게 배치되는 생물막여재부와;

상기 생물막여재부 상부에 배치되어 상기 반응조 내의 하수에 공기를 공급하는 폭기부와;

상기 반응조 내의 수위 변동에 따라 승강하면서 상기 반응조 상부의 상등수를 상기 방류조로 배출시키는 상등수 배출부와;

상기 생물막여재부 하부에 침전된 슬러지를 상기 슬러지처리조로 이송시키는 슬러지이송부와;

상기 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 교반시키는 상부교반부와;

상기 생물막여재부 하부의 무산소영역에 설치되어 무산소영역의 하수를 교반시키는 하부교반부와;

상기 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 무산소영역으로 공급하는 내부순환부와;

상기 반응조 내에 설치되는 용존산소센서와, MLSS센서와, 수위센서를 포함하는 검출센서부와;

상기 검출센서부에서 측정된 센서정보에 따라 반응공정 및 상기 하수공급부, 상기 폭기부, 상기 슬러지이송부, 상기 내부순환부, 상기 상부교반부 및 하부교반부의 동작을 각각 제어하는 제어부;를 구비하고,

슬러지 또는 이물질에 의해 상기 생물막여재부가 막히는 것을 방지할 수 있도록 상기 생물막여재부 하부에 배치되고 상기 생물막여재부를 향해 공기를 분사하여 상기 생물막여재부에 부착된 슬러지 및 이물질을 상기 생물막여재부로부터 탈리 및 제거하는 폭기분사부;를 더 구비하며,

상기 폭기분사부는 공기공급관으로부터 상기 생물막여재부 하방으로 연장되는 제1폭기공급관과, 상기 제1폭기공급관으로부터 상기 생물막여재부와 인접하고 상기 생물막여재부와 나란하게 연장된 제2폭기공급관과, 상기 제2폭기공급관을 따라 복수가 이격되게 배치되고 상기 제1폭기공급관 및 제2폭기공급관을 통해 공급되는 공기를 상기 생물막여재부 하면을 향해 분사하는 폭기분사노즐을 포함하며,

상기 폭기분사노즐은 상기 제2폭기공급관에 각각 회전 가능하게 결합되어 공기가 상기 생물막여재부 하면을 향해 분출되면서 발생하는 추진력 또는 반력에 의해 설정된 일 측 방향으로 회전되며,

상기 상등수배출부는 상기 반응조 내부의 이물질을 응집시킬 수 있는 약품을 상기 반응조로 공급하는 약품공급 유닛을 더 구비하고,

상기 내부순환부는 상기 약품공급유닛과 연결되어 약품을 반응조로 공급하며,

상기 생물막여재부를 설정된 범위내에서 승강시키는 승강부;를 더 구비하고,

상기 승강부는 상기 생물막여재부의 가장자리 측에 수직으로 직립 설치되는 승강가이드와, 상기 승강가이드를 따라 승강 가능하게 설치되는 승강블록과, 일 측이 상기 승강블록에 연결되고 타 측이 상기 생물막여재부에 연결되는 연결부와, 일 측이 상기 승강블록 또는 상기 연결부에 연결되고 타 측이 상기 반응조 상부로 연장되는 승강로프와, 상기 승강로프의 타 측을 권취하는 권취롤러 및 상기 권취롤러를 정역회전시키는 승강모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 하수처리장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 폭기부는 상기 반응조 내부로 연장되는 공기공급관과, 상기 공기공급관으로 공기를 공급하는 공기공급부와, 상기 반응조 내부의 상기 공기공급관의 길이방향을 따라 서로 다른 높이에서 수평으로 각각 분기되는 적어도 하나 이상의 분기관과, 상기 분기관의 길이방향을 따라 이격되게 설치되는 복수의 노즐을

구비하고,

상기 노즐은 상기 분기관에 일 측이 탈착 결합되는 결합관과, 상기 결합관의 타 측에 회전 가능하게 결합되는 커버와, 상기 커버의 원주방향을 따라 이격되게 배치되고 공기를 배출하기 위한 폭기공이 마련된 폭기돌기를 구비하며,

상기 폭기공은 공기가 배출될 시 상기 노즐을 회전시킬 수 있도록 상기 커버의 원주방향 일 측으로 편향되게 배치된 것을 특징으로 하는 하수처리장치.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 상등수배출부는 상기 반응조와 상기 방류조를 구획하는 구획벽을 관통하도록 설치되는 배출관과, 상기 반응조의 내측에 대응되는 상기 배출관의 단부에 설치된 힌지유닛에 의해 상기 배출관과 연결되고 상기 배출관에 대해 회전 가능하게 설치되는 회동관과, 상기 회동관의 단부로부터 복수로 분기되게 설치되어 상기 반응조의 상등수가 유입되는 분기유입관과, 상기 반응조의 수위에 따라 상기 분기유입관의 단부를 승강시킬 수 있도록 상기 분기유입관에 부력을 제공하는 부력유닛을 구비하고,

상기 약품공급유닛은 상기 분기유입관 또는 상기 회동관과 연결되어 상기 반응조 내부의 이물질들을 응집시킬 수 있는 약품을 상기 분기유입관 및 상기 회동관으로 공급하는 것을 특징으로 하는 하수처리장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 약품공급유닛은 상기 배출관에 연결되어 상기 약품이 상기 분기유입관 및 상기 회동관 내에 공급되도록 유로를 형성하는 약품공급관과, 상기 배출관에 설치되어 상기 배출관을 개폐하는 개폐밸브와, 상기 약품공급관과 연결되며 내부에 상기 약품이 저장되는 약품공급탱크와, 상기 약품공급관에 설치되어 상기 약품을 공급하는 약품공급펌프를 구비하는 것을 특징으로 하는 하수처리장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 반응조 내에 침강되도록 설치되어 상기 반응조 내의 탁도를 측정할 수 있는 탁도측정부를 더 구비하고,

상기 제어부는 상기 탁도측정부를 통해 측정된 상기 반응조 내의 탁도가 설정된 수치 이상으로 도달하면 상기 약품공급펌프를 작동시키는 것을 특징으로 하는 하수처리장치.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001]

본 발명은 하수처리장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반응조 내부의 공간을 호기영역과 무산소영역으로

구획하는 생물막여재부를 승강 가능하게 설치하여 질소와 인의 제거 효율을 높일 수 있는 하수처리장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 지속되는 산업화와 도시화로 환경오염은 날로 심각해지고 있으며, 배출되는 하수, 폐수, 오수의 형태 또한 매우 다양해지고 있어, 이의 처리를 위한 시설 역시 고도화되고 처리비용도 증가되고 있는 실정이다. 하지만, 완전히 처리되지 않은 하폐수 중의 수질오염물질이 하천이나 호수를 비롯한 기타 상수원에 유입됨에 따라 효율적인 수질관리에 많은 문제점을 발생시키고 있다.
- [0003] 일반적으로 생물학적 하수 및 폐수 처리방법에서 질소 및 인은 미생물의 활동 및 증식을 위한 단백질과 핵산합성의 필수영양소로 작용한다. 그러나, 수중에 질소와 인 등의 영양염류가 다량 함유된 경우에는 조류 등의 자가영양미생물(Autotrophic Organism)의 급격한 번식으로 인한 부영양화(Eutrophication)현상으로 수중의 식물성 플랑크톤인 조류(Algae)의 성장을 촉진시켜 수질오염을 유발시키게 된다. 이에 따라 하수처리에는 질소 및 인을 효율적으로 제거할 수 있는 생물학적 고도처리공정이 도입되고 있다.
- [0004] 하수 및 폐수를 처리하기 위해 적용되는 방법에는 생물학적인 방법, 화학적인 방법, 물리적인 방법 등이 있는데, 이들 중 질소와 인을 동시에 제거하는 대표적인 방법으로는 A2O(Anaerobic/Anoxic/Oxic)계열의 A2O, UCT, VIP, DNR 등과, SBR(연속 회 분식 활성슬러지법)계열의 SBR,OmniFlo-SBR, ICEAS, CASS 등이 있다.
- [0005] A2O계열의 공법은 질소를 제거하는 A/O공법을 개량한 방법으로, 탈질반응에필요한 무산소조(Anoxic tank), 인의 방출을 위한 혐기조(Anerobic tank) 및 질산화와 인의 흡수, 유기물의 분해를 위한 호기조(Aerobic tank)로 구성되며, 질산성질소를 제거하기 위한 내부반송과 침전지 슬러지 반송으로 구성되어 있다.
- [0006] SBR공정은 단일 반응조에서 하수의 유입 및 처리수의 유출이 일어나는 공정으로, 유입, 반응, 침전, 배출, 휴지공정의 순으로 반응이 진행된다. 환경적인 측면과 설치 공간 및 유지, 보수비용 등의 이유로 회분식(SBR)공법이 주로 적용되고 있다.
- [0007] 상기에 언급된 공법들은 각 하수유입방식이나 기계장치에 있어서 차이점이 있으나 질소와 인의 제거공정은 유사하다.
- [0008] 일반적인 생물학적 질소 제거공정은 호기성 조건에서 하수 및 폐수 중에 존재하는 유기질소나 암모니아성 질소를 질산화반응을 통해 질산성 질소로 전환시키고, 이렇게 생산된 질산성 질소를 무산소 조건에서 질소가스로 전환시키는 탈질반응을 수행하도록 이루어진다.
- [0009] 또한, 생물학적 인 제거공정은 혐기성 조건의 스트레스 상태에서 인을 제거하는 미생물에 의해 분해에 용이한 유기물의 흡수가 일어나면서 인이 방출되고, 호기성 조건에서 인을 제거하는 미생물의 과다섭취(Luxury Uptake)현상을 이용한 것이다. 인을 제거하는 미생물은 인, 제거 반응조 내의 환경이 혐기 상태와 호기 상태가 반복되면서 활동이 평소에 비해 상대적으로 활발해지고 이에 따라 인의 섭취량이 증가하게 된다. 즉, 생물학적인 인 제거공정은 인 함량이 높아진 미생물을 슬러지로 제거함으로써 인 제거 효율을 높이는 것이다.
- [0010] 한편, 앞에서 언급된 여러 종류의 공법들은 BOD, COD, SS는 효과적으로 제거시키나 질소와 인을 동시 제거가 어려운 실정이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록실용신안 20-0283062  
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-0537572  
(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-0926268

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제를 해결하기 위한 것으로서, 질소와 인의 제거 효율을 높일 수 있는 하수처리장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0013] 또한, 본 발명은 생물막여재부를 이용하여 질산화반응과 탈질반응이 반응조에서 구획되어 이루어지도록 하여 질소와 인의 제거가 효율적으로 이루어질 수 있도록 하는 하수처리장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 생물막여재부에 의해 구획된 무산소영역과 호기영역을 가변시킴으로서 질소와 인의 제거 효율을 높일 수 있는 하수처리장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 상등수를 배출시키는 배출관을 상등수 상부층에 위치되도록 함으로써 상등수의 배출이 원활하게 이루어질 수 있도록 하고, 바닥이 침전되지 않고 반응조 내의 중간층에 부유하는 슬러지 또는 고형물을 응집시켜 자중에 의해 침전되게 함으로써 반응조 내의 중간층이 두터워지는 것을 방지할 수 있는 하수처리장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 하수처리장치는 유량조정조와, 반응조와, 방류조와, 슬러지처리조로 내부가 구획된 하수처리조와; 상기 유량조정조에 저장된 하수를 상기 반응조로 공급하는 하수공급부와; 상기 반응조의 바닥으로부터 이격되게 배치되는 생물막여재부와; 상기 생물막여재부 상부에 배치되어 상기 반응조 내의 하수에 공기를 공급하는 폭기부와; 상기 반응조 내의 수위 변동에 따라 승강하면서 상기 반응조 상부의 상등수를 상기 방류조로 배출시키는 상등수배출부와; 상기 생물막여재부 하부에 침전된 슬러지를 상기 슬러지처리조로 이송시키는 슬러지이송부와; 상기 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 교반시키는 상부교반부와; 상기 생물막여재부 하부의 무산소영역에 설치되어 무산소영역의 하수를 교반시키는 하부교반부와; 상기 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 무산소영역으로 공급하는 내부순환부와; 상기 반응조 내에 설치되는 용존산소센서와, MLSS센서와, 수위센서를 포함하는 검출센서부와; 상기 검출센서부에서 측정된 센서정보에 따라 반응공정 및 상기 하수공급부, 상기 폭기부, 상기 슬러지이송부, 상기 내부순환부, 상기 상부교반부 및 하부교반부의 동작을 각각 제어하는 제어부;를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 폭기부는 상기 반응조 내부로 연장되는 공기공급관과, 상기 공기공급관으로 공기를 공급하는 공기공급부와, 상기 반응조 내부의 상기 공기공급관의 길이방향을 따라 서로 다른 높이에서 수평으로 각각 분기되는 적어도 하나 이상의 분기관과, 상기 분기관의 길이방향을 따라 이격되게 설치되는 복수의 노즐을 구비하고, 상기 노즐은 상기 분기관에 일 측이 탈착 결합되는 결합관과, 상기 결합관의 타 측에 회전 가능하게 결합되는 커버와, 상기 커버의 원주방향을 따라 이격되게 배치되고 공기를 배출하기 위한 폭기공이 마련된 폭기돌기를 구비하며, 상기 폭기공은 공기가 배출될 시 상기 노즐을 회전시킬 수 있도록 상기 커버의 원주방향 일측으로 편향되게 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 슬러지 또는 이물질에 의해 상기 생물막여재부가 막히는 것을 방지할 수 있도록 상기 생물막여재부 하부에 배치되어 상기 생물막여재부를 향해 공기를 분사하는 폭기분사부;를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 생물막여재부를 설정된 범위내에서 승강시키는 승강부;를 더 구비하고,
- [0020] 상기 승강부는 상기 생물막여재부의 가장자리 측에 수직으로 직립 설치되는 승강가이드와, 상기 승강가이드를 따라 승강 가능하게 설치되는 승강블록과, 일 측이 상기 승강블록에 연결되고 타 측이 상기 생물막여재부에 연결되는 연결부와, 일 측이 상기 승강블록 또는 상기 연결부에 연결되고 타 측이 상기 반응조 상부로 연장되는 승강로프와, 상기 승강로프의 타 측을 권취하는 권취롤러 및 상기 권취롤러를 정역회전시키는 승강모터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 상등수배출부는 상기 반응조 내부의 이물질을 응집시킬 수 있는 약품을 상기 반응조로 공급하는 약품공급유닛을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 상등수배출부는 상기 반응조와 상기 방류조를 구획하는 구획벽을 관통하도록 설치되는 배출관과, 상기 반응조의 내측에 대응되는 상기 배출관의 단부에 설치된 힌지유닛에 의해 상기 배출관과 연결되고 상기 배출관에 대해 회전 가능하게 설치되는 회동관과, 상기 회동관의 단부로부터 복수로 분기되게 설치되어 상기 반응조의 상등수가 유입되는 분기유입관과, 상기 반응조의 수위에 따라 상기 분기유입관의 단부를 승강시킬 수 있도록 상기 분기유입관에 부력을 제공하는 부력유닛을 구비하고, 상기 약품공급유닛은 상기 분기유입관 또는 상기 회동관과 연결되어 상기 반응조 내부의 이물질을 응집시킬 수 있는 약품을 상기 분기유입관 및 상기 회동관으로 공급하는

것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 약품공급유닛은 상기 배출관에 연결되어 상기 약품이 상기 분기유입관및 상기 회동관 내에 공급되도록 유로를 형성하는 약품공급관과, 상기 배출관에 설치되어 상기 배출관을 개폐하는 개폐밸브와, 상기 약품공급관과 연결되며 내부에 상기 약품이 저장되는 약품공급탱크와, 상기 약품공급관에 설치되어 상기 약품을 공급하는 약품공급펌프를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 반응조 내에 침강되도록 설치되어 상기 반응조 내의 탁도를 측정할 수 있는 탁도측정부를 더 구비하고, 상기 제어부는 상기 탁도측정부를 통해 측정된 상기 반응조 내의 탁도가 설정된 수치 이상으로 도달하면 상기 약품공급펌프를 작동시키는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0025] 본 발명에 따른 하수처리장치는 질소 및 부유물질이 제거되는 반응조에서 생물막여재층을 통해 상부의 호기영역과 하부의 무산소영역으로 구분되므로 적극적인 탈질과정을 거치게 되어 질소처리 효율을 높이는 이점이 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 생물막여재부에 의해 구획된 무산소영역과 호기영역을 가변시킴으로써 질소와 인의 제거 효율을 높일 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 상등수배출부에 의해 상등수의 배출이 원활하게 이루어지고, 약품공급유닛을 통해 반응조 바닥이 침전되지 않고 반응조 내의 중간층에 부유하는 슬러지 또는 고형물을 응집, 침전시켜 처리 효율을 높일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 하수처리장치를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 따른 하수처리장치의 상등수배출부를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명에 따른 하수처리장치의 노즐을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명에 따른 하수처리장치의 승강부를 나타낸 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 하수처리장치에 대하여 상세하게 설명한다.

[0030] 도 1 내지 도 4에는 본 발명에 따른 하수처리장치가 도시되어 있다. 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 하수처리장치는 하수처리조(100)와, 하수공급부와, 생물막여재부(300)와, 승강부(400)와, 폭기부(500)와, 상등수배출부(600)와, 슬러지이송부와, 상부교반부(810)와, 하부교반부(820)와, 내부순환부(830)와, 검출센서부와, 제어부를 구비한다.

[0031] 하수처리조(100)는 유량조정조(110)와, 반응조(120)와, 방류조(130)와, 슬러지처리조(140)로 내부가 구획되며, 유량조정조(110)와 반응조(120)를 구획하는 제1구획벽(101), 반응조(120)와 방류조(130)를 구획하는 제2구획벽(102), 방류조(130)와 슬러지처리조(140)를 구획하는 제3구획벽(103)을 구비한다.

[0032] 유량조정조(110)는 초기 하수가 유입되어 일정 기간 저장되는 부분으로, 내부에 하수를 저장하는 저장공간(111)이 마련된다.

[0033] 유량조정조(110)의 저장공간(111)에는 하수를 교반하기 위한 교반기와, 저장공간의 수위를 감지하는 레벨센서가 각각 설치될 수 있다. 교반기는 제어부에 의해 작동이 제어되며, 레벨센서에서 측정된 수위정보는 제어부에 실시간 전송된다.

[0034] 하수공급부는 유량조정조(110)의 저장공간에 저장된 하수를 반응조(120)로 공급하는 것으로서, 정량공급펌프(210)와, 하수공급라인(220)과, 하수공급라인(220)에 설치되는 개폐밸브 및 체크밸브를 포함하여 구성되며, 반응조(120)로 공급해야 하는 하수의 양에 따라 복수가 구비될 수 있다.

[0035] 정량공급펌프(210)는 유량조정조(110) 내에 저장된 하수를 일정량 연속적으로 반응조(120)로 공급할 수 있도록 하수공급라인(220)으로 펌핑한다.



- [0036] 하수공급라인(220)은 일 단이 정량공급펌프(210)에 연결되고 타 단은 유량조정조(110)의 상부를 경유하여 반응조(120)의 바닥을 향해 연장된다. 정량공급펌프(210)에서 펌핑되는 하수는 하수공급라인(220)을 통해 반응조(120) 바닥으로 공급된다.
- [0037] 하수공급라인(220)에는 하수의 이송을 제어하는 개폐밸브와, 하수의 이송 방향을 유지시키는 체크밸브가 설치된다.
- [0038] 생물막여재부(300)는 반응조(120)의 바닥으로부터 일정 높이로 이격되게 배치되며, 반응조(120) 내의 처리공간을 상하방향으로 호기영역(122)과 무산소영역(121)으로 구획한다.
- [0039] 생물막여재부(300)는 미생물의 부착 및 생물막을 형성을 위한 접촉여재층으로 구성된다. 접촉여재층은 하폐수처리에 사용되는 통상의 것을 적용할 수 있다.
- [0040] 승강부(400)는 생물막여재부(300)를 설정된 범위내에서 승강시키는 것으로서, 제어부에 의해 그 작동이 제어된다.
- [0041] 승강부(400)는 생물막여재부(300)를 반응 단계에서 설정된 주기마다 설정된 작동시간동안 승강시킬 수도 있고, 이와 다르게 침전 및 휴지 단계 이외의 단계에서 지속적으로 승강시킬 수도 있다.
- [0042] 승강부(400)는 생물막여재부(300)를 설정된 범위 내에서 승강시킴으로써 생물막여재부(300)에 의해 구획되는 호기영역(122)과 무산소영역(121)을 가변시킨다.
- [0043] 승강부(400)에 의해 생물막여재부(300)가 상승하는 도중에는 호기영역(122)이 일정 부분 감소하고 무산소영역(121)이 확장된다. 이와 반대로 승강부(400)에 의해 생물막여재부(300)가 하강하는 도중에는 호기영역(122)이 일정 부분 확장되고 무산소영역(121)이 일정부분 감소된다.
- [0044] 이와 같이 생물막여재부(300)가 승강하는 도중 호기영역(122)과 무산소영역(121)을 반복하여 이동함으로써 호기영역(122)과 무산소영역의 경계 부분에서 하수와 생물막여재부(300)의 단위시간당 접촉면적 및 반응시간이 확장 및 증가되며 이를 통해 질소와 인의 처리 효율을 높일 수 있다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 승강부(400)는 승강가이드(410)와, 승강블록(420)과, 연결부(430)와, 승강로프(440)와, 권취롤러(450) 및 승강모터(460)를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0046] 승강가이드(410)는 생물막여재부(300)의 가장자리 측에 생물막여재부(300)와 인접하는 위치에 수직으로 직립 설치된다. 승강가이드(410)는 생물막여재부(300)의 좌우 폭방향 양측에 복수가 설치될 수 있다.
- [0047] 승강블록(420)은 승강가이드(410)를 따라 상하로 슬라이딩 이동 가능하게 설치된다.
- [0048] 연결부(430)는 일 측이 승강블록(420)에 연결되고 타 측이 생물막여재부(300)에 연결되어 승강블록(420)과 생물막여재부(300)를 연결시킨다.
- [0049] 승강로프(440)는 일 측이 승강블록(420) 또는 연결부(430)에 연결되고 타 측이 반응조(120) 상부로 연장된다.
- [0050] 권취롤러(450)는 승강모터(460)에 의해 정역으로 회전되면서 승강로프(440)를 권취하거나 권취된 승강로프(440)를 풀어준다.
- [0051] 승강모터(460)는 제어부에 의해 작동이 제어되며, 권취롤러(450)를 정역회전회전시켜 생물막여재부(300)를 승강시킨다.
- [0052] 도면에 도시되어 있지 않지만, 생물막여재부의 상승 속도와 하강 속도를 서로 다르게 설정할 수 있게 권취롤러를 편심캠으로 대체할 수도 있다.
- [0053] 폭기부(500)는 생물막여재부(300) 상부에 배치되어 반응조(120) 내로 공기를 공급한다. 폭기부(500)는 반응조(120) 내의 처리공간 더욱 상세하게는 생물막여재부(300)에 의해 구획된 호기영역에 다단으로 설치된다.
- [0054] 폭기부(500)는 공기공급부와, 공기공급관(510)과, 적어도 하나 이상의 분기관과, 노즐(530)을 포함하여 구성된다.
- [0055] 공기공급부는 공기공급관(510)으로 공기를 주입 및 공급하는 것으로, 브러워 또는 공기공급탱크를 구비할 수 있다. 공기공급부로서 공기공급탱크를 적용할 시, 공기공급관(510)에는 제어부에 의해 작동이 제어되는 개폐밸브가 더 구비될 수 있다.



- [0056] 공기공급관(510)은 반응조(120) 상부에서 반응조(120) 내부로 연장 및 수직으로 설치된다.
- [0057] 분기관은 반응조(120) 내부의 공기공급관(510)의 길이방향을 따라 서로 다른 높이에서 수평으로 각각 분기되며, 복수로 구비된다.
- [0058] 본 실시 예에서 분기관은 하부분기관(521)과, 상부분기관(522)으로 구성된 것을 적용하였으나, 더 많은 수로 구비될 수 있음은 물론이다. 그리고, 상부분기관(522)을 생략하고 하부분기관(521) 단독으로 구비될 수도 있다.
- [0059] 노즐(530)은 하부분기관(521) 및 상부분기관(522)의 길이방향을 따라 복수가 이격되게 설치된다.
- [0060] 노즐(530)은 도시된 바와 같이 하부분기관(521)과 상부분기관(522)에 각각 동일한 선상에 위치하도록 설치될 수도 있고, 이와 다르게 하부분기관에 설치되는 노즐과 상부분기관에 설치되는 노즐이 서로 엇갈리도록 설치될 수도 있다.
- [0061] 노즐(530)은 하부분기관(521) 및 상부분기관(522)에 각각 회전 가능하게 결합되어 공기가 반응조(120) 내부로 분출되면서 발생하는 추진력 또는 반력에 의해 설정된 일 측 방향으로 회전된다.
- [0062] 노즐(530)을 분기관에 회전 가능하게 결합시킬 수 있도록 노즐(530)은 결합관(531)과, 커버(532)와, 복수의 폭기돌기(533)로 구성할 수 있다.
- [0063] 도 3을 참조하면, 결합관(531)은 하부분기관(521) 및 상부분기관(522)에 구비된 돌출관(521A)에 일 측이 삽입 결합될 수 있게 형성된다.
- [0064] 돌출관(521A)은 하부분기관(521) 및 상부분기관(522)의 길이방향을 따라 일정 간격 이격되게 배치되고, 하부분기관(521) 및 상부분기관(522)으로부터 외부로 일정 길이 돌출되게 형성되며 하부분기관(521) 및 상부분기관(522)의 유로와 연통되는 유로가 마련된다.
- [0065] 커버(532)는 결합관(531)의 타 측에 회전 가능하게 결합되고 내부가 비어 있으며, 결합관(531)으로부터 멀어질수록 외경이 확장되는 원추형으로 형성된다.
- [0066] 폭기돌기(533)는 커버(532)의 단부 측 표면에 커버(532)의 원주방향을 따라 이격되게 배치되고, 커버(532) 내부의 빈 공간과 연통되고 반응조(120) 내부를 향해 공기를 배출하기 위한 복수의 폭기공(534)이 마련된다.
- [0067] 폭기공(534)은 커버(532) 내부 공간으로부터 반응조(120) 내부로 공기가 배출될 시 노즐(530)을 회전시킬 수 있는 토크 또는 추진력을 제공할 수 있게 커버(532)의 원주방향 또는 접선방향 일 측을 향해 편향되게 배치된다.
- [0068] 상기와 같은 노즐(530)은 공기를 반응조(120) 내부로 분출시키는 도중 회전되므로 노즐(530) 주변 호기영역(122)의 하수를 교반 및 노즐(530)에서 분출되는 공기와의 혼합이 효과적으로 이루어질 수 있도록 하여 호기영역(122)에서의 인과 유기물의 제거 효율을 높일 수 있다.
- [0069] 상등수배출부(600)는 반응조(120) 내의 수위 변동에 따라 승강하면서 반응조(120) 상부의 상등수 일부를 방류조(130)로 배출시킨다.
- [0070] 도 2를 참고하면, 상등수배출부(600)는 배출관(610)과, 연결관(620)과, 회동관(630)과, 분기유입관(640)과, 부력유닛(650)을 구비한다.
- [0071] 배출관(610)은 반응조(120)와 방류조(130)를 구획하는 제3구획벽(103)을 관통하도록 설치된다.
- [0072] 배출관(610) 소정 길이를 갖는 중공의 관상으로 형성되며, 상등수의 배출 설정 수위에 대응하는 높이에 설치된다.
- [0073] 회동관(630)은 반응조(120) 측으로 연장된 배출관(610) 또는 반응조(120)의 내측에 대응되는 배출관(610)의 일 측 단부에 설치된 힌지유닛에 의해 배출관(610)과 연결되고, 배출관(610)에 대해 회전 가능하게 설치된다.
- [0074] 회동관(630)은 소정 길이를 갖는 중공의 관상으로 형성되며, 배출관(610)과 동일한 내경을 갖는 배관으로 구성되는 것이 바람직하다. 회동관(630)은 힌지유닛 중앙에 구비된 연결관(620)을 통해 배출관(610)과 연통된다.
- [0075] 연결관(620)은 회동관(630)이 배출관(610)에 대해 회전하는 상태에서도 회동관(630)과 배출관(610)의 연결상태를 유지하는 형상으로 변형될 수 있게 가요성을 갖는 중공의 주름관(Currugate tube), 또는 고무호스로 구성될 수 있다.
- [0076] 분기유입관(640)은 회동관(630)의 단부로부터 회동관(630)의 길이방향과 교차하는 양측 방향으로 복수로 분기되

게 설치되고, 반응조(120) 내의 상등수가 유입될 수 있게 형성된다.

- [0077] 분기유입관(640)은 중공의 관상으로 형성되고 각 단부에 상등수가 유입될 수 있는 유입구가 형성된다. 분기유입관(640)의 각 단부에는 상등수가 분기유입관(640)의 내부로 유입되는 것을 차단할 수 있도록 제어부에 의해 작동이 제어되는 차단밸브가 더 구비될 수도 있다.
- [0078] 부력유닛(650)은 분기유입관(640)에 부력을 제공하여 반응조(120)의 수위에 따라 분기유입관(640)의 단부를 승강시킬 수 있도록 분기유입관(640)에 설치된다.
- [0079] 부력유닛(650)은 내부에 부력공간이 형성된 부력통과, 부력통을 분기유입관(640)에 연결 및 고정시키는 고정리브를 포함한다.
- [0080] 부력통은 소정의 두께를 갖는 원기둥 형상의 통체 형상으로 이루어진다. 부력통은 내부가 빈 통형을 적용할 수도 있고, 내부에 스티로폼과 같은 발포수지가 충진된 것이 적용될 수 있다.
- [0081] 슬러지이송부는 상기 생물막여재부(300) 하부에 침전된 슬러지를 상기 슬러지처리조(140)로 이송시키는 것으로, 제어부에 의해 작동이 제어되는 슬러지이송펌프(710)와, 슬러지이송펌프(710)에 일 측이 연결되고 타 측은 슬러지처리조(140)로 연장된 슬러지이송관(720)을 포함하여 구성된다.
- [0082] 제어부는 하수공급부와 승강부(400)와 폭기부(500)와 슬러지이송부의 동작을 각각 제어하며, 각종 개폐밸브 및 차단밸브의 작동을 제어한다.
- [0083] 본 발명에 따른 하수처리장치는 생물막여재부(300) 하부에 설치되는 폭기분사부(550)를 더 구비한다.
- [0084] 폭기분사부(550)는 슬러지 또는 이물질에 의해 생물막여재부가 막히는 것을 방지할 수 있도록 생물막여재부 하부에 배치되어 생물막여재부를 향해 공기를 분사하여 생물막여재부에 부착된 슬러지 및 이물질을 생물막여재부로부터 탈리 및 제거한다.
- [0085] 폭기분사부(550)는 공기공급관(510)으로부터 생물막여재부(300) 하방으로 연장되는 제1폭기공급관(551)과, 제1폭기공급관(551)으로부터 생물막여재부(300)와 인접하고 생물막여재부(300)와 나란하게 연장된 제2폭기공급관(552)과, 제2폭기공급관(552)을 따라 복수가 이격되게 배치되고 제1폭기공급관(551) 및 제2폭기공급관(552)을 통해 공급되는 공기를 생물막여재부(300) 하면을 향해 분사하는 폭기분사노즐(553)을 포함하여 구성된다.
- [0086] 폭기분사노즐(553)은 제2폭기공급관(552)에 각각 회전 가능하게 결합되어 공기가 생물막여재부(300) 하면을 향해 분출되면서 발생하는 추진력 또는 반력에 의해 설정된 일 측 방향으로 회전될 수 있도록 앞서 설명한 폭기부의 노즐(530)과 동일한 구조를 적용할 수 있다.
- [0087] 본 발명에 따른 하수처리장치의 상등수배출부(600)는 반응조(120) 내부의 이물질을 응집시킬 수 있는 약품을 반응조(120)로 공급하는 약품공급유닛을 더 구비한다.
- [0088] 약품공급유닛은 분기유입관(640) 또는 회동관(630)과 연결되어 반응조(120) 내부의 이물질을 응집시킬 수 있는 약품을 배출관(610), 분기유입관(640), 회동관(630)을 통해 반응조(120) 내부로 공급한다.
- [0089] 약품공급유닛은 배출관 상에 설치되는 삼방밸브(671)와, 약품을 배출관(610)을 통해 분기유입관(640) 및 회동관(630)으로 공급하기 위한 유로가 마련되고 삼방밸브(671)에 의해 배출관에 연결되는 약품공급관(672)과, 약품공급관(672)의 일 단을 배출관(610)에 연결시키는 삼방밸브(671)와, 약품공급관(672)의 타 단에 연결되며 약품이 저장되는 약품공급탱크(675)와, 약품공급관(672) 중간에 설치되어 약품을 소정의 압력으로 공급하는 약품공급펌프(674)와, 약품공급관(672) 중간에 설치되어 약품공급관(672)의 유로를 개폐하는 개폐밸브(673)를 포함하여 구성된다.
- [0090] 삼방밸브(671)는 3개의 유로가 마련되며, 배출관(610) 중간에 설치된다. 삼방밸브(671)는 제어부에 의해 제1모드와 제2모드로 작동된다.
- [0091] 삼방밸브(671)는 제1모드로 작동시 작동시약품공급관(672)과 배출관(610)의 유로를 연통시켜 배출관(610)을 통해 방류조(130)로 약품이 투입되는 것을 차단한다. 그리고, 제2모드로 작동시 약품공급관(672)과 배출관(610)의 유로를 차단하여 약품이 배출관(610)으로 투입되는 것을 차단하고 배출관(610)의 유로는 개방하여 통해 방류조(130)로 상등수가 배출될 수 있도록 한다.
- [0092] 약품공급탱크(675)에 저장되는 약품으로는 반응조(120)의 내부의 하수 또는 상등수에 함유된 이물질을 응집시킬 수 있는 계면활성제가 적용될 수 있다. 이러한 계면활성제는 여러 종류가 사용될 수 있지만, 바람직하게는 알킬

베타인(Alkyl Betain)계, 알킬 아마이드(Alkyl Amide)계, 알킬 에스테르(Alkyl Ester)계, 알킬 포스페이트(Alkyl Phosphate)계, 알킬 에스테르 설페이트(Alkyl EsterSulfate)계, 알킬 옥시드(Alkyl Oxide)계, 암모니아(Ammonium)계, 이미다졸리늄 베타닌(Imidazolinium Betain)계, 폴리 에틸렌(Polyethylene)계 중에서 적어도 하나가 포함된 것이 적용될 수 있다. 또한, 계면활성제와 물을 1:2,000 ~ 200:1,000의 비율로 희석하여 미세기포 제조를 위한 혼합액이 적용될 수도 있다.

- [0093] 상등수배출부(600)는 부력유닛(650)의 부력에 의해 반응조(120) 내의 수위에 따라 승강하면서 상등수를 분기유입관(640), 회동관(630), 연결관(620), 배출관(610)을 통해 방류조(130)로 배출시킨다. 그리고, 약품공급부는 약품을 배출관(610), 회동관(630), 분기유입관(640)을 통해 반응조(120) 내부로 공급하여 반응조(120) 내의 슬러지를 응집시킨다. 약품에 의해 응집된 슬러지, 고형물, 이물질은 자중에 의해 침전된다.
- [0094] 그리고, 본 발명에 따른 하수처리장치는 반응조(120) 내에 침강되도록 설치되어 반응조(120) 내의 탁도를 측정할 수 있는 탁도측정부(미도시)를 더 구비할 수 있으며, 이 경우 제어부는 탁도측정유닛을 통해 측정된 반응조(120) 내의 탁도가 설정된 수치 이상으로 도달하면 약품공급펌프(674)를 작동시키도록 설정할 수 있다.
- [0095] 상부교반부(810)는 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 교반시킨다. 상부교반부(810)는 생물막여재부의 상부로 하수 유입시 생물막여재부의 상단측에서 반응조의 상단측으로 와류를 형성시켜 하수 및 슬러지를 교반하도록 구성할 수 있다.
- [0096] 하부교반부(820)는 생물막여재부 하부의 무산소영역에 설치되어 무산소영역의 하수를 교반시킨다. 하부교반부(820)는 생물막여재부의 하부로 하수 유입시 생물막여재부의 하단에서 반응조의 바닥측으로 와류를 형성시켜 하수 및 슬러지를 교반하도록 구성할 수 있다.
- [0097] 상부교반부(810) 및 하부교반부(820)는 호기영역과 무산소영역의 소정 위치에 설치되어 하수 및 슬러지를 교반하는 수중교반펌프를 적용할 수 있다.
- [0098] 내부순환부(830)는 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 무산소영역으로 공급한다. 내부순환부(830)는 호기영역에서 질산화 처리된 상등수를 내부순환관을 통해 생물막여재부 하부의 무산소영역으로 순환시키는 것으로 순환펌프를 적용할 수 있다. 도면에 도시되어 있지 않지만, 내부순환부(830)는 후술하는 약품공급유닛과 연결되어 반응조 내부의 이물질을 응집시킬 수 있는 약품을 반응조로 공급할 수도 있다.
- [0099] 검출센서부는 반응조의 내부에 설치되어 반응조 내의 용존산소(DO), MLSS 농도, 수소이온농도(pH), 산화환원전위(ORP), 수위, 온도를 각각 검출할 수 있는 센서를 구비한다. 검출센서부의 각 센서에서 검출되는 센서정보는 후술하는 제어부에 실시간 전송되며, 제어부는 센서정보에 따라 하수처리를 위한 반응공정 및 각종 펌프류와 전동기류들을 각각 독립적으로 제어한다.
- [0100] 제어부는 검출센서부에 의해 센싱된 각종 센서정보를 MCU에서 조합하여 현재 반응조의 하수의 처리상태 및 반응공정에 따라 PLC 제어장치를 통해 각종 펌프 장치, 공기공급부, 각종 밸브, 각종 전동기류 등을 자동으로 제어하도록 구성할 수 있다.
- [0101] 이하에서는 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 하수처리장치의 작용에 대해 설명한다.
- [0102] 먼저, 하수처리조(100)의 유량조정조(110)에 저장된 하수를 하수공급부에 의해 반응조(120) 내의 바닥으로 공급하는 유입단계가 진행된다.
- [0103] 그리고, 반응조(120) 내에 하수가 점차 차오르면 반응조(120) 내에 설치된 생물막여재부(300) 하부의 무산소영역(121)에서는 혐기성 유기물의 분해, 유기물 제거, 인의 방출, 탈질 반응이 이루어지고, 생물막여재부(300) 상부의 호기영역(122)에서는 질소제거(탈질) 반응이 이루어지는 반응 단계가 진행된다.
- [0104] 반응 단계를 진행하는 도중 승강부(400)를 통해 생물막여재부(300)를 설정된 범위 내에서 승강시켜 반응 효율을 높일 수 있도록 승강 단계를 병행할 수 있다.
- [0105] 반응 단계 이후에는 반응조(120) 내의 슬러지 및 고형물을 침전 및 상등수를 유출수로 배출시키는 침전 단계가 진행된다.
- [0106] 침전 단계 이후에는 반응조(120) 바닥에 침전된 슬러지 및 고형물을 슬러지이송부를 통해 슬러지처리조(140)로 이송시킨다.
- [0107] 슬러지를 슬러지처리조(140)로 이송시킨 후에는 앞서 설명한 유입 공정을 다시 반복하기 전에 약간의 휴지기간

을 갖는 휴지 단계를 거친다. 휴지 단계를 생략될 수도 있다.

[0108] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 하수처리장치는 첨부된 도면을 참조로 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

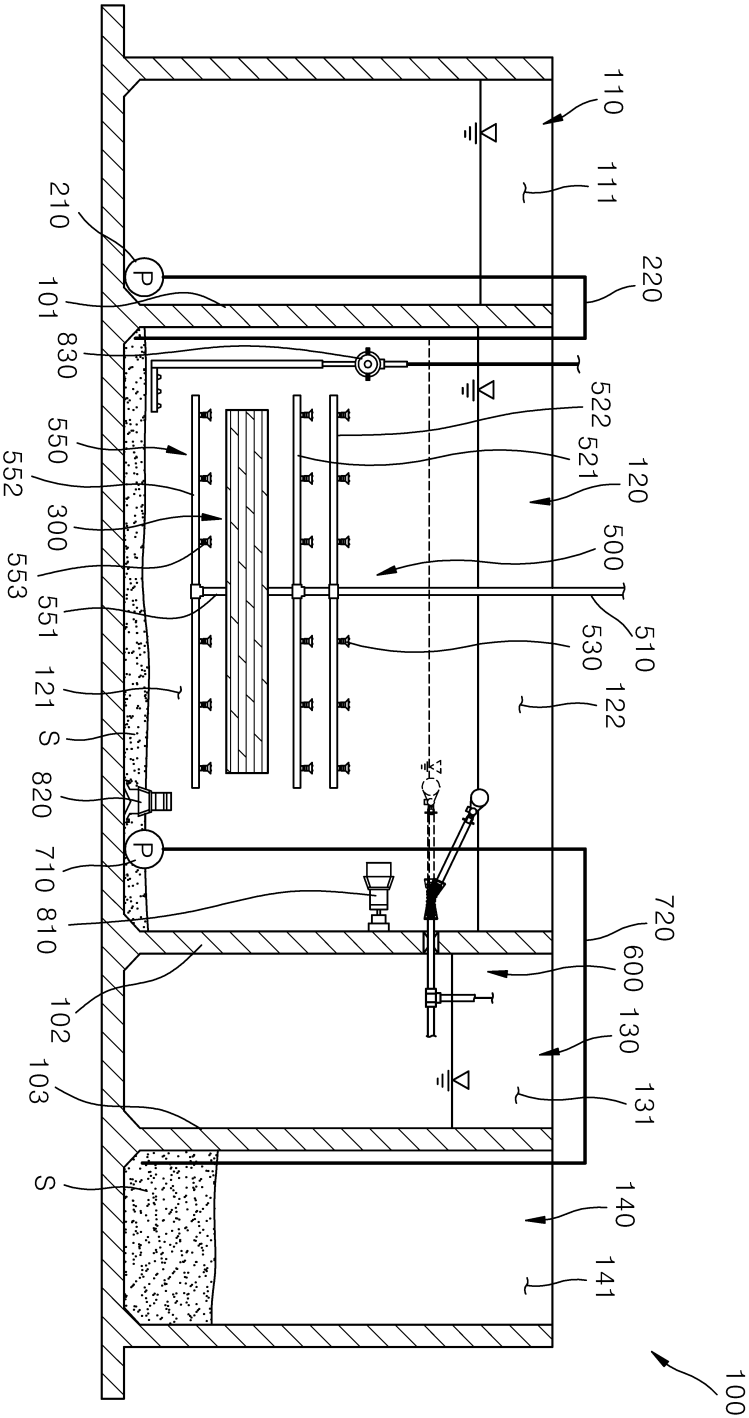
[0109] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호의 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해서만 정해져야 할 것이다.

### 부호의 설명

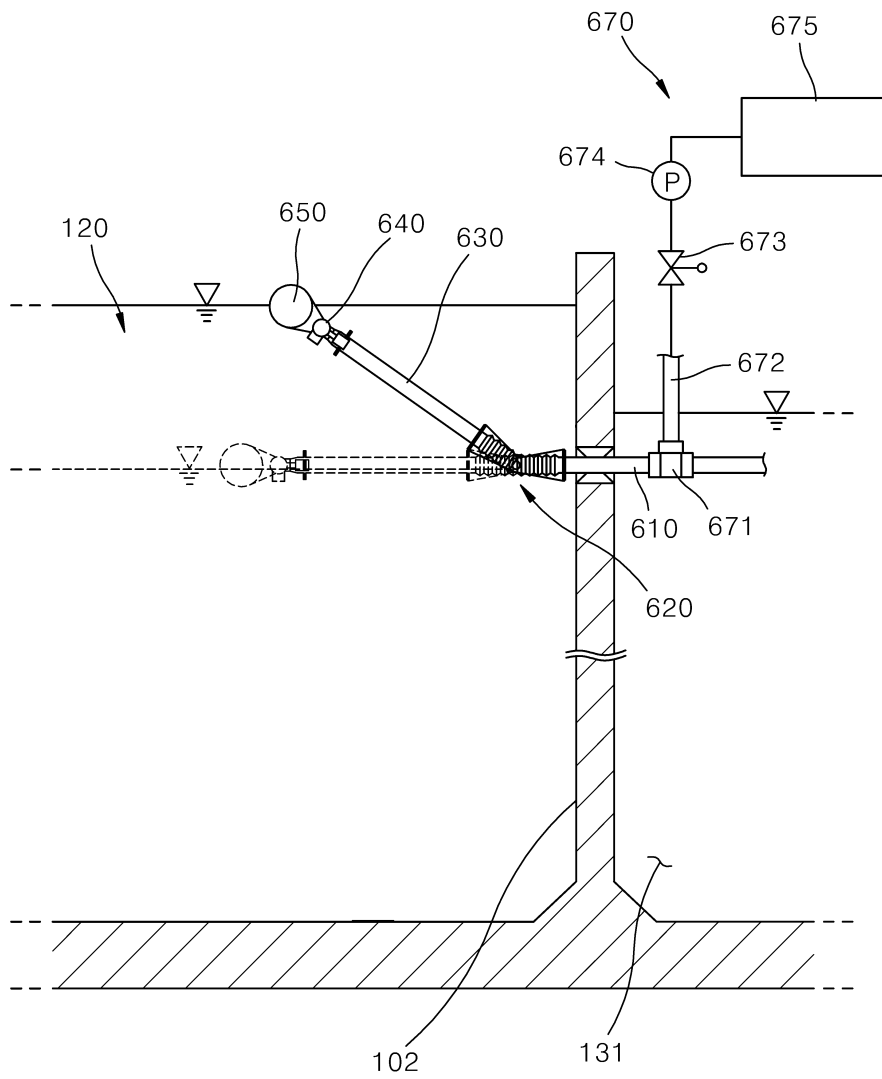
[0110]	100 : 하수처리조	110 : 유량조정조
	120 : 반응조	130 : 방류조
	140 : 슬러지처리조	210 : 정량공급펌프
	220 : 하수공급라인	300 : 생물막여재부
	400 : 승강부	410 : 승강가이드
	420 : 승강블록	430 : 연결부
	500 : 폭기부	510 : 공기공급관
	521 : 하부분기관	522 : 상부분기관
	530 : 노즐	600 : 상등수배출부
	710 : 슬러지이송펌프	720 : 슬러지이송관

도면

도면1

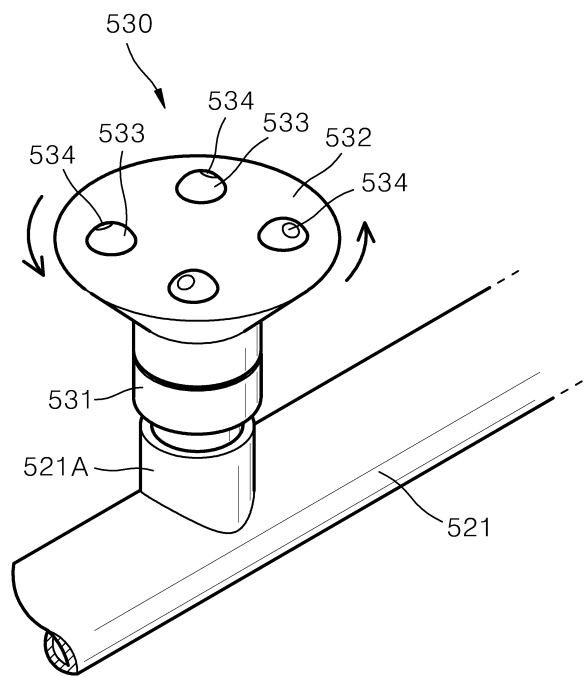


도면2

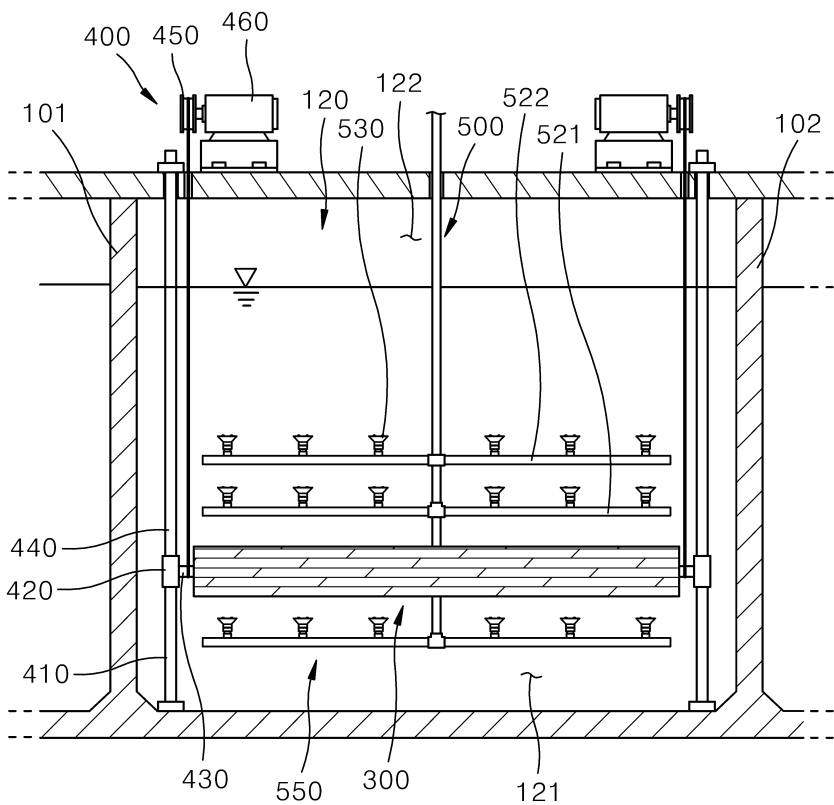




도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

유량조정조와, 반응조와, 방류조와, 슬러지처리조로 내부가 구획된 하수처리조와;  
 상기 유량조정조에 저장된 하수를 상기 반응조로 공급하는 하수공급부와;  
 상기 반응조의 바닥으로부터 이격되게 배치되는 생물막여재부와;  
 상기 생물막여재부 상부에 배치되어 상기 반응조 내의 하수에 공기를 공급하는 폭기부와;  
 상기 반응조 내의 수위 변동에 따라 승강하면서 상기 반응조 상부의 상등수를 상기 방류조로 배출시키는 상등수 배출부와;  
 상기 생물막여재부 하부에 침전된 슬러지를 상기 슬러지처리조로 이송시키는 슬러지이송부와;  
 상기 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 교반시키는 상부교반부와;  
 상기 생물막여재부 하부의 무산소영역에 설치되어 무산소영역의 하수를 교반시키는 하부교반부와;  
 상기 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 무산소영역으로 공급하는 내부순환부와;  
 상기 반응조 내에 설치되는 용존산소센서와, MLSS센서와, 수위센서를 포함하는 검출센서부와;  
 상기 검출센서부에서 측정된 센서정보에 따라 반응공정 및 상기 하수공급부, 상기 폭기부, 상기 슬러지이송부, 상기 내부순환부, 상기 상부교반부 및 하부교반부의 동작을 각각 제어하는 제어부;를 구비하고,  
 슬러지 또는 이물질에 의해 상기 생물막여재부가 막히는 것을 방지할 수 있도록 상기 생물막여재부 하부에 배치되고 상기 생물막여재부를 향해 공기를 분사하여 상기 생물막여재부에 부착된 슬러지 및 이물질을 상기 생물막여재부로부터 탈리 및 제거하는 폭기분사부;를 더 구비하며,  
 상기 폭기분사부는 상기 공기공급관으로부터 상기 생물막여재부 하방으로 연장되는 제1폭기공급관과, 상기 제1폭기공급관으로부터 상기 생물막여재부와 인접하고 상기 생물막여재부와 나란하게 연장된 제2폭기공급관과, 상기 제2폭기공급관을 따라 복수가 이격되게 배치되고 상기 제1폭기공급관 및 제2폭기공급관을 통해 공급되는 공기를 상기 생물막여재부 하면을 향해 분사하는 폭기분사노즐을 포함하며,  
 상기 폭기분사노즐은 상기 제2폭기공급관에 각각 회전 가능하게 결합되어 공기가 상기 생물막여재부 하면을 향해 분출되면서 발생하는 추진력 또는 반력에 의해 설정된 일 측 방향으로 회전되며,  
 상기 상등수배출부는 상기 반응조 내부의 이물질을 응집시킬 수 있는 약품을 상기 반응조로 공급하는 약품공급 유닛을 더 구비하고,  
 상기 내부순환부는 상기 약품공급유닛과 연결되어 약품을 반응조로 공급하며,  
 상기 생물막여재부를 설정된 범위내에서 승강시키는 승강부;를 더 구비하고,  
 상기 승강부는 상기 생물막여재부의 가장자리 측에 수직으로 직립 설치되는 승강가이드와, 상기 승강가이드를 따라 승강 가능하게 설치되는 승강블록과, 일 측이 상기 승강블록에 연결되고 타 측이 상기 생물막여재부에 연결되는 연결부와, 일 측이 상기 승강블록 또는 상기 연결부에 연결되고 타 측이 상기 반응조 상부로 연장되는 승강로프와, 상기 승강로프의 타 측을 권취하는 권취롤러 및 상기 권취롤러를 정역회전시키는 승강모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 하수처리장치.

【변경후】

유량조정조와, 반응조와, 방류조와, 슬러지처리조로 내부가 구획된 하수처리조와;  
 상기 유량조정조에 저장된 하수를 상기 반응조로 공급하는 하수공급부와;  
 상기 반응조의 바닥으로부터 이격되게 배치되는 생물막여재부와;  
 상기 생물막여재부 상부에 배치되어 상기 반응조 내의 하수에 공기를 공급하는 폭기부와;  
 상기 반응조 내의 수위 변동에 따라 승강하면서 상기 반응조 상부의 상등수를 상기 방류조로 배출시키는 상등수 배출부와;  
 상기 생물막여재부 하부에 침전된 슬러지를 상기 슬러지처리조로 이송시키는 슬러지이송부와;  
 상기 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 교반시키는 상부교반부와;

상기 생물막여재부 하부의 무산소영역에 설치되어 무산소영역의 하수를 교반시키는 하부교반부와;

상기 생물막여재부 상부의 호기영역에 설치되어 호기영역의 하수를 무산소영역으로 공급하는 내부순환부와;

상기 반응조 내에 설치되는 용존산소센서와, MLSS센서와, 수위센서를 포함하는 검출센서부와;

상기 검출센서부에서 측정된 센서정보에 따라 반응공정 및 상기 하수공급부, 상기 폭기부, 상기 슬러지이송부, 상기 내부순환부, 상기 상부교반부 및 하부교반부의 동작을 각각 제어하는 제어부;를 구비하고,

슬러지 또는 이물질에 의해 상기 생물막여재부가 막히는 것을 방지할 수 있도록 상기 생물막여재부 하부에 배치되고 상기 생물막여재부를 향해 공기를 분사하여 상기 생물막여재부에 부착된 슬러지 및 이물질을 상기 생물막여재부로부터 탈리 및 제거하는 폭기분사부;를 더 구비하며,

상기 폭기분사부는 공기공급관으로부터 상기 생물막여재부 하방으로 연장되는 제1폭기공급관과, 상기 제1폭기공급관으로부터 상기 생물막여재부와 인접하고 상기 생물막여재부와 나란하게 연장된 제2폭기공급관과, 상기 제2폭기공급관을 따라 복수가 이격되게 배치되고 상기 제1폭기공급관 및 제2폭기공급관을 통해 공급되는 공기를 상기 생물막여재부 하면을 향해 분사하는 폭기분사노즐을 포함하며,

상기 폭기분사노즐은 상기 제2폭기공급관에 각각 회전 가능하게 결합되어 공기가 상기 생물막여재부 하면을 향해 분출되면서 발생하는 추진력 또는 반력에 의해 설정된 일 측 방향으로 회전되며,

상기 상등수배출부는 상기 반응조 내부의 이물질을 응집시킬 수 있는 약품을 상기 반응조로 공급하는 약품공급유닛을 더 구비하고,

상기 내부순환부는 상기 약품공급유닛과 연결되어 약품을 반응조로 공급하며,

상기 생물막여재부를 설정된 범위내에서 승강시키는 승강부;를 더 구비하고,

상기 승강부는 상기 생물막여재부의 가장자리 측에 수직으로 직립 설치되는 승강가이드와, 상기 승강가이드를 따라 승강 가능하게 설치되는 승강블록과, 일 측이 상기 승강블록에 연결되고 타 측이 상기 생물막여재부에 연결되는 연결부와, 일 측이 상기 승강블록 또는 상기 연결부에 연결되고 타 측이 상기 반응조 상부로 연장되는 승강로프와, 상기 승강로프의 타 측을 권취하는 권취롤러 및 상기 권취롤러를 정역회전시키는 승강모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 하수처리장치.