



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월01일
(11) 등록번호 10-2724815
(24) 등록일자 2024년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 9/00 (2006.01) B01D 33/067 (2006.01)
B01D 33/327 (2006.01) B01D 33/72 (2006.01)
B01D 33/80 (2006.01) C02F 1/38 (2006.01)
C02F 1/50 (2006.01) C02F 1/52 (2006.01)
C02F 103/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 9/00 (2023.01)
B01D 33/067 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0062060
(22) 출원일자 2024년05월10일
심사청구일자 2024년05월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060039034 A*
KR1020100028151 A*
KR1020200021296 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)한국이엔지
부산광역시 강서구 낙동남로622번길 23-1 (녹산동)
유한회사 정진이앤씨
부산광역시 강서구 명지국제8로 235, 604호(명지동, 명지코아빌딩)
(뒷면에 계속)
(72) 발명자
양희중
부산광역시 사상구 대동로 98 확장반도보라타운 108동 601호
(74) 대리인
오세청

전체 청구항 수 : 총 1 항

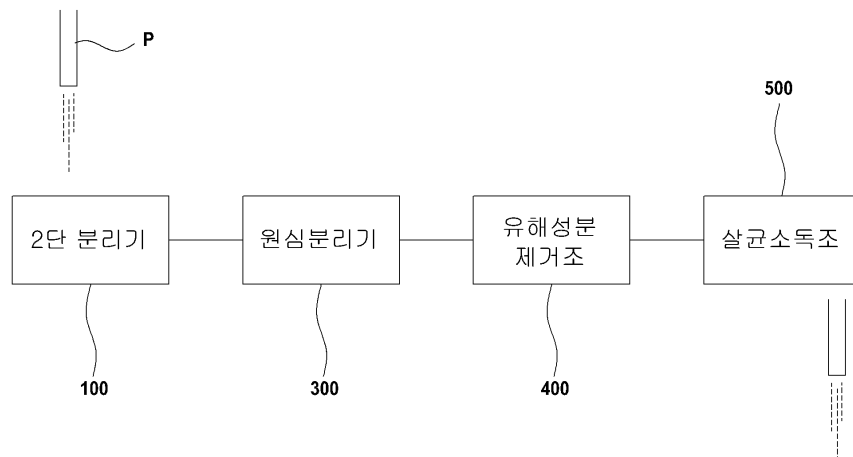
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 이수 연속 분리 및 오탁수 처리장치

(57) 요약

본 발명은 이수 연속 분리 및 오탁수 처리장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 천공 또는 굴착작업에서 발생하는 폐토사 및 폐수로 이루어진 토사혼합이수를 연속처리하여 토사와 이수를 비교적 간단하고 유지보수가 용이한 구조의 설비를 이용하여 고효율적으로 분리할 수 있음은 물론, 분리된 이수과 오탁수를 정화처리하여 토양식생수로 재활용할 수 있도록 개선된 이수 연속 분리 및 오탁수 처리장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01D 33/327 (2013.01)

B01D 33/72 (2013.01)

B01D 33/801 (2013.01)

C02F 1/385 (2013.01)

C02F 1/50 (2013.01)

C02F 1/52 (2013.01)

C02F 2103/10 (2013.01)

C02F 2303/04 (2013.01)

(73) 특허권자

유한회사 송현건설

전북특별자치도 군산시 조촌2길 24, 302호 (조촌동)

(주)지안

울산광역시 남구 삼산로331번길 18, 3층 302호 (삼산동)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

배토관(P)으로부터 배출된 토사혼합이수를 토사와 오탉수로 1차 분리처리하는 2단 분리기(100)와, 상기 2단 분리기(100)로부터 분리된 오탉수를 원심분리하여 분리수로 만드는 원심분리기(300)와, 상기 원심분리기(300)로부터 분리된 분리수를 정수처리하는 유해성분제거조(400)와, 상기 유해성분제거조(400)를 거쳐 정수처리된 처리수를 살균 소독하여 배출수로 전환하는 살균소독조(500)를 포함하는 이수 연속 분리 및 오탉수 처리장치에 있어서;

상기 2단 분리기(100)는 배토관(P)으로부터 배출된 토사혼합이수를 경사방향으로 흘리면서 캡 방식으로 키질하여 토사와 이수를 1단 분리하는 유동형 키질체(Winnowing Body)(110)와, 상기 유동형 키질체(110)의 하방에 설치되어 분리된 이수를 수납하는 깔대기(120)와, 상기 깔대기(120)로부터 이수를 공급받아 이수내 잔류된 미세토사를 2단 분리하는 원통형 분리체(200)와, 상기 원통형 분리체(200)로부터 분리된 이수를 집수하는 집수조(RW)를 포함하고;

상기 원통형 분리체(200)는 깔대기(120)의 하단이 연결된 투입관(210)과; 상기 투입관(210)의 하단에 연통되게 고정된 3웨이 밸브체(220)와; 상기 3웨이 밸브체(220)의 양측 배출단 상에 각각 경사지게 연결고정된 한 쌍의 경사원통(230)과; 상기 경사원통(230)에 내장되고, 상하가 개방된 필터통(240)과; 상기 필터통(240)의 상단에 고정되고 상기 경사원통(230)의 개방된 상부를 밀폐하는 커버체(250); 상기 커버체(250)의 상면 중심에 고정된 리니어로드(260)와; 상기 리니어로드(260)를 직선왕복운동시키는 리니어모터(270);를 포함하는 것을 특징으로 하는 이수 연속 분리 및 오탉수 처리장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이수 연속 분리 및 오탉수 처리장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 천공 또는 굴착작업에서 발생하는 폐토사 및 폐수로 이루어진 토사혼합이수를 연속처리하여 토사와 이수를 비교적 간단하고 유지보수가 용이한 구조의 설비를 이용하여 고효율적으로 분리할 수 있음은 물론, 분리된 이수과 오탉수를 정화처리하여 토양식생수로 재활용할 수 있도록 개선된 이수 연속 분리 및 오탉수 처리장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 주지된 바와 같이, 도시기반시설인 상하수도, 전기 및 통신선로 등의 각종 관로를 지중에 매설함에는 개착공법(open cut method)에 의한 시공이 보통이었으나, 시공할 현장조건에 따라 개착공법으로의 시공이 어렵고 특수한 공법을 채택해야 하는 경우 즉, 지중에 지하수가 많거나 장애물이 있는 곳, 혹은 도심에서 교통량이 많은 도로나 주택가의 공사에서는 건설공해(소음, 분진 등) 및 교통장애 등의 문제를 해소하기 위해 이농식공법 및 이수식공법, 이토압식공법과 같은 세미셴드 공법을 사용하여 시공한다.

[0003] 이러한 세미셴드 공법은 기계식 장비를 통해 비개착식으로 터널을 굴착하는 공법으로써 계도 심도까지 지반을 수직 굴착한 후에 수평의 관로를 형성하기 위한 작업구간 내의 전방에 굴진기를 배치하고 후방에 배치된 원압장치의 신장운동으로 굴진기를 전방 이송시키되 굴진기의 전면 헤드부에 설치된 커터가 회전하면서 지층을 굴착한다.

[0004] 그러나, 종래 세미셴드 공법에 의한 관로 시공은 굴착시 이수를 공급하여 관로의 붕괴를 방지하면서 굴토된 토

사를 이수와 함께 지상으로 배출하게 되는데, 이는 이수와 함께 혼합된 토사 즉, 이수토사물의 함수비가 80~90% 이상인 산업폐기물로서 전량 장외로 배출하여 처리하고 있으며, 현재 국가적으로 환경문제를 신중히 관리하는 상황에서 이수토사물의 처리가 심각할 정도로 어려운 실정이다.

[0005] 이에 따라, 시공시 배출되는 이수토사물은 항상 차량에 의해 매일 운반하는 반출작업이 필요할 뿐만 아니라, 이수토사물 처리장과의 거리는 점점 도심지에서 멀어지고, 이는 바지선에 적재한 후 상당히 먼 해상까지 운반하여 이수토사물을 처리해야만 하는 현실이므로 추가적인 경비가 막대하게 소요되며, 이수토사물에 의한 환경오염을 해결하지 못하는 시공상의 문제점이 있다.

[0006] 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 하기한 [선행기술문헌]과 같은 다수의 종래 기술들이 개발되어 왔다.

[0007] 그럼에도 불구하고, 경우에 따라서는 설비비가 과도하게 추가되고, 경우에 따라서는 분리 효율이 떨어지며, 오타수의 증가로 인해 설비고장이 유발될 뿐만 아니라 그로 인한 설비의 수명단축 등의 문제, 그에 따른 유지 보수 비용의 증가 등이 또다른 골칫거리로 등장하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 소58-3657호(1983.01.10.) 泥水分離機
- (특허문헌 0002) 국내 공개특허 제10-2020-0021296호(2020.02.28.) 관로 굴진용 이수 연속 처리시스템
- (특허문헌 0003) 국내 등록특허 제10-2546028호(2023.06.16.) 폐토사 및 폐수 혼합이수 연속 분리 및 정화 처리 시스템
- (특허문헌 0004) 국내 등록특허 제10-2045174호(2019.11.08.) 세미컬드 공법의 이수토사물 분리장치

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술상의 제반 문제점을 감안하여 이를 해결하고자 창출된 것으로, 천공 또는 굴착작업에서 발생하는 폐토사 및 폐수로 이루어진 토사혼합이수를 연속처리하여 토사와 이수를 비교적 간단하고 유지보수가 용이한 구조의 설비를 이용하여 고효율적으로 분리할 수 있음은 물론, 분리된 이수 와 오타수를 정화처리하여 토양식생수로 재활용할 수 있도록 개선된 이수 연속 분리 및 오타수 처리장치를 제공함에 그 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위한 수단으로, 배토관(P)으로부터 배출된 토사혼합이수를 토사와 오타수로 1차 분리처리하는 2단 분리기(100)와, 상기 2단 분리기(100)로부터 분리된 오타수를 원심분리하여 분리수로 만드는 원심분리기(300)와, 상기 원심분리기(300)로부터 분리된 분리수를 정수처리하는 유해성분제거조(400)와, 상기 유해성분제거조(400)를 거쳐 정수처리된 처리수를 살균 소독하여 배출수로 전환하는 살균소독조(500)를 포함하는 것을 특징으로 하는 이수 연속 분리 및 오타수 처리장치를 제공한다.

[0011] 이때, 상기 2단 분리기(100)는 배토관(P)으로부터 배출된 토사혼합이수를 경사방향으로 흘리면서 캡 방식으로 키질하여 토사와 이수를 1단 분리하는 유동형 키질체(Winnowing Body)(110)와, 상기 유동형 키질체(110)의 하방에 설치되어 분리된 이수를 수납하는 깔대기(120)와, 상기 깔대기(120)로부터 이수를 공급받아 이수내 잔류된 미세토사를 2단 분리하는 원통형 분리체(200)와, 상기 원통형 분리체(200)로부터 분리된 이수를 집수하는 집수조(RW)를 포함하는 것에도 그 특징이 있다.

[0012] 또한, 상기 원통형 분리체(200)는 깔대기(120)의 하단이 연결된 투입관(210)과; 상기 투입관(210)의 하단에 연결되게 고정된 3웨이 밸브체(220)와; 상기 3웨이 밸브체(220)의 양측 배출단 상에 각각 경사지게 연결고정된 한 쌍의 경사원통(230)과; 상기 경사원통(230)에 내장되고, 상하가 개방된 필터통(240)과; 상기 필터통(240)의 상단에 고정되고 상기 경사원통(230)의 개방된 상부를 밀폐하는 커버체(250); 상기 커버체(250)의 상면 중심에 고정된 리니어로드(260)와; 상기 리니어로드(260)를 직선왕복운동시키는 리니어모터(270);를 포함하는 것에도 그

특징이 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 천공 또는 굴착작업에서 발생하는 폐토사 및 폐수로 이루어진 토사혼합이수를 연속처리하여 토사와 이수를 비교적 간단하고 유지보수가 용이한 구조의 설비를 이용하여 고효율적으로 분리할 수 있음은 물론, 분리된 이수과 오탁수를 정화처리하여 토양식생수로 재활용할 수 있도록 개선된 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 장치의 개략적인 구성 블록도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 장치를 구성하는 2단 분리기의 모식도이다.
 도 3은 도 2의 2단 분리기중 스크린분리유닛의 예시도이다.
 도 4는 도 2의 2단 분리기중 필터분리유닛의 예시도이다.
 도 5는 본 발명에 따른 장치를 구성하는 원심분리기의 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서는, 첨부도면을 참고하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0016] 본 발명 설명에 앞서, 이하의 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며, 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니된다.
- [0017] 아울러, 본 발명은 국내 공개특허 제10-2020-0021296호(2020.02.28.) '관로 굴진용 이수 연속 처리시스템'의 구성 일부를 그대로 인용하여 개량한 것이므로, 원심분리에 관한 기술구성은 이를 활용하기로 한다.
- [0018] 본 발명에 따른 이수 연속 분리 및 오탁수 처리장치는 세미컬드 시스템의 굴진추진부가 굴착하면서 발생된 토사혼합이수를 처리하기 위한 수단이다. 따라서, 본 발명에서는 굴진추진부에 대한 구성 설명은 생략한다.
- [0019] 도 1에 예시된 바와 같이, 본 발명에 따른 이수 연속 분리 및 오탁수 처리장치는 배토관(P)으로부터 배출된 토사혼합이수를 토사와 오탁수로 1차 분리처리하는 2단 분리기(100)와, 상기 2단 분리기(100)로부터 분리된 오탁수를 원심분리하여 분리수로 만드는 원심분리기(300)와, 상기 원심분리기(300)로부터 분리된 분리수를 정수처리하는 유해성분제거조(400)와, 상기 유해성분제거조(400)를 거쳐 정수처리된 처리수를 살균 소독하여 배출수로 전환하는 살균소독조(500)를 포함한다.
- [0020] 이때, 상기 2단 분리기(100)는 도 2의 예시와 같이, 배토관(P)으로부터 배출된 토사혼합이수를 경사방향으로 흘리면서 캄 방식으로 키질하여 토사와 이수를 1단 분리하는 유동형 키질체(Winnowing Body)(110)와, 상기 유동형 키질체(110)의 하방에 설치되어 분리된 이수를 수납하는 깔대기(120)와, 상기 깔대기(120)로부터 이수를 공급받아 이수내 잔류된 미세토사를 2단 분리하는 원통형 분리체(200)와, 상기 원통형 분리체(200)로부터 분리된 이수를 집수하는 집수조(RW)를 포함한다.
- [0021] 여기에서, 유동형 키질체(110)는 도 3의 예시와 같이, 상면에는 다수의 망공(H)이 형성되고, 15-20°의 각도로 경사배치되며, 하방이 개방된 다수의 키박스(112)와; 상기 키박스(112)의 하면 일부에 고정된 고정편(114)과; 상기 고정편(114)에 축결합되고 모터에 의해 회전구동되는 캄(Cam)(116)을 포함한다.
- [0022] 이에 따라, 상기 캄(116)이 회전구동되게 되면 서로 어긋나게 구성되어 있는 캄(116)의 캄부가 각 키박스(112)를 밀어 올리는 위치가 달라 다수의 키박스(112)는 서로 어긋나게 순차적으로 상하로 교대 반복하면서 유동되게 된다.
- [0023] 결국, 상기 키박스(112) 상부로 낙하되던 토사혼합이수중 토사 및 이물질들은 키박스(112)의 상면을 타고 키질되면서 유동하여 하부로 굴러 떨어지고, 키박스(112)의 망공을 통과한 미분토사를 함유한 이수는 하방으로 분리되어 낙수된다.
- [0024] 그리고, 분리 낙수되는 이수는 깔대기(120)에 모여 원통형 분리체(200)로 투입되어 재차 분리처리된다.
- [0025] 여기에서, 상기 키박스(112)는 금속으로 제조되기 때문에 쉽게 부식되어 수명이 단축되는 단점이 있다. 이를 방

지하기 위해, 상기 키박스(112)의 둘레 내,외면에는 내부식방지층이 형성되며, 상기 내부식방지층은 내부식방지액을 스프레이 코팅하는 방식으로 형성된다.

- [0026] 이 경우, 상기 내부식방지액은 폴리카보네이트수지 100중량부에 대해, 마이카(Silicate Mineral) 5중량부, 폴리인산염(polyphosphate salts) 8.5중량부, 소듐 하이드로젠 포스페이트(sodium hydrogen phosphate) 5.5중량부, 트리크레실 포스페이트(Tricresyl Phosphate) 5.5중량부, 글리신 5.5중량부, 옥수화질산아연($\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 5.5중량부를 혼합하여 이루어진다.
- [0027] 이때, 마이카(Silicate Mineral)는 규산염 광물의 일종으로, 0.1-0.2 μm 크기로 분쇄된 후 체질된 것을 사용하며 경질 특성으로 인해 표면 경도를 강화시켜 내구성을 증대시킨다.
- [0028] 그리고, 폴리인산염(polyphosphate salts)은 표면의 인열강도와 인장강도를 증대시켜 내구성을 강화시키며, 내침식성과 내수압특성을 강화시킨다.
- [0029] 또한, 소듐 하이드로젠 포스페이트(sodium hydrogen phosphate)는 표면을 개질하여 내크랙성, 내침식성을 강화시키기 위해 첨가된다.
- [0030] 아울러, 트리크레실 포스페이트와 글리신은 서로 반응하여 탄화층을 형성함으로써 마찰저항, 내침식성, 내부식성을 강화시킨다.
- [0031] 뿐만 아니라, 옥수화질산아연($\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)은 공융점 형성에 따른 열보지력을 높여 내열 안정성을 강화시키고, 오염방지성을 증대시키기 위해 첨가된다.
- [0032] 한편, 상기 원통형 분리체(200)는 도 4의 예시와 같이, 깔대기(120)의 하단이 연결된 투입관(210)과; 상기 투입관(210)의 하단에 연통되게 고정된 3웨이 밸브체(220)와; 상기 3웨이 밸브체(220)의 양측 배출단 상에 각각 경사지게 연결고정된 한 쌍의 경사원통(230)과; 상기 경사원통(230)에 내장되고, 상하가 개방된 필터통(240)과; 상기 필터통(240)의 상단에 고정되고 상기 경사원통(230)의 개방된 상부를 밀폐하는 커버체(250); 상기 커버체(250)의 상면 중심에 고정된 리니어로드(260)와; 상기 리니어로드(260)를 직선왕복운동시키는 리니어모터(270);를 포함한다.
- [0033] 여기에서, 상기 3웨이 밸브체(220)는 투입관(210)을 통해 투입된 이수를 일측 경사원통 또는 타측 경사원통으로 선택하여 투입할 수 있는 밸브로서, 자동제어가 가능한 전자변 형태의 솔레노이드밸브이다.
- [0034] 이 경우, 상기 3웨이 밸브체(220)는 도시하지 않은 컨트롤러에 의해 개도제어되는데, 일정시간이 지나면 자동으로 개폐제어되게 할 수도 있고, 압력센서 등을 이용하여 필터통(240) 내부의 압력변화를 감지하여 내부압이 일정값을 초과할 경우 자동으로 동작하도록 구성될 수도 있다.
- [0035] 또한, 상기 경사원통(230)은 수평선에 대해 15-20° 범위내에서 하향 경사지게 배치 고정하여 걸러진 오탁수가 드레인관(D)을 타고 원활하게 배수되도록 유도하게 된다.
- [0036] 그리하여, 3웨이 밸브체(220)에 의해 선택된 일측 경사원통(230)의 입수구(232)를 통해 잔류 토사미분을 함유한 이수가 유입되면, 잔류 토사미분은 필터통(240) 외곽에 걸러지고 토사미분이 빠진 이수, 즉 오탁수만 통과된 후 출수구(234)를 통해 드레인관(D)으로 배출되게 된다.
- [0037] 그러다가, 일측 경사원통(230)의 필터통(240) 외측 공간이 잔류 토사미분에 의해 채워져 이수의 분리효율이 떨어지게 되면, 컨트롤러(미도시)의 제어에 따라 3웨이 밸브체(220)가 동작하여 일측 경사원통(230)으로의 공급을 차단하고, 타측 경사원통(230)으로의 공급을 시작하게 된다.
- [0038] 이와 함께, 컨트롤러는 일측 리니어모터(270)를 구동시켜 일측 경사원통(230)에 장입되어 있던 필터통(230)을 외부로 꺼내게 된다.
- [0039] 그러면, 일측 경사원통(230)에 쌓여 있는 잔류 토사미분을 쉽고 빠르게 제거할 수 있게 되며, 이렇게 잔류 토사미분을 제거하는 동안 타측 경사원통 연속적인 이수 여과작업을 수행하게 되므로 처리중단없이 연속적인 작업이 이루어지게 되어 고효율적인 처리가 가능하게 된다.
- [0040] 다른 한편, 상기 원심분리기(300)는 도 5의 예시와 같이, 본체케이싱(311)과, 회전축(313) 및 회전체(314)를 구비한 원심분리수단(310)으로 구성된다.
- [0041] 이때, 본체케이싱(311)은 원통형으로 내부에 충분한 작업공간을 구비하고, 상부에는 오탁수가 유입되는 오탁수

유입관(311a)을 구비하며, 하부에 원심분리된 분리수의 배출경로를 이루는 배수관(311c)을 구비한다.

- [0042] 이 경우, 상기 오탁수유입관(311a)에는 상기 본체케이싱(311) 내 진입된 한쪽 끝단에 혼합이수를 분출시킬 수 있게 오탁수분출단(311b)을 형성한다.
- [0043] 상기 오탁수분출단(311b)은 상기 원심분리수단(310)의 회전체(314) 내면을 향하여 굽어진 구조를 이루어 상기 회전체(314)의 내면을 향해 오탁수를 분출시킬 수 있게 형성하므로 상기 원심분리수단(310)의 분리 가능한 영역을 향해 오탁수가 바로 진입하여 원심분리효율을 보다 향상시키는 것이 가능하다.
- [0044] 그리고, 상기 본체케이싱(311) 및 상기 원심분리수단(310)의 사이에는 상기 원심분리수단(310)의 회전체(314)로부터 유출된 분리수가 배수관(311c)을 향해 안내될 수 있게 구분된 배출경로를 형성하는 오탁수가이드로(315)를 구비한다.
- [0045] 즉, 상기 오탁수가이드로(315)는 상기 본체케이싱(311)의 내면과 상기 회전체(314)의 외면 사이에 형성되고, 상기 원심분리수단(310)의 회전체(314)로부터 상측으로 유출된 분리수를 구분하여 배출될 수 있게 안내한다.
- [0046] 아울러, 상기 원심분리수단(310)은 상기 본체케이싱(311) 내 유입된 오탁수를 분리시킬 수 있게 고속회전하는 구조로서, 상기 본체케이싱(311) 내 수직방향으로 축설되는 회전축(313) 및 상기 회전축(313) 상에 설치되어 오탁수를 탈수케이크와 분리수 형태로 분리하게 고속 회동하는 회전체(314)를 구비한다.
- [0047] 이때, 상기 회전축(313)의 상단에는 상기 회전체(314)에 회전동력을 인가할 수 있는 구동모터(M)를 구비한다.
- [0048] 또한, 상기 회전체(314)는 상기 본체케이싱(311) 내 구비되고 처리수와 슬러리상태의 탈수케이크를 서로 분리시킬 수 있게 고속으로 회동한다.
- [0049] 그리고, 상기 원심분리수단(310)에는 상기 회전체(314)의 상측에 대응하여 상기 오탁수가이드로(315)에 연통되 분리수를 유출가능하게 형성되는 배수구(317)와, 상기 회전체(314)의 하부에 대응하여 슬러리 상태의 탈수케이크를 배출가능하게 형성하는 배토구(318)와, 상기 회전체(314)의 상단에 내측으로 연장 형성되는 연장경사단부(319)를 구성한다.
- [0050] 여기에서, 상기 연장경사단부(319)는 상기 회전체(314)의 상단에서 내측 방향을 향해 상향 경사지게 형성한다.
- [0051] 또한, 상기 연장경사단부(319)의 경사각도(α)는 상기 회전체(314)의 상단에 내측 상향경사방향으로 형성하되 상기 회전체(314)의 측벽을 기준으로 95~100°의 각도범위로 형성한다.
- [0052] 상기에서 연장경사단부(319)의 상향경사각도(α)가 95° 미만이면 상기 회전체(314)의 원심력으로 분리된 분리수가 상기 오탁수가이드로(315)를 향해 원활하게 진입하기 어려워지고, 상기 연장경사단부(319)의 상향경사각(α)이 100°를 초과하는 경우 상기 회전체(314)에 따른 분리 가능한 영역을 확보하기 어려워 분리효율이 저하된다.
- [0053] 그리고, 상기 연장경사단부(319)는 상기 회전체(314) 내 원심력을 통해 분리되는 분리수 및 탈수케이크의 원심 분리 가능한 분리영역을 구비토록 형성한다.
- [0054] 다른 한편, 원심분리기(300)로부터 분리된 분리수는 유해성분제거조(400)로 반송된 후 유해성분제거제의 투입에 따라 유해성분이 제거된 다음 여과되면서 처리수로 배출된다.
- [0055] 이때, 상기 유해성분제거제는 분리수 100ℓ를 기준으로, 에틸렌옥사이드 0.5kg, 탄닌 1.5kg, 황산나트륨 0.5kg, 망간아세테이트 2kg, 폐각분말 0.5kg, 트리에탄올아민 0.5ℓ, 알루미늄산나트륨 1kg을 혼합하여 조성된다.
- [0056] 여기에서, 에틸렌옥사이드는 기름기 제거 능력을 높여 소수성 오염을 방지하며, 탄닌은 응집성을 높이는 천연재료로서 플록 형성에 기여한다.
- [0057] 그리고, 황산나트륨은 환원성 표백력을 높이며, 망간아세테이트는 사방형의 결정성 분말로 분해되어 망간산화물을 형성할 때 서서히 산화되면서 유기물 분해, 라디칼 반응 촉진 효과를 높이는 작용을 위해 첨가된다. 특히, 망간에 의해 $Mn^{2+} + O_3 + H_2O \rightarrow Mn^{4+} + O_2 + 2OH^-$, $Mn^{4+} + 4H_2O \rightarrow Mn(OH)_4 + MnO_2 + 2H_2O$ 로 반응하면서 용해성 유해염들이 불용성 이산화망간으로 산화되어 침전된다.
- [0058] 뿐만 아니라, 폐각분말은 VOC, 포름알데히드 및 톨루엔 등을 흡수, 흡착하는 능력이 있어 유기성 물질을 흡착 제거하고, 트리에탄올아민은 표면장력을 줄여 유해물질의 분리 분해를 촉진하며, 알루미늄산나트륨은 각종 유기물 질들과 결합하여 고형화되면서 부상하거나 침강하는 형태로 유해물질 분리를 가속화시킨다.

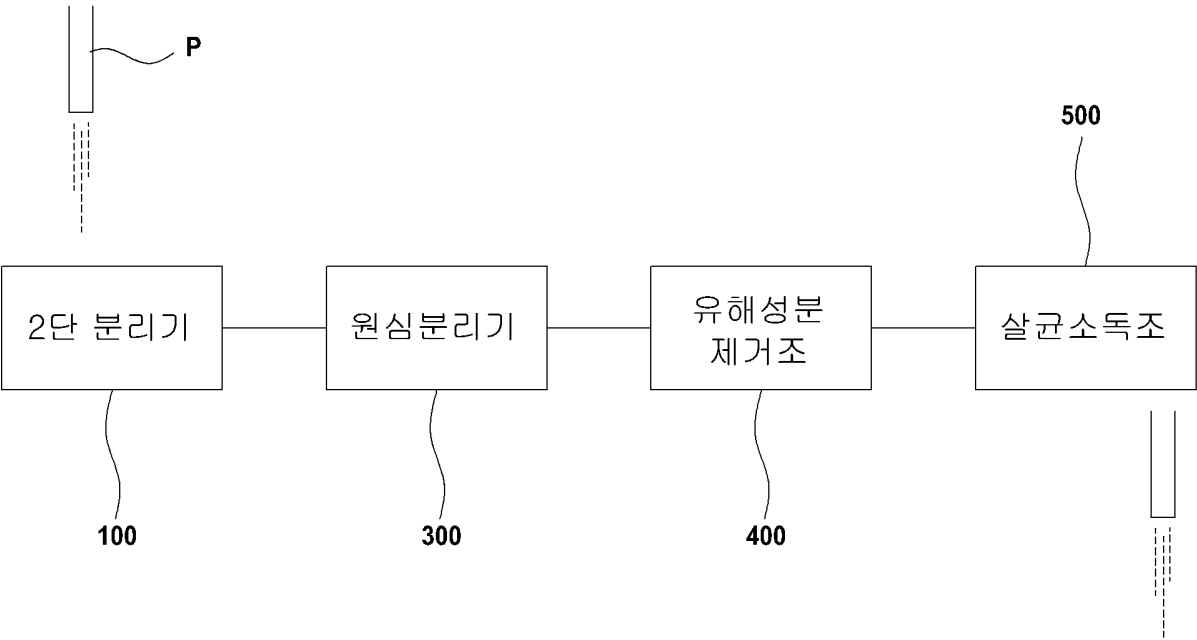
- [0059] 이렇게 하여, 응집 부상한 부상물들은 스크래핑하여 모두 걷어내고, 침강한 침전물들을 제외한 상등수를 배출 여과하여 처리수를 만든다.
- [0060] 또다른 한편, 상기 처리수는 살균소독조(500)로 반송되어 살균소독제에 의해 살균 소독처리됨으로써 최종 배출수로 전환되어 배출되며, 이렇게 배출된 배출수는 조경이나 제방, 가로수 등의 색생식물용 식생수로 활용될 수 있다.
- [0061] 여기에서, 상기 살균소독조(500)로 투입되는 살균소독제는 물 10ℓ를 기준으로, 빙초산 0.5ℓ, 메타인산염(metaphosphoric salts) 1kg, 옥타메틸사이클로테트라실록산(octamethylcyclotetrasiloxane) 0.5ℓ, 과망간산칼륨(potassium permanganate) 1kg, 트리클로산(trichlosane) 0.2kg, 생강즙 0.2kg을 혼합하여 이루어진다.
- [0062] 이때, 빙초산은 유기물 분해 및 살균, 탈취에 기여하며, 메타인산염(metaphosphoric)은 CAS 넘버 37267-86-0에 해당하는 물질로서 산화방지 기능을 강화시키면서 살균기능을 증대시킨다.
- [0063] 또한, 상기 옥타메틸사이클로테트라실록산(octamethylcyclotetrasiloxane)은 유기물 분해력을 높여 살균력을 강화시키는데 기여하고, 과망간산칼륨(potassium permanganate)은 $2\text{KM}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ 로 환원되면서 강력한 산화력에 의해 살균 및 탈취하게 된다.
- [0064] 아울러, 트리클로산(trichlosane)는 방균제로서 곰팡이를 비롯한 세균 활성을 억제하여 항균성을 강화시키고, 생강즙은 대표적인 천연항균제이다.
- [0065] 이와 같이, 본 발명은 천공 또는 굴착작업에서 발생하는 폐토사 및 폐수로 이루어진 토사혼합이수를 연속처리하여 토사와 이수를 비교적 간단하고 유지보수가 용이한 구조의 설비를 이용하여 고효율적으로 분리할 수 있음은 물론, 분리된 이수와 오탉수를 정화처리하여 토양식생수로 재활용할 수 있는 장점이 있다.

부호의 설명

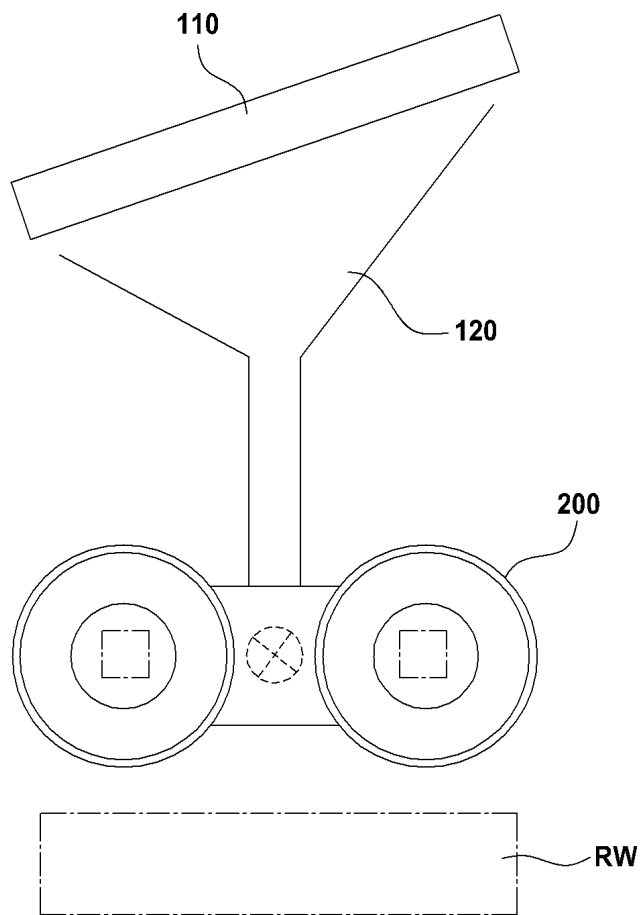
- [0066] 100: 2단 분리기
200: 원통형 분리체
300: 원심분리기
400: 유해성분제거조
500: 살균소독조

도면

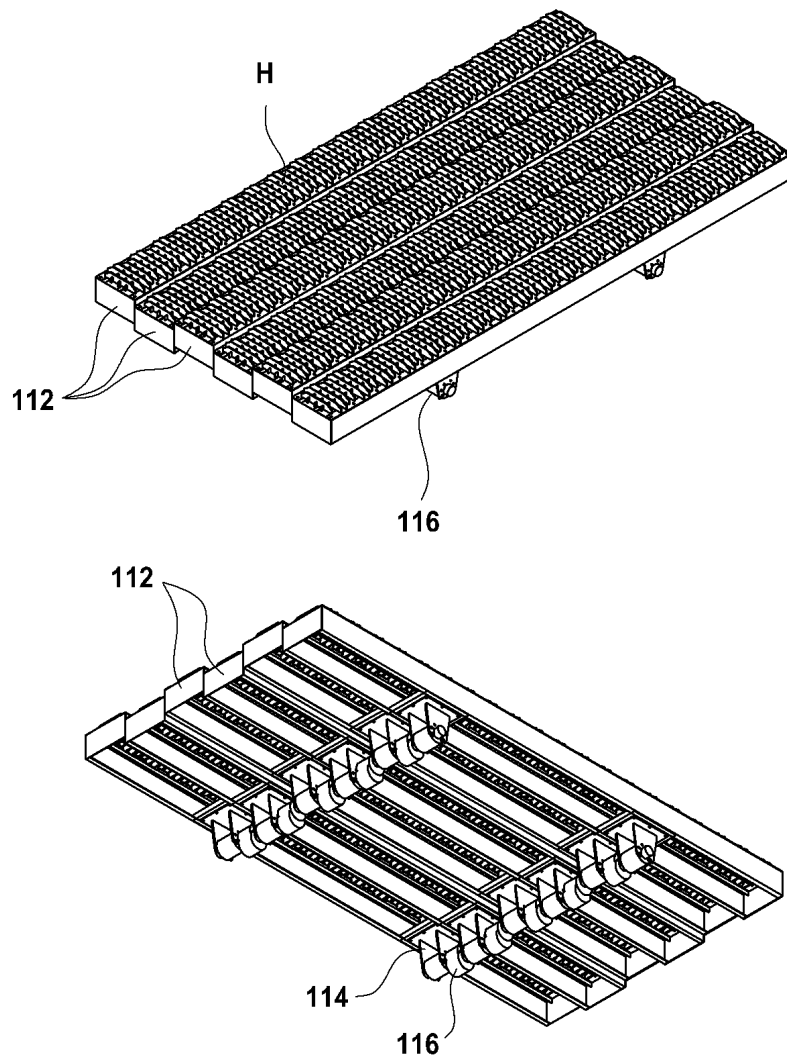
도면1



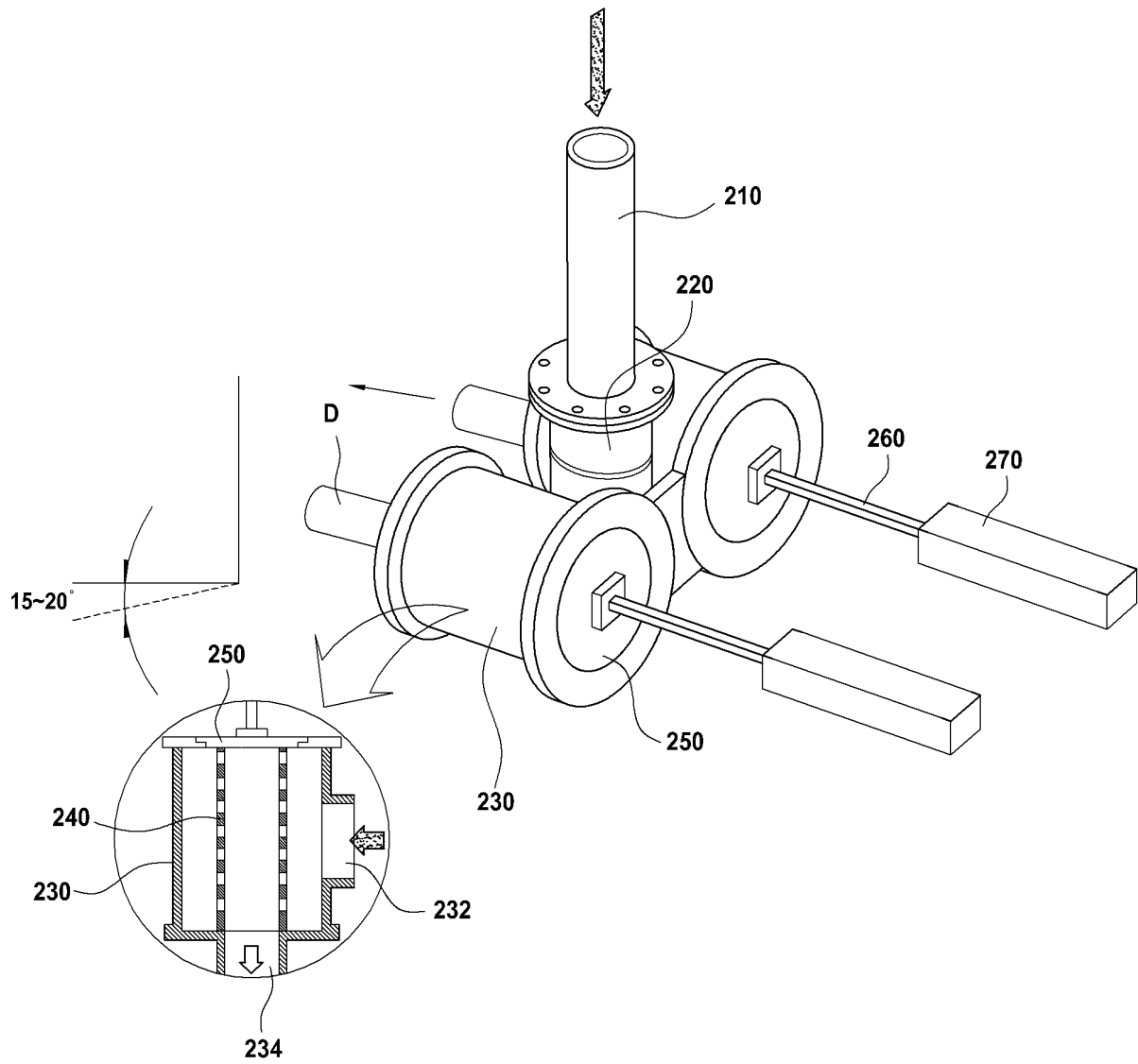
도면2



도면3



도면4



도면5

