



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월12일

(11) 등록번호 10-1527468

(24) 등록일자 2015년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 3/30 (2006.01) C02F 1/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C02F 3/30 (2013.01)
C02F 1/5236 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0015399

(22) 출원일자 2015년01월30일
심사청구일자 2015년01월30일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020130071655 A*
KR1020060030144 A
KR100953058 B1
KR100926000 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 우리엔지니어링

충청북도 충주시 동수1길 19, 303호(연수동, 정은빌)

한국산업기술시험원

경상남도 진주시 충의로 10(충무공동)

(72) 발명자

김양섭

서울 성동구 독서당로 272, 105동 1802호 (금호동4가, 금호동대우아파트)

김중철

서울특별시 구로구 연동로 13 길 18-41 향동, 유한오크팰리스아파트 101동 201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

윤재승

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이창주

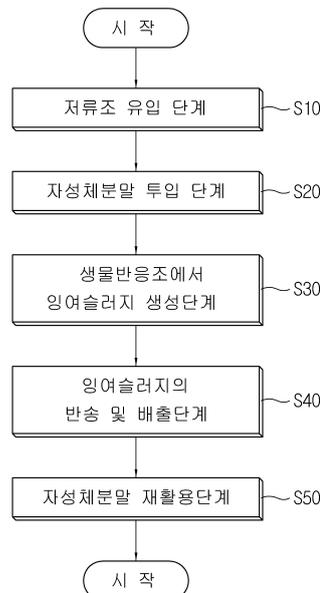
(54) 발명의 명칭 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법

(57) 요약

본 발명은 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법은, 혐기조와 무산소조 및 호기조를 포함하는 생물반응조에 자성체분말을 투입하여 자성체분말을 포함하는 잉여슬러지를 생성함으로써 침전조에서 잉여슬러지의 침강성

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



을 높일 수 있는 고도처리공법에 있어서, 오폐수가 유입수로 저류조에 유입되는 제 1 단계; 상기 생물반응조에 상기 저류조의 유입수가 유입되는 경우에 자성체분말을 유입수와 함께 투입하는 제 2 단계; 상기 생물반응조를 통과하면서 자성체분말이 함유된 잉여슬러지가 생성되는 제 3 단계; 상기 침전조에서 상기 제 3 단계에서 생성된 잉여슬러지 중 일부는 상기 생물반응조의 혐기조로 보내고 나머지는 버퍼탱크, 자성체분말 회수장치, 및 교란장치를 구비하는 자성체분말 회수시스템으로 배출시키는 제 4 단계; 및 상기 자성체분말 회수시스템을 이용하여 상기 침전조로부터 유입된 잉여슬러지에 포함된 자성체분말을 분리하여 상기 제 2 단계에서 필요한 자성체분말로 재활용하는 제 5 단계;를 포함한다.

따라서, 오폐수 처리 중 발생하는 슬러지 내에 포함되는 자성체 분말을 재활용 함으로써 처리비용을 절감하여 경제성을 향상시킨 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법을 제공하는 효과가 있다.

(72) 발명자

박주영

경기 수원시 영통구 동탄원천로 1089, 104동 107호
(매탄동, 금성아파트)

박찬규

서울 관악구 은천로 93, 108동 602호 (봉천동, 관악벽산블루밍아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

혐기조와 무산소조 및 호기조를 포함하는 생물반응조에 자성체분말을 투입하여 자성체분말을 포함하는 잉여슬러지를 생성함으로써 침전조에서 잉여슬러지의 침강성을 높일 수 있는 고도처리공법에 있어서,

오페수가 유입수로 저류조에 유입되는 제 1 단계;

상기 생물반응조에 상기 저류조의 유입수가 유입되는 경우에 자성체분말을 유입수와 함께 투입하는 제 2 단계;

상기 생물반응조를 통과하면서 자성체분말이 함유된 잉여슬러지가 생성되는 제 3 단계;

상기 침전조에서 상기 제 3 단계에서 생성된 잉여슬러지 중 일부는 상기 생물반응조의 혐기조로 보내고 나머지는 버퍼탱크, 자성체분말 회수장치, 및 교란장치를 구비하는 자성체분말 회수시스템으로 배출시키는 제 4 단계; 및

상기 자성체분말 회수시스템을 이용하여 상기 침전조로부터 유입된 잉여슬러지에 포함된 자성체분말을 분리하여 상기 제 2 단계에서 필요한 자성체분말로 재활용하는 제 5 단계;를 포함하고,

상기 자성체분말 회수장치는, 일측에 유입구를 구비하고 타측으로 배출구를 구비하는 하우징; 상기 하우징의 내부에 배치되어 처리수의 수위를 감지할 수 있는 수위감지센서; 처리수의 공급 및 배출을 원활하게 하기 위하여 상기 하우징의 내부 다른 높이에 배치되는 이중 프로펠러를 구비하는 교반기, 상기 버퍼탱크로부터 유입되는 잉여슬러지에서 자성체분말을 분리하기 위하여 자성을 갖는 자석봉을 적어도 하나 이상 구비하는 자석유닛; 상기 자석유닛에 구비되는 하나 이상 자석봉이 수직으로 하강하여 삽입되거나 수직으로 상승하여 분리가능하게 상부가 개구된 증공의 원형봉형상으로 형성되고 상기 하나 이상의 자석봉에 대응되는 적어도 하나 이상의 자석봉 안착통을 구비하며 상기 하우징 내부에 고정되는 자석봉케이스; 상기 자석유닛의 상부플레이트 일측 끝단에 고정 연결된 고정강구를 구비한 채 상기 자석유닛의 승하강동작을 유도하는 볼스크류; 상기 볼스크류를 회전시켜 상기 고정강구를 수직으로 상하로 운동시켜 승하강동작을 제어하는 구동모터; 및 하우징의 하부에 형성되어 초음파를 발생시키는 초음파 발생장치;를 구비하여, 자성체분말을 잉여슬러지로부터 분리하여 배출시키고 상기 분리된 자성체분말에 저류조에서 유입된 유입수를 혼합시켜 재활용 유입수를 생성하는 것을 특징으로 하는 자성체분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제 5단계의 자성체분말 회수시스템을 이용하여 자성체분말을 분리하는 단계는,

일측에 유입구를 구비하고 타측으로 배출구를 구비하는 상기 버퍼탱크의 하우징 내부로 침전조에서 배출된 잉여슬러지를 상기 유입구를 통해 특정수위가 될 때까지 유입하여 교반한 다음 특정수위에 도달하면 잉여슬러지를 외부로 배출하는 단계와;

상기 자성체분말 회수장치의 내부로 상기 버퍼탱크로부터 배출된 잉여슬러지를 유입한 다음, 상기 자성체분말 회수장치를 이용하여 자성체분말을 분리하여 배출시키고 상기 분리된 자성체분말에 저류조에서 유입된 유입수를 혼합시켜 재활용 유입수를 생성하는 단계; 및

상기 버퍼탱크와 동일한 구조로 유입구와 배출구를 구비하는 교란장치를 이용하여 상기 자성체분말 회수장치에서 생성된 재활용 유입수를 교란장치의 하우징내부에서 교반한 다음 생물반응조의 혐기조로 상기 교반이 완료된 재활용 유입수를 투입시키는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 제 5단계의 자성체분말 회수 시스템을 이용하여 자성체분말을 분리하는 단계는, 자성체분말 저장탱크를 이용하여 상기 버퍼탱크, 상기 자성체분말 회수장치, 및 상기 교란장치 순으로 진행되는 자성체분말 회수과정에서 손실된 자성체분말에 해당하는 양만큼 상기 교란장치에 자성체분말을 추가로 공급하는 단계;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 자성체분말 회수장치를 이용하여 자성체분말을 잉여슬러지로부터 분리하여 배출시키고 상기 분리된 자성체분말에 저류조에서 유입된 유입수를 혼합시켜 재활용 유입수를 생성하는 과정은,

상기 자석봉케이스에 자석유닛의 자석봉이 결합되어 하우징내부에 위치한 상태에서 버퍼탱크로부터 잉여슬러지가 유입되어 상기 자석봉케이스의 표면에 상기 잉여슬러지에 포함된 자성체분말이 부착되는 단계;

상기 하우징의 내부에 배치된 수위감지센서가 특정수위를 감지하는 경우에 잉여슬러지의 유입이 중단되는 단계;

하우징의 하부에 배치된 초음파 발생장치가 일정시간 동작하여 상기 자석봉케이스에 부착되지 못하고 잉여슬러지에 결합되어 남아있는 자성체분말을 분리하는 단계;

상기 자성체분말이 분리된 잉여슬러지가 하우징의 외부로 배출되는 단계;

저류조의 유입수가 상기 잉여슬러지가 배출된 하우징 내부로 유입되는 단계;

상기 하우징의 내부에 배치된 수위감지센서가 특정수위를 감지하는 경우에 유입수의 유입이 중단되는 단계;

상기 자석봉케이스에 결합된 자석유닛의 자석봉이 분리되어 상기 자석봉케이스의 표면에 부착된 자성체분말이 분리되고 유입수와 교반혼합되어 재활용유입수가 생성되는 단계;

하우징의 하부에 배치된 초음파 발생장치가 일정시간 동작하여 상기 자석봉케이스에 부착되어 남아있는 자성체분말을 분리하여 상기 재활용유입수와 추가로 교반혼합되는 단계; 및

상기 재활용유입수를 교란장치로 배출한 다음 상기 자석봉케이스에 자석유닛의 자석봉이 결합되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 자성체분말 회수장치는,

상기 볼스크류의 고정강구에 고정된 자석유닛의 승하강동작을 안정적으로 지지하기 위하여 상하 양측 끝단이 상기 볼스크류의 상단이 고정된 상부패널의 가장자리와 상기 하우징의 가장자리에 수직으로 고정배치되어 상기 자석유닛이 승하강할때 상기 자석유닛의 상부플레이트를 지지하는 복수개의 볼스크류 가이드를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 자성체분말 회수장치는,

상기 자석봉케이스의 자석봉안착통 내부에 자석봉이 삽입되면 상기 자석봉케이스의 자석봉안착통 외측면에 버퍼탱크로부터 유입된 잉여슬러지에 포함된 자성체분말이 부착되고 자석봉이 상기 자석봉안착통에서 분리되면 자성체분말이 상기 자석봉안착통의 외측면에서 분리되는 성질의 전도체로 형성되는 것을 특징으로 하는 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 전도체는,

써스(SUS)재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 오폐수 처리 중 발생하는 슬러지 내에 포함되는 자성체 분말을 재활용 함으로써 처리비용을 절감하여 경제성을 향상시킨 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 생활 오폐수, 산업 오폐수, 축산 오폐수 등이 정화처리되지 않고 그대로 방류될 경우, 악취를 유발은 물론 주변환경에 대한 2차 오염을 유발시킬 수 있는 오염원이 되므로, 오폐수 발생지역에는 오폐수 정화처리 설비가 반드시 설치되어야 한다.

[0003] 오폐수 처리방법에는 여과설비, 약품 응집, 침전, 오존 분해, 자외선 소독 등의 물리화학적 처리방법과 활성슬러지가 저류된 생물 반응조 내에서 미생물의 대사과정을 극대화하여 오폐수 내에 포함된 유기물과 질소, 인과 같은 각종 오염물질을 제거하는 생물학적 처리방법이 있다.

[0004] 오폐수 처리방법 중 생물학적 처리방법으로 미생물의 성장과 번식을 이용하는 A20공법은 오폐수 내 유기물질을 처리하기 위한 표준활성슬러지법을 개량한 고도처리공법 중 하나로써, Anaerobic(혐기), Anoxic(무산소), 및 Oxic(호기, Aerobic)의 첫 글자를 따 A20라 부른다.

[0005] 이러한 고도처리공법은 유기물질 뿐만 아니라 질소 및 인과 같은 영양물질도 처리할 수 있는 것이 특징이다.

[0006] 도 1은 종래의 A20공법에 따른 오폐수 처리공정을 나타내는 도면이다.

[0007] 도면에 도시된 바와 같이, A20공정은 혐기조, 무산소조, 호기조, 및 침전조의 순으로 배치하되, 질소와 인 제거에 적합하도록 오폐수나 슬러지를 반송시켜 부유성장 생물학적 처리의 기본이 되고 있다.

[0008] 보다 상세하게 설명하면, 유입수에 포함된 유기물, 질소, 인 등을 미생물의 먹이로 주어 생물반응조(혐기조, 무산소조, 호기조)에서 성장 및 번식하게 한 후에 침전조에서 물과 물보다 조금 더 무거운 미생물로 분리하여 미생물 집합체인 슬러지를 폐기함으로써 깨끗하게 처리된 물만 남기는 방법이다.

[0009] 질소성분의 경우에는 슬러지에 포함되어 제거되는 동시에 여러종의 미생물을 거쳐 질소가스 형태로 바뀌어 대기중으로 방출되어 제거된다.

[0010] 전체적으로는 처음 혐기조에서 수중에 인의 농도가 증가하는 미생물의 인에 대한 용출이 일어나고 무산소조에서는 탈질화가 일어나며 호기조에서는 질산화와 미생물의 인 과잉섭취가 일어난다.

[0011] 한편, A20공법은 미생물을 이용하기 때문에 미생물의 원활한 성장 및 번식을 위한 환경조건이 필수적이며, 깨끗한 물을 얻기 위해서는 침전조에서 슬러지가 잘 가라앉아 쉽게 제거될 수 있어야 한다.

[0012] 이와 같이, 생물학적 처리방법은 미생물의 농도를 적절히 유지하는 것이 중요하며, A20의 공법의 경우에 호기조 내에 미생물량의 추정 지표로 사용되는 MLSS(mixed liquor suspended solid)농도가 적정수치로 유지되게 하폐수를 처리한다. 여기서, 적정수치를 유지하는 것이 중요한데 MLSS 농도가 높으면 미생물이 많은 것이기 때문에 유기물외에 질소 및 인과 같은 영양물질을 슬러지 내에 더 많이 포함시킬 수 있지만, 침전조에서 침전이 잘 일어나지 않아 슬러지가 나뉘지 물과 함께 유출되어 수질이 나빠질 수도 있다.

[0013] 또한, 겨울철에는 수온이 낮아 미생물의 활성이 둔화되기 때문에 MLSS 농도를 크게 높여 수질향상을 도모할 수 있는데, 상술한 바와 같이 슬러지의 침전율이 낮은 문제가 있어 농도를 높을 경우에 수질이 나빠질 수 있어 이에 대한 해결책이 시급한 실정이다.

- [0014] 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 물에 잘 용해되지 않고 비중이 큰 자성체 분말을 투입하는 기술이 제시되고 있다.
- [0015] 상기 자성체 분말은 미생물 응집에 있어 구심점 역할을 할 수 있으며 동시에 미생물 플럭의 비중을 크게 하여 슬러지의 침강성을 높일 수 있으며 그에 따라 겨울철에도 고농도의 MLSS를 유지할 수 있어 침강성 좋은 잉여슬러지를 만들어 처리수의 질을 향상시킬 수 있다.
- [0016] 그러나, 종래의 자성체분말을 투입하는 기술은 잉여슬러지가 별도 과정을 거치지 않고 폐기 되기 때문에 구입단가가 높은 자성체 분말의 사용량이 많아지므로 경제성이 저하되는 문제점이 있었다.
- [0017] 따라서, 슬러지의 침전율을 높일 수 있으면서도 동시에 자성체 분말의 사용량을 줄여 경제성을 높일 수 있는 현실적이고도 적용이 가능한 오폐수 처리 공법에 관한 기술이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0018] (특허문헌 0001) 등록특허공보 KR 10-0953058호(등록일 2010.04.07.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 따라서, 본 발명은, 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명은 오폐수 처리 중 발생하는 슬러지 내에 포함되는 자성체 분말을 재활용 함으로써 처리비용을 절감하여 경제성을 향상시킨 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법은, 혐기조와 무산소조 및 호기조를 포함하는 생물반응조에 자성체분말을 투입하여 자성체분말을 포함하는 잉여슬러지를 생성함으로써 침전조에서 잉여슬러지의 침강성을 높일 수 있는 고도처리공법에 있어서, 오폐수가 유입수로 저류조에 유입되는 제 1 단계; 상기 생물반응조에 상기 저류조의 유입수가 유입되는 경우에 자성체분말을 유입수와 함께 투입하는 제 2 단계; 상기 생물반응조를 통과하면서 자성체분말이 함유된 잉여슬러지가 생성되는 제 3 단계; 상기 침전조에서 상기 제 3 단계에서 생성된 잉여슬러지 중 일부는 상기 생물반응조의 혐기조로 보내고 나머지는 버퍼탱크, 자성체분말 회수장치, 및 교란장치를 구비하는 자성체분말 회수시스템으로 배출시키는 제 4 단계; 및 상기 자성체분말 회수시스템을 이용하여 상기 침전조로부터 유입된 잉여슬러지에 포함된 자성체분말을 분리하여 상기 제 2 단계에서 필요한 자성체분말로 재활용하는 제 5 단계;를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제 5단계의 자성체분말 회수시스템을 이용하여 자성체분말을 분리하는 단계는, 일측에 유입구를 구비하고 타측으로 배출구를 구비하는 상기 버퍼탱크의 하우징 내부로 침전조에서 배출된 잉여슬러지를 상기 유입구를 통해 특정수위가 될 때까지 유입하여 교반한 다음 특정수위에 도달하면 잉여슬러지를 외부로 배출하는 단계와; 상기 자성체분말 회수장치의 내부로 상기 버퍼탱크로부터 배출된 잉여슬러지를 유입한 다음, 상기 자성체분말 회수장치를 이용하여 자성체분말을 분리하여 배출시키고 상기 분리된 자성체분말에 저류조에서 유입된 유입수를 혼합시켜 재활용 유입수를 생성하는 단계; 및 상기 버퍼탱크와 동일한 구조로 유입구와 배출구를 구비하는 교란장치를 이용하여 상기 자성체분말 회수장치에서 생성된 재활용 유입수를 교란장치의 하우징내부에서 교반한 다음 생물반응조의 혐기조로 상기 교반이 완료된 재활용 유입수를 투입시키는 단계;를 구비할 수 있다.
- [0022] 상기 제 5단계의 자성체분말 회수 시스템을 이용하여 자성체분말을 분리하는 단계는, 자성체분말 저장탱크를 이용하여 상기 버퍼탱크, 상기 자성체분말 회수장치, 및 상기 교란장치 순으로 진행되는 자성체분말 회수과정에서 손실된 자성체분말에 해당하는 양만큼 상기 교란장치에 자성체분말을 추가로 공급하는 단계;를 더 구비할 수 있다.
- [0023] 상기 자성체분말 회수장치는, 일측에 유입구를 구비하고 타측으로 배출구를 구비하는 하우징; 상기 하우징의 내

부에 배치되어 처리수의 수위를 감지할 수 있는 수위감지센서; 처리수의 공급 및 배출을 원활하게 하기 위하여 상기 하우징의 내부 다른 높이에 배치되는 이중 프로펠러를 구비하는 교반기; 상기 버퍼탱크로부터 유입되는 잉여슬러지에서 자성체분말을 분리하기 위하여 자성을 갖는 자석봉을 적어도 하나 이상 구비하는 자석유닛; 상기 자석유닛에 구비되는 하나 이상 자석봉이 수직으로 하강하여 삽입되거나 수직으로 상승하여 분리가능하게 상부가 개구된 중공의 원형봉형상으로 형성되고 상기 하나 이상의 자석봉에 대응되는 적어도 하나 이상의 자석봉 안착통을 구비하며 상기 하우징 내부에 고정되는 자석봉케이스; 상기 자석유닛의 상부플레이트 일측 끝단에 고정 연결된 고정장구를 구비한 채 상기 자석유닛의 승하강동작을 유도하는 볼스크류; 상기 볼스크류를 회전시켜 상기 고정장구를 수직으로 상하로 운동시켜 승하강동작을 제어하는 구동모터; 및 하우징의 하부에 형성되어 초음파를 발생시키는 초음파 발생장치;를 구비하여, 자성체분말을 잉여슬러지로부터 분리하여 배출시키고 상기 분리된 자성체분말에 저류조에서 유입된 유입수를 혼합시켜 재활용 유입수를 생성할 수 있다.

[0024] 상기 자성체분말 회수장치를 이용하여 자성체분말을 잉여슬러지로부터 분리하여 배출시키고 상기 분리된 자성체분말에 저류조에서 유입된 유입수를 혼합시켜 재활용 유입수를 생성하는 과정은, 상기 자석봉케이스에 자석유닛의 자석봉이 결합되어 하우징내부에 위치한 상태에서 버퍼탱크로부터 잉여슬러지가 유입되어 상기 자석봉케이스의 표면에 상기 잉여슬러지에 포함된 자성체분말이 부착되는 단계; 상기 하우징의 내부에 배치된 수위감지센서가 특정수위를 감지하는 경우에 잉여슬러지의 유입이 중단되는 단계; 하우징의 하부에 배치된 초음파 발생장치가 일정시간 동작하여 상기 자석봉케이스에 부착되지 못하고 잉여슬러지에 결합되어 남아있는 자성체분말을 분리하는 단계; 상기 자성체분말이 분리된 잉여슬러지가 하우징의 외부로 배출되는 단계; 저류조의 유입수가 상기 잉여슬러지가 배출된 하우징 내부로 유입되는 단계; 상기 하우징의 내부에 배치된 수위감지센서가 특정수위를 감지하는 경우에 유입수의 유입이 중단되는 단계; 상기 자석봉케이스에 결합된 자석유닛의 자석봉이 분리되어 상기 자석봉케이스의 표면에 부착된 자성체분말이 분리되고 유입수와 교반혼합되어 재활용유입수가 생성되는 단계; 하우징의 하부에 배치된 초음파 발생장치가 일정시간 동작하여 상기 자석봉케이스에 부착되어 남아있는 자성체분말을 분리하여 상기 재활용유입수와 추가로 교반혼합되는 단계; 및 상기 재활용유입수를 교반장치로 배출한 다음 상기 자석봉케이스에 자석유닛의 자석봉이 결합되는 단계;를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 자성체분말 회수장치는, 상기 볼스크류의 고정장구에 고정된 자석유닛의 승하강동작을 안정적으로 지지하기 위하여 상하 양측 끝단이 상기 볼스크류의 상단이 고정된 상부패널의 가장자리와 상기 하우징의 가장자리에 수직으로 고정배치되어 상기 자석유닛이 승하강할때 상기 자석유닛의 상부플레이트를 지지하는 복수개의 볼스크류 가이드를 더 구비할 수 있다.

[0026] 상기 자성체분말 회수장치는, 상기 자석봉케이스의 자석봉안착통 내부에 자석봉이 삽입되면 상기 자석봉케이스의 자석봉안착통 외측면에 버퍼탱크로부터 유입된 잉여슬러지에 포함된 자성체분말이 부착되고 자석봉이 상기 자석봉안착통에서 분리되면 자성체분말이 상기 자석봉안착통의 외측면에서 분리되는 성질의 전도체로 형성될 수 있다.

[0027] 상기 전도체는, 썬스(SUS)재질로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0028] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 자성체 분말 회수 시스템을 이용하여 고도처리공법을 구현할 수 있어 오폐수 처리 중 발생하는 슬러지 내에 포함되는 자성체 분말을 재활용 할 수 있기 때문에 수처리비용을 절감하여 경제성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0029] 또한, 본 발명은 자성체분말 회수과정에서 손실된 양만큼 자성체분말을 공급하는 자성체분말 저장탱크를 구비하여 추가로 자성체분말을 공급하는 단계를 포함하고 있기 때문에 고농도의 MLSS 고도처리공법이 가능한 자성체분말 회수 시스템을 제공하는 효과가 있다.

[0030] 또한, 본 발명은 자성체분말 회수 시스템을 구성하는 각 처리장치의 하우징 내부에 이중프로펠러를 구비하는 교반기를 포함하여 처리수의 공급 및 배출을 원활하게 할 수 있는 효과가 있다.

[0031] 또한, 본 발명은, 자성체 분말 회수 시스템을 구성하는 버퍼탱크, 자성체분말 회수장치, 및 교반장치에 수위감지센서와 펌프를 구비하여 처리수의 수위에 따라 자동으로 유기적으로 처리수를 유입시키고 배출시킬 수 있어 처리과정의 효율을 높이는 효과가 있다.

[0032] 또한, 본 발명은, 자석봉케이스의 자석봉 안착통에 자석유닛의 자석봉을 수직으로 삽입하거나 분리하는 단순한

구조로 자성체분말을 잉여슬러지에서 분리시키거나 저류조의 유입수와 혼합할 수 있어 처리설비에 소요되는 비용을 줄여 경제성을 추가로 향상시키는 효과가 있다.

[0033] 또한, 본 발명은, 자석유닛의 승하강동작을 유도하는 볼스크류외에 추가로 하우징의 가장자리에 수직으로 고정 배치되는 복수개의 볼스크류 가이드를 구비하여 자석유닛의 승하강동작을 안정적으로 지지하는 효과가 있다.

[0034] 또한, 본 발명은 자석봉케이스의 재질을 썬스(SUS)재질로 형성하여 자성체분말이 자석봉안착통에서 용이하게 분리되거나 부착되게 하는 효과가 있다.

[0035] 게다가, 본 발명은, 초음파를 발생시키는 초음파 발생장치를 하우징의 하부에 구비하여 자성체분말이 분리되지 않는 경우에 용이하게 분리시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 종래의 A20공법에 따른 오페수 처리공정을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법과 종래기술을 비교한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법을 나타내는 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 구성하는 자성체분말 회수장치의 수행과정을 나타내는 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 실시예가 적용된 오페수 처리 시스템의 전체구성도이다.

도 6은 도 5에 도시된 고농도 MLSS 고도처리공법이 가능한 자성체 분말 회수 시스템의 구성도이다.

도 7 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 구성하는 자성체분말 회수장치의 정면도 및 측면도를 나타내는 도면이다.

도 9 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 자성체분말 회수장치의 자석유닛과 자석봉케이스의 결합관계를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0038] 한편, 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0039] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0040] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0041] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0042] 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단

계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.

- [0043] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0044] 본 발명을 설명하기에 앞서 본 발명의 기술적 배경에 해당하는 A20공법에 대하여 간단히 설명하면 다음과 같다.
- [0045] A20공법은 A/O공법을 개량하여 질소 및 인을 제거하기 위한 공법으로 생물반응조는 혐기조, 무산소조, 호기조로 구성되며 질산성 질소를 제거하기 위한 내부반송(Nitrified Recycle)과 침전조 슬러지 반송을 포함하고 있다.
- [0046] 여기서, 혐기조에서는 혐기성 조건에서 인을 방출시켜 호기조에서 미생물이 과잉섭취할 수 있도록 하며, 무산소조는 호기조의 내부반송수의 질산염(Nitrate)을 탈질시키는 역할을 수행한다.
- [0047] 한편, 수온이 저하하는 겨울철에 질소와 인의 제거효율이 저하되는데, 본 발명은, 자성체 분말 회수 시스템을 이용하여 슬러지의 침강성을 높일 수 있으면서도 경제성을 유지할 수 있어 겨울철에도 고농도 MLSS 고도처리공법이 가능하다.
- [0048] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하기로 한다.
- [0049] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법과 종래기술을 비교한 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법을 나타내는 흐름도이다.
- [0050] 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법은 혐기조와 무산소조 및 호기조를 포함하는 생물반응조에 자성체분말을 투입하여 자성체분말을 포함하는 잉여슬러지를 생성함으로써 침전조에서 잉여슬러지의 침강성을 높일 수 있는 고도처리공법에 관한 것이다.
- [0051] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 이용한 고농도 MLSS 고도처리공법은, 저류조 유입단계(S10), 자성체분말 투입단계(S20), 생물반응조에서 잉여슬러지 생성단계(S30), 잉여슬러지의 반송 및 배출 단계(S40), 및 자성체분말 재활용 단계(S50)를 포함할 수 있다.
- [0052] 먼저, 상기 저류조 유입단계(S10)는, 오폐수가 유입수로 저류조에 유입되는 제 1 단계일 수 있다.
- [0053] 다음으로, 상기 자성체분말 투입단계(S20)는, 생물반응조에 저류조의 유입수가 유입되는 경우에 자성체분말을 유입수와 함께 투입하는 제 2 단계일 수 있다.
- [0054] 다음으로, 상기 생물반응조에서 잉여슬러지 생성단계(S30)는, 상기 생물반응조를 통과하면서 자성체분말이 함유된 잉여슬러지가 생성되는 제 3 단계일 수 있다.
- [0055] 다음으로, 상기 잉여슬러지의 반송 및 배출 단계(S40)는, 상기 침전조에서 상기 제 3 단계에서 생성된 잉여슬러지 중 일부는 상기 생물반응조의 혐기조로 보내고 나머지는 버퍼탱크, 자성체분말 회수장치, 및 교란장치를 구비하는 자성체분말 회수시스템으로 배출시키는 제 4 단계일 수 있다. 여기서, 상기 버퍼탱크, 자성체분말 회수장치, 및 교란장치를 구비하는 자성체분말 회수시스템에 대한 설명은 후술하는 도면 5 내지 도 11에서 상세하게 하기로 한다.
- [0056] 다음으로, 상기 자성체분말 재활용 단계(S50)는, 상기 자성체분말 회수시스템을 이용하여 상기 침전조로부터 유입된 잉여슬러지에 포함된 자성체분말을 분리하여 상기 제 2 단계에서 필요한 자성체분말로 재활용하는 제 5 단계일 수 있다.
- [0057] 한편, 상기 제 5단계의 자성체분말 회수시스템을 이용하여 자성체분말을 분리하는 단계는, 순차적으로 버퍼탱크, 자성체분말 회수장치, 및 교란장치를 거치면서 이루어질 수 있다.
- [0058] 먼저, 일측에 유입구를 구비하고 타측으로 배출구를 구비하는 상기 버퍼탱크의 하우징 내부로 침전조에서 배출된 잉여슬러지를 상기 유입구를 통해 특정수위가 될 때까지 유입하여 교반한 다음 특정수위에 도달하면 잉여슬러지를 외부로 배출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0059] 다음으로, 상기 자성체분말 회수장치의 내부로 상기 버퍼탱크로부터 배출된 잉여슬러지를 유입한 다음, 상기 자

자성체분말 회수장치를 이용하여 자성체분말을 분리하여 배출시키고 상기 분리된 자성체분말에 저류조에서 유입된 유입수를 혼합시켜 재활용 유입수를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0060] 마지막으로, 상기 버퍼탱크와 동일한 구조로 유입구와 배출구를 구비하는 교란장치를 이용하여 상기 자성체분말 회수장치에서 생성된 재활용 유입수를 교란장치의 하우징내부에서 교반한 다음 생물반응조의 혐기조로 상기 교반이 완료된 재활용 유입수를 투입시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0061] 한편, 본 발명의 실시예에서는, 상기 제 5단계의 자성체분말 회수 시스템을 이용하여 자성체분말을 분리하는 단계에 있어서, 자성체분말 저장탱크를 이용하여 상기 버퍼탱크, 상기 자성체분말 회수장치, 및 상기 교란장치 순으로 진행되는 자성체분말 회수과정에서 손실된 자성체분말에 해당하는 양만큼 상기 교란장치에 자성체분말을 추가로 공급하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0062] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 구성하는 자성체분말 회수장치의 수행과정을 나타내는 흐름도이다.
- [0063] 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 자성체분말 회수장치의 수행과정을 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0064] 여기서, 상기 자성체분말 회수장치의 구체적인 구성은, 후술하는 도 7 내지 도 11에 상세하게 설명되어 있으며, 하우징(210), 수위감지센서(140), 교반기(130), 자석봉(221)을 갖는 자석유닛(220), 자석봉 안착통(231)을 갖는 자석봉케이스(230), 볼스크류(240), 구동모터(250), 초음파 발생장치(270)를 구비할 수 있다.
- [0065] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 자성체분말 회수장치를 이용하여 자성체 분말을 슬러지로부터 분리시켜 배출시키고 재활용 유입수를 생성하는 과정은, 잉여슬러지 유입단계(S100), 고수위감지시 슬러지유입 중지단계(S200), 초음파발생장치에 의해 잉여슬러지의 자성체분말을 분리하는 단계(S300), 자성체분말이 분리된 잉여슬러지 배출단계(S400), 저류조의 유입수 유입단계(S500), 고수위감지시 유입수 중지단계(S600), 자석봉이 케이스에서 분리되어 재활용 유입수 생성단계(S700), 초음파발생장치에 의해 추가로 자성체분말 분리단계(S800), 및 자석봉 결합단계(S900)를 포함할 수 있다.
- [0066] 먼저, 상기 잉여슬러지 유입단계(S100)는, 상기 자석봉케이스에 자석유닛의 자석봉이 결합되어 하우징내부에 위치한 상태에서 버퍼탱크로부터 잉여슬러지가 유입되면 상기 자석봉케이스의 표면에 상기 잉여슬러지에 포함된 자성체분말이 부착되는 단계일 수 있다.
- [0067] 다음으로, 상기 고수위감지시 슬러지유입 중지단계(S200)는, 상기 하우징의 내부에 배치된 수위감지센서가 특정수위를 감지하는 경우에 잉여슬러지의 유입이 중단되는 단계일 수 있다.
- [0068] 다음으로, 상기 초음파발생장치에 의해 잉여슬러지의 자성체분말을 분리하는 단계(S300)는, 하우징의 하부에 배치된 초음파 발생장치가 일정시간 동작하여 상기 자석봉케이스에 부착되지 못하고 잉여슬러지에 결합되어 남아있는 자성체분말을 분리하는 단계일 수 있다.
- [0069] 다음으로, 상기 자성체분말이 분리된 잉여슬러지 배출단계(S400)는, 상기 자성체분말이 분리된 잉여슬러지가 하우징의 외부로 배출되는 단계일 수 있다.
- [0070] 다음으로, 상기 저류조의 유입수 유입단계(S500)는, 저류조의 유입수가 상기 잉여슬러지가 배출된 하우징 내부로 유입되는 단계일 수 있다.
- [0071] 다음으로, 고수위감지시 유입수 중지단계(S600)는, 상기 하우징의 내부에 배치된 수위감지센서가 특정수위를 감지하는 경우에 유입수의 유입이 중단되는 단계일 수 있다.
- [0072] 다음으로, 자석봉이 케이스에서 분리되어 재활용 유입수 생성단계(S700)는, 상기 자석봉케이스에 결합된 자석유닛의 자석봉이 분리되어 상기 자석봉케이스의 표면에 부착된 자성체분말이 분리되고 유입수와 교반혼합되어 재활용유입수가 생성되는 단계일 수 있다.
- [0073] 다음으로, 상기 초음파발생장치에 의해 추가로 자성체분말 분리단계(S800)는, 하우징의 하부에 배치된 초음파 발생장치가 일정시간 동작하여 상기 자석봉케이스에 부착되어 남아있는 자성체분말을 분리하여 상기 재활용유입수와 추가로 교반혼합되는 단계일 수 있다.
- [0074] 다음으로, 상기 자석봉 결합단계(S900)는, 상기 재활용유입수를 교란장치로 배출한 다음 상기 자석봉케이스에 자석유닛의 자석봉이 결합되는 단계일 수 있다.

- [0075] 도 5는 본 발명의 실시예가 적용된 오폐수 처리 시스템의 전체구성도이고, 도 6은 도 5에 도시된 고농도 MLSS 고도처리공법이 가능한 자성체 분말 회수 시스템의 구성도이다.
- [0076] 본 발명의 실시예에 따른 고도처리공법이 가능한 자성체 분말 회수 시스템은, 오폐수가 유입수로 유입되는 저류조와, 혐기조와 무산소조 및 호기조를 포함하는 생물반응조, 및 잉여슬러지를 배출시키는 침전조를 구비하여 오폐수를 처리하는 A2O공법의 오폐수처리공정에 적용가능한 자성체 분말 회수 시스템에 관한 것이다.
- [0077] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템은, 버퍼탱크(100), 자성체분말 회수장치(200), 교란장치(300), 및 자성체분말 저장탱크(400)를 더 구비할 수 있다.
- [0078] 보다 상세하게는, 상기 버퍼탱크(100)는, 침전조에서 배출되는 잉여슬러지를 특정 수위가 될 때까지 일측에 유입구(101)를 구비하고 타측으로 배출구(102)를 구비하는 하우징(110) 내부로 유입시킬 수 있다.
- [0079] 또한, 상기 버퍼탱크(100)는 침전조에서 배출되는 잉여슬러지를 하우징(110)으로 공급하거나 하우징(110) 외부로 배출시키는 급수용 및 배수용 펌프(120)와, 하우징(110)내에서 자성체 분말이 함유된 잉여슬러지를 균일한 농도를 갖는 상태로 교반하는 교반기(130), 하우징(110)내의 수위를 감지하여 하우징(110)내외로 잉여 슬러지를 유입시키게 하거나 배출시키게 하는 수위감지센서(140)를 구비할 수 있다.
- [0080] 여기서, 상기 버퍼탱크(100)를 구성하는 교반기(130)는, 하우징(110)의 상측으로 배치되는 교반모터(131)와 상기 교반모터(131)의 구동력에 의해 하우징(110)의 내부에서 자성체 분말이 함유된 잉여슬러지를 교반하기 위하여 서로 다른 높이에 이중으로 배치되는 프로펠러(132)를 포함할 수 있으며, 하우징(110)의 내부에서 일정 수위 이상으로 잉여슬러지가 유입되면 외부로 배출시키는 오버플로우 배출구(103)를 구비할 수 있다.
- [0081] 또한, 상기 자성체분말 회수장치(200)는, 상기 버퍼탱크(100)로부터 유입된 잉여슬러지에서 자성체분말을 분리하여 배출시킨 다음 상기 분리된 자성체분말에 저류조에서 유입된 유입수를 혼합시켜 재활용 유입수를 생성할 수 있다.
- [0082] 본 발명의 실시예에 따른 자성체분말 회수장치(200)는, 상기 버퍼탱크(100)와 같이 처리수를 유입하거나 배출하기 위한 급수용 및 배수용 펌프(120), 하우징(210)내에 구비되는 교반기(130), 및 수위감지센서(140)를 구비할 수 있으며 이에 대한 설명은 상기 버퍼탱크(100)에 구비된 구성에 대응되기 때문에 생략한다.
- [0083] 또한, 상기 교란장치(300)는, 상기 자성체분말 회수장치(200)에서 생성된 재활용 유입수를 일측에 유입구(301)를 구비하고 타측으로 배출구(302)를 구비하는 하우징 내부에서 교반한 다음 상기 생물반응조의 혐기조로 투입시킬 수 있다.
- [0084] 여기서, 상기 교란장치(300)은, 기본구성이 상기 버퍼탱크(100)이 거의 동일하여 하우징(310)내에 처리수를 유입하거나 배출하기 위한 급수용 및 배수용 펌프(120), 하우징(210)내에 구비되는 교반기(130), 및 수위감지센서(140)를 구비할 수 있으며 이에 대한 설명은 상기 버퍼탱크(100)에 구비된 구성에 대응되기 때문에 생략한다.
- [0085] 한편, 도 5 에도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 고농도 MLSS 고도처리공법이 가능한 자성체 분말 회수 시스템은, 상기 버퍼탱크(100), 상기 자성체분말 회수장치(200), 및 상기 교란장치(300) 순으로 진행되는 자성체분말 회수과정에서 손실된 자성체분말에 해당하는 양만큼 상기 교란장치(300)에 자성체분말을 공급하는 자성체분말 저장탱크(400)를 더 구비할 수 있다.
- [0086] 도 7 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수 시스템을 구성하는 자성체분말 회수장치의 정면도 및 측면도를 나타내는 도면이고, 도 9 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 자성체분말 회수장치의 자석유닛과 자석봉케이스의 결합관계를 나타내는 도면이다.
- [0087] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 자성체 분말 회수시스템을 구성하는 자성체분말 회수장치는, 하우징(210), 자석유닛(220), 자석봉케이스(230), 볼스크류(240), 구동모터(250), 볼스크류가이드(260), 및 초음파 발생장치(270)를 구비할 수 있다.
- [0088] 상기 하우징(210)은, 일측에 유입구(201)를 구비하고 타측으로 배출구(202)를 구비할 수 있으며, 상기 유입구(201)로 버퍼탱크(100)에서 배출되는 잉여슬러지가 유입되고 잉여슬러지에서 자성체분말이 분리되면 이후에 상기 유입구(201)를 통해 저류조에서 유입수가 유입될 수 있다.
- [0089] 상기 자석유닛(220)은, 상기 버퍼탱크(100)로부터 유입되는 잉여슬러지에서 자성체분말을 분리하기 위하여 자성을 갖는 자석봉(221)을 적어도 하나 이상 구비할 수 있다.

- [0090] 상기 자석봉케이스(230)는, 상기 자석유닛(220)에 구비되는 하나 이상 자석봉(221)이 수직으로 하강하여 삽입되거나 수직으로 상승하여 분리가능하게 상부가 개구된 중공의 원형봉형상으로 형성되고 상기 하나 이상의 자석봉(221)에 대응되는 적어도 하나 이상의 자석봉 안착통(231)을 구비하며 상기 하우징(110) 내부에 고정될 수 있다.
- [0091] 상기 볼스크류(240)는, 상기 자석유닛(220)의 상부플레이트(222) 일측 끝단에 고정연결된 고정강구(241)를 구비한 채 상기 자석유닛(220)의 승하강동작을 유도할 수 있다.
- [0092] 상기 구동모터(250)는, 상기 볼스크류(240)를 회전시켜 상기 고정강구(241)를 수직으로 상하로 운동시켜 상기 자석유닛(220)의 승하강동작을 제어할 수 있다.
- [0093] 한편, 상기 자성체분말 회수장치(200)는, 상기 볼스크류(240)의 고정강구(241)에 고정된 자석유닛(220)의 승하강동작을 안정적으로 지지하기 위하여 상하 양측 끝단이 상기 볼스크류(240)의 상단을 지지하는 상부패널(242)의 가장자리와 상기 하우징(210)의 가장자리에 수직으로 고정배치되어 상기 자석유닛(220)이 승하강할때 상기 자석유닛(220)의 상부플레이트(222)를 지지하는 복수개의 볼스크류 가이드(260)를 더 구비할 수 있다.
- [0094] 한편, 본 발명의 실시예에서 상기 자성체분말 회수장치(200)는, 상기 자석봉케이스(230)의 자석봉안착통(231) 내부에 자석봉(221)이 삽입되면 상기 자석봉케이스(230)의 자석봉안착(231)통 외측면에 버퍼탱크(100)로부터 유입된 잉여슬러지에 포함된 자성체분말이 부착되고 자석봉(221)이 상기 자석봉안착통(231)에서 분리되면 자성체분말이 상기 자석봉안착통(231)의 외측면에서 분리되는 성질의 전도체로 형성될 수 있다.
- [0095] 이때, 본 발명의 실시예에 따라 상기 전도체는, 썬스(SUS)재질로 형성될 수 있다.
- [0096] 또한, 상기 자성체분말 회수장치(200)는, 초음파를 발생시키는 초음파 발생장치(270)를 하우징(210)의 하부에 구비하여, 상기 자석봉케이스(230)의 자석봉안착통(231)에 자석봉(221)이 삽입되는 경우에 버퍼탱크(100)에서 유입된 잉여슬러지에서 자성체분말을 잉여슬러지에서 용이하게 분리시킬 수 있다.
- [0097] 게다가, 상기 초음파 발생장치(270)에 의하여 상기 자석봉케이스(230)의 자석봉안착통(231)에 삽입된 자석봉(221)이 분리되는 경우에 상기 자석봉안착통(231)의 외측면에 부착된 채 남아있는 자성체분말을 상기 자석봉안착통(231)에서 분리시킬 수 있다.
- [0098] 상기와 같이, 본 발명은 자성체 분말 회수 시스템을 이용하여 고도처리공법을 구현할 수 있어 오폐수 처리 중 발생하는 슬러지 내에 포함되는 자성체 분말을 재활용 할 수 있기 때문에 수처리비용을 절감하여 경제성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0099] 또한, 본 발명은 자성체분말 회수과정에서 손실된 양만큼 자성체분말을 공급하는 자성체분말 저장탱크를 구비하여 추가로 자성체분말을 공급하는 단계를 포함하고 있기 때문에 고농도의 MLSS 고도처리공법이 가능한 자성체분말 회수 시스템을 제공하는 효과가 있다.
- [0100] 또한, 본 발명은 자성체분말 회수 시스템을 구성하는 각 처리장치의 하우징 내부에 이중프로펠러를 구비하는 교반기를 포함하여 처리수의 공급 및 배출을 원활하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0101] 또한, 본 발명은, 자성체 분말 회수 시스템을 구성하는 버퍼탱크, 자성체분말 회수장치, 및 교반장치에 수위감지 센서와 펌프를 구비하여 처리수의 수위에 따라 자동으로 유기적으로 처리수를 유입시키고 배출시킬 수 있어 처리과정의 효율을 높이는 효과가 있다.
- [0102] 또한, 본 발명은, 자석봉케이스의 자석봉 안착통에 자석유닛의 자석봉을 수직으로 삽입하거나 분리하는 단순한 구조로 자성체분말을 잉여슬러지에서 분리시키거나 저류조의 유입수와 혼합할 수 있어 처리설비에 소요되는 비용을 줄여 경제성을 추가로 향상시키는 효과가 있다.
- [0103] 또한, 본 발명은, 자석유닛의 승하강동작을 유도하는 볼스크류외에 추가로 하우징의 가장자리에 수직으로 고정 배치되는 복수개의 볼스크류 가이드를 구비하여 자석유닛의 승하강동작을 안정적으로 지지하는 효과가 있다.
- [0104] 또한, 본 발명은 자석봉케이스의 재질을 썬스(SUS)재질로 형성하여 자성체분말이 자석봉안착통에서 용이하게 분리되거나 부착되지 하는 효과가 있다.
- [0105] 게다가, 본 발명은, 초음파를 발생시키는 초음파 발생장치를 하우징의 하부에 구비하여 자성체분말이 분리되지 않는 경우에 용이하게 분리시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0106] 지금까지 본 발명에 대해서 상세히 설명하였으나, 그 과정에서 언급한 실시예는 예시적인 것일 뿐이며, 한정적

인 것이 아님을 분명히 하고, 본 발명은 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상이나 분야를 벗어나지 않는 범위내에서, 균등하게 대체될 수 있는 정도의 구성요소 변경은 본 발명의 범위에 속한다 할 것이다.

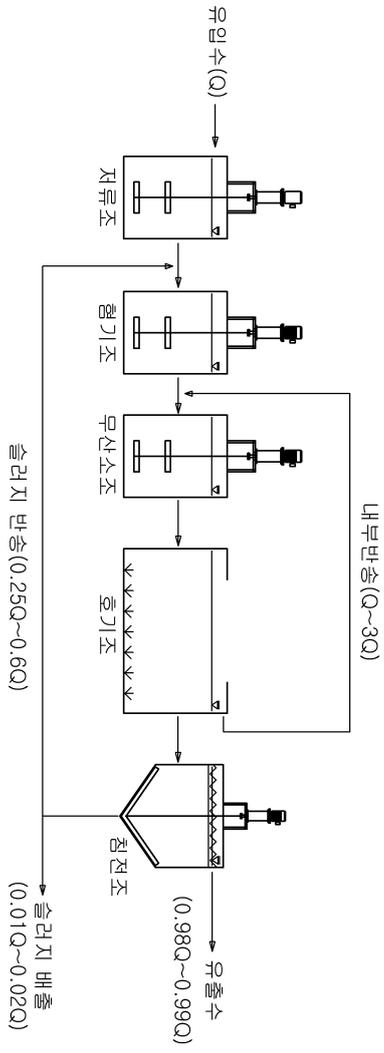
부호의 설명

[0107]

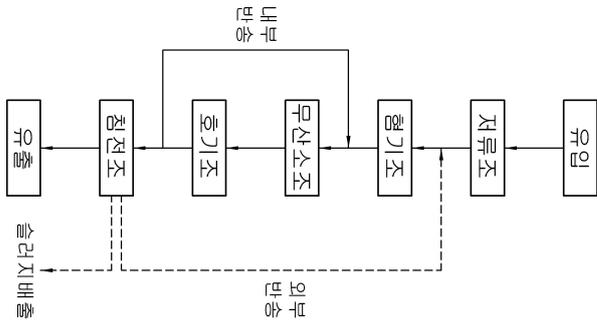
- | | |
|--------------------|---------------------|
| 100 : 버퍼탱크 | 101, 201, 301 : 유입구 |
| 102, 202, 302: 배출구 | 110, 210, 310 : 하우징 |
| 120 : 펌프 | 130 : 교반기 |
| 140 : 수위감지센서 | 200 : 자성체분말 회수장치 |
| 220 : 자석유닛 | 230 : 자석봉케이스 |
| 240 : 볼스크류 | 250 : 구동모터 |
| 260 : 볼스크류 가이드 | 270 : 초음파발생장치 |
| 300 : 교란장치 | 400 : 자성체분말 저장탱크 |

도면

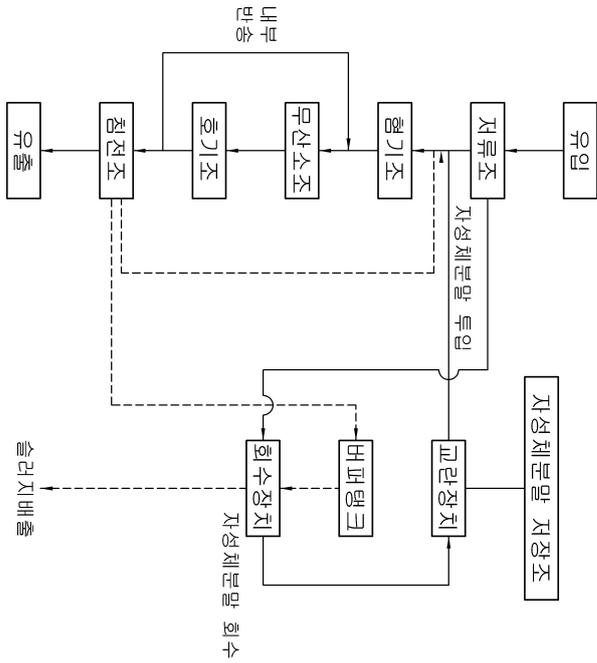
도면1



도면2

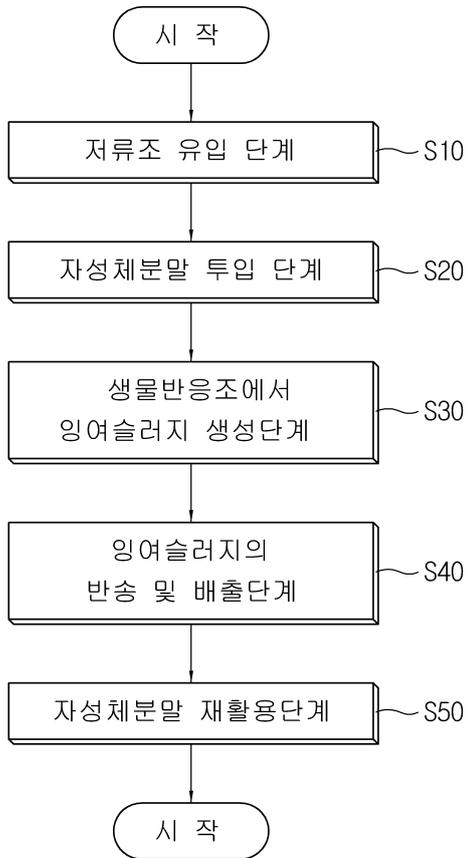


기본 A&O방법

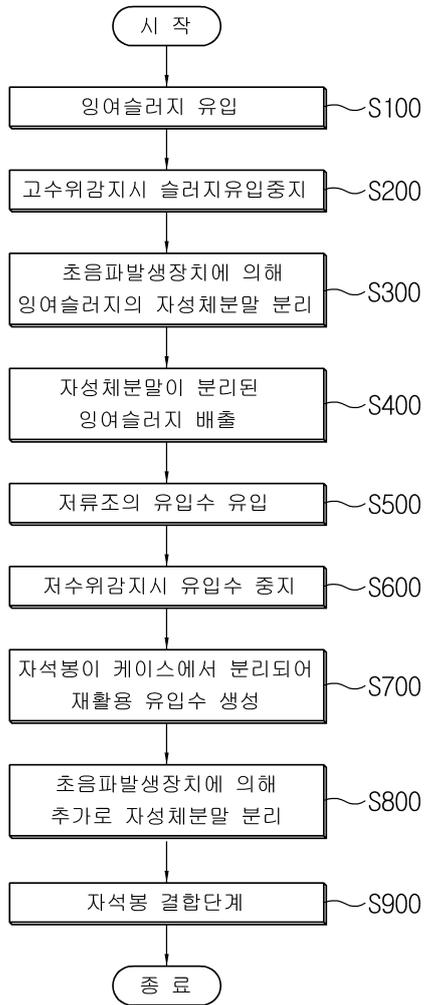


지성체 분말 투입 방법

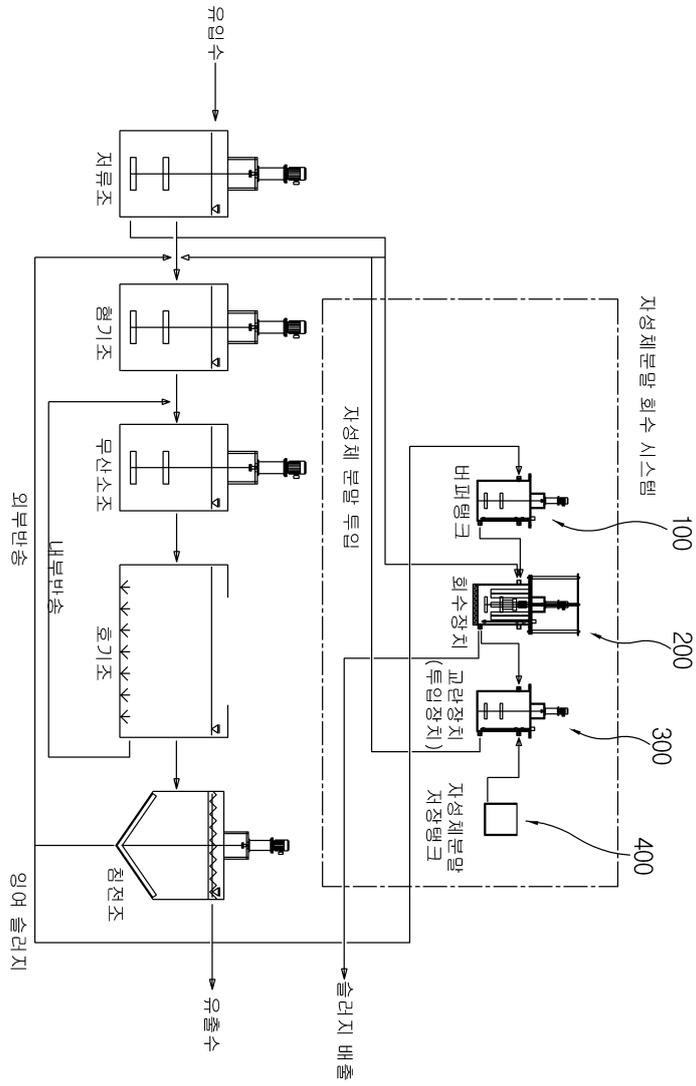
도면3



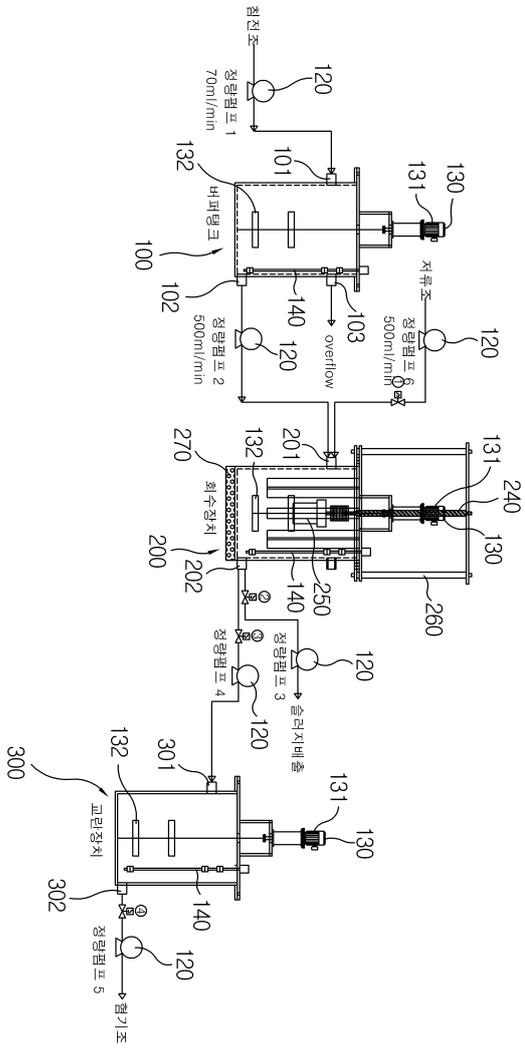
도면4



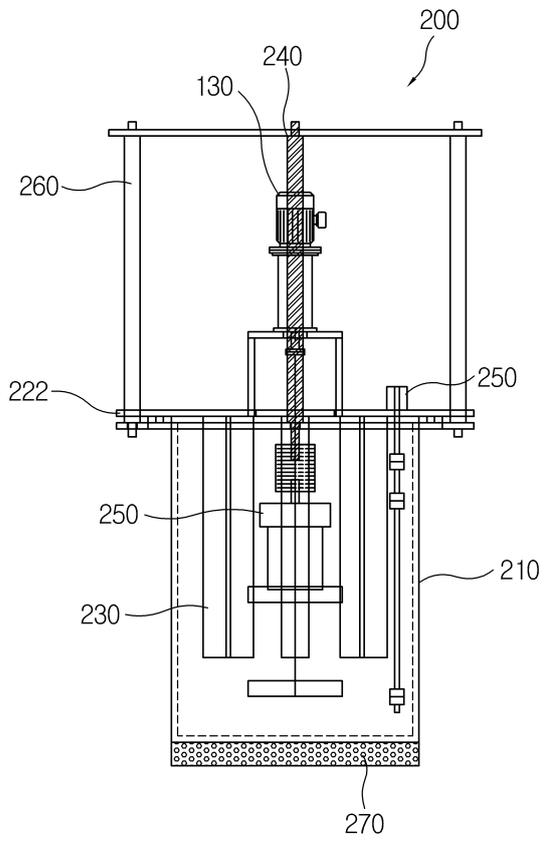
도면5



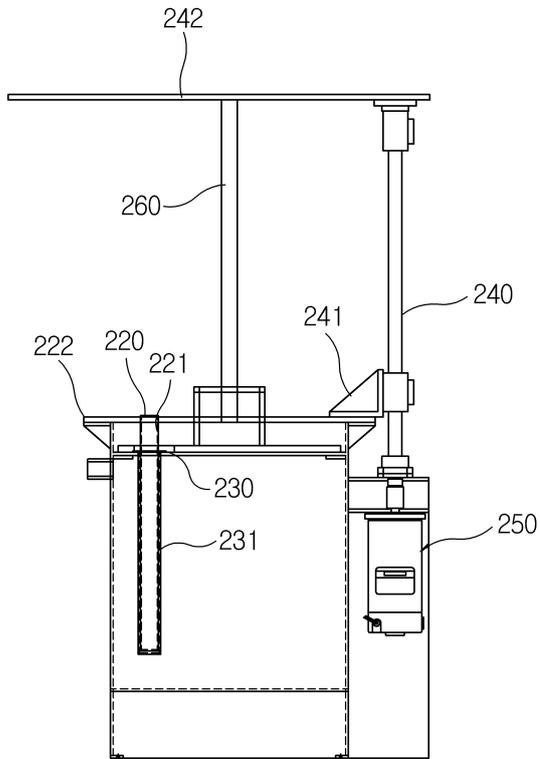
도면6



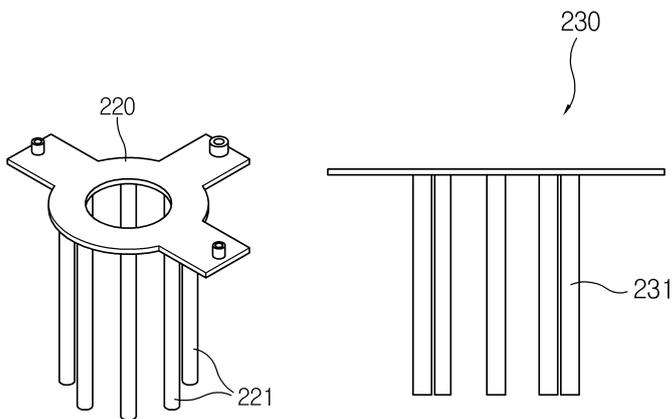
도면7



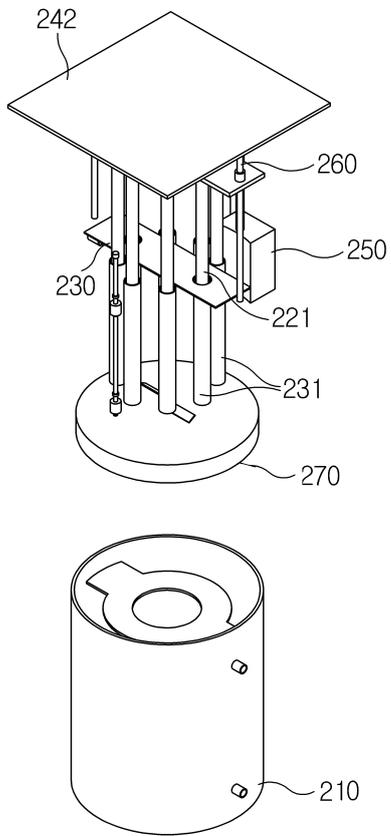
도면8



도면9



도면10



도면11

