



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월23일

(11) 등록번호 10-2035782

(24) 등록일자 2019년10월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 11/148 (2019.01) *B01D 21/00* (2006.01)
B01D 21/24 (2006.01) *B01D 21/26* (2006.01)
C02F 1/78 (2006.01) *C02F 11/06* (2006.01)
C02F 11/12 (2019.01) *C02F 11/15* (2019.01)
- (52) CPC특허분류
C02F 11/148 (2019.01)
B01D 21/0012 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0080169
 (22) 출원일자 2019년07월03일
 심사청구일자 2019년07월03일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2018199101 A*
 KR1020110124581 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 김동은
 부산광역시 기장군 정관읍 정관5로 12, 214동 20
 1호(정관2차동원로알듀크)
- (72) 발명자
 김동은
 부산광역시 기장군 정관읍 정관5로 12, 214동 20
 1호(정관2차동원로알듀크)
- (74) 대리인
 특허법인 프렌즈

전체 청구항 수 : 총 8 항

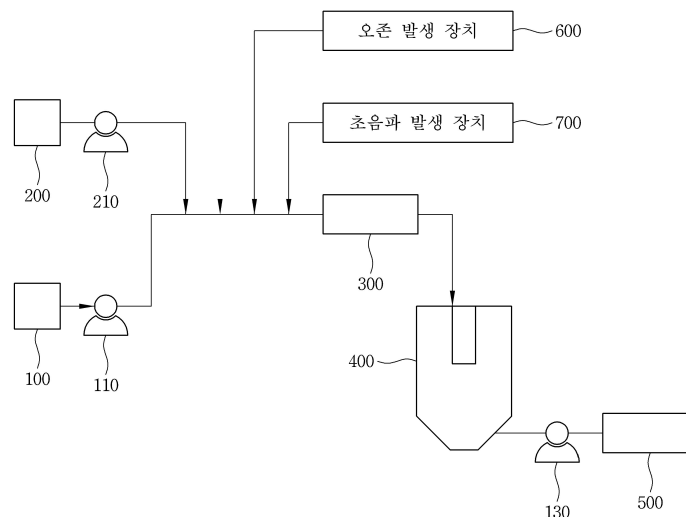
심사관 : 조민환

(54) 발명의 명칭 퇴적 슬러지 처리 시스템

(57) 요약

본 발명은 슬러지가 저장되는 저류조(100); 응집제를 공급하는 응집제 공급장치(200); 저류조(100)에서 배출되는 슬러지를 오존처리하는 오존발생장치; 저류조(100)에서 배출된 슬러지에 초음파 진동을 가하여 전처리 공정을 진행하는 초음파 발생장치(700); 전처리된 슬러지와 응집제를 혼합하는 라인믹서(300); 라인믹서(300)에서 응집된 슬러지를 응결시키는 응결 침전조(400); 및 응결 침전조(400)에서 응결된 슬러지를 탈수시키는 필터 프레스(500);를 포함하고, 응집제는 무기응집제, 고분자 응집제 중 하나 또는 복수를 혼합한 것이고, 무기 응집제는 명반(ALUM), 폴리염화알루미늄(PAC) 중 어느 하나인 것을 특징으로 퇴적 슬러지 처리 시스템을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01D 21/2444 (2013.01)

B01D 21/2461 (2013.01)

B01D 21/265 (2013.01)

C02F 1/78 (2013.01)

C02F 11/06 (2013.01)

C02F 11/122 (2019.01)

C02F 11/15 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

슬러지가 저장되는 저류조(100);

응집제를 공급하는 응집제 공급장치(200);

저류조(100)에서 배출되는 슬러지를 오존처리하는 오존발생장치;

저류조(100)에서 배출된 슬러지에 초음파 진동을 가하여 전처리 공정을 진행하는 초음파 발생장치(700);

전처리된 슬러지와 응집제를 혼합하는 라인믹서(300);

라인믹서(300)에서 응집된 슬러지를 응결시키는 응결 침전조(400); 및

응결 침전조(400)에서 응결된 슬러지를 탈수시키는 필터 프레스(500);를 포함하고,

응집제는

무기응집제, 고분자 응집제 중 하나 또는 복수를 혼합한 것이고,

무기 응집제는 명반(ALUM), 폴리염화알루미늄(PAC) 중 어느 하나이고,

응결 침전조(400)는

라인믹서(300)에서 연결되는 유입관(450)을 통해 유입된 슬러지를 응결시키고, 응결된 슬러지를 필터 프레스(500)로 배출시키도록 배출 스크류(430)가 설치된 호퍼와, 슬러지 배출관(441)을 구비하는 침전탱크(440);

침전탱크(440)의 상측에서 슬러지에서 분리된 정제수를 배출시키는 정제수 배출부(480);

침전탱크(440) 내측에서 와류를 발생시키는 와류 발생부(460);

정제수 배출부(480)로 이동되는 정제수에 포함된 미세플록(Micro Flocs)을 차단하는 미세플록 차단부(470); 및

미세플록 차단부(470)를 통과한 정제수를 필터링하여 정제수 배출부(480)로 배출하는 필터부(490);를 포함하고,

미세플록 차단부(470)는

침전탱크(440) 벽면으로부터 연장되는 플록 차단 지지판(472); 및

플록 차단 지지판(472)의 상단을 중심으로 양측으로 경사지도록 연장되는 플록 차단 경사판(471);을 포함하는 퇴적 슬러지 처리 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 응집제는

염화제2철을 포함하는 것을 특징으로 하는 퇴적 슬러지 처리 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서, 유입관(450)은 내부 압력이 증가될 수 있도록 폭이 좁아졌다가 다시 확장되는 병목구간(452)을 포함하고,

와류 발생부(460)는

와류 발생부(460)는 유입관(450)의 병목구간(452)에서 회전 가능하도록 고정되는 회전링(462)과, 회전링(462)과 일체형으로 이루어져 일방향으로 연장된 지지봉(464)과, 지지봉(464)의 선단에서 회전되는 회전날개(461)와, 병목구간(452) 및 회전링(462)에 복수개가 관통형성되어 슬러지 및 물을 분사하는 복수개의 분사홀(463)을 포함하는 것을 특징으로 하는 퇴적 슬러지 처리 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 침전탱크(440)는

필터부(490)로 연통되는 상단 벽면에 위어(Weir)(443a)가 구비된 것을 특징으로 하는 퇴적 슬러지 처리 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 미세플록 차단부(470)는 정제수들의 이동 거리를 증가시킬 수 있도록 플록 차단 경사판(471)의 하측에서 경사지도록 정렬되는 복수개의 안내판(473)을 더 포함하는 퇴적 슬러지 처리 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 필터부(490)는

상면이 개방된 케이스 형으로서 내측에 필터재(492)가 충전되고, 양측 벽면이 정제수가 유입 및 유출되도록 10~500 μ m의 직경을 갖는 미세 통공이 형성되는 걸름망으로 이루어져 침전탱크(440)의 상단에서 분리 가능한 것을 특징으로 하는 퇴적 슬러지 처리 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 정제수 배출부(480)는

필터부(490)에 연통되고, 정제수가 배출되는 정제수 배출관이 연결되는 토출구가 형성되는 제1유로(482a, 482a'); 및

제1유로(482a, 482a')에서 연장되되, 제1유로(482a, 482a')측으로 하향 경사진 경사면으로 형성되어 제1유로(482a, 482a')에서 정제된 정제수를 임시 보관하는 공간을 이루는 제2유로(482b, 482b');를 포함하는 퇴적 슬러지 처리 시스템.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 필터 프레스(500)는

실린더(550)에 의해 가동되는 가동판(530')과 슬러지가 공급되는 공급관(540)이 연통되는 고정판(530);

가동판(530')과 고정판(530) 사이에서 순차적으로 적층되어 그 사이에 충전된 슬러지를 가압 및 가열하여 탈수시키는 복수개의 여과판(510)과 건조판(520)을 구비하고,

여과판(510)은 건조판(520) 사이에서 고체화된 케이크 슬러지에 고압의 에어를 분사하여 자동박리시키는 에어노즐(513)이 구비된 것을 특징으로 하는 퇴적 슬러지 처리 시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 퇴적 슬러지 처리 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이전에는 퇴적 슬러지를 진공흡입차를 이용하여 탱크로일로 이송하여 해양 투기하였으나, 2007년부터 해양 오염 방지법이 단계적으로 개정되어 퇴적 슬러지의 해양 배출이 금지되었다.

[0003] 또한, 대한민국은 런던협약에 따라 2016년 1월부터 폐수와 퇴적 슬러지에 대한 해양 배출이 전면 중단되어 국내 각 기업들이 슬러지 처리에 많은 어려움에 직면해 있다.

[0004] 그러므로 국내에서는 슬러지 배출 사업장에 따라 통상 1~10년 동안 지수조에 방치되어 있는 대량의 슬러지를 공장정비보수 기간에 처리를 하고 있으며, 대부분의 사업장에서는 슬러지 제거장비가 없음으로 인해 슬러지 전문 처리 업체에 위탁하여 처리하고 있다.

[0005] 그러나 퇴적 슬러지 중 난 여과/탈수성 슬러지의 비율이 약 70%로 여과/탈수가 어려워 환경적, 공간적, 시간적으로 단점이 많은 수작업으로 처리하고 있는 실정이다.

[0006] 즉, 난 여과성 슬러지는 정확한 분석 및 실험을 통하지 않고 자연압을 이용한 수작업으로 처리하고 있어 경제성이 떨어진 방법을 적용하고 있으며, 수작업을 통해 슬러지를 백(Bag)에 담아 수분제거 후 처리하기 때문에 방치 시간이 오래 소요되어 악취나 침출수 등으로 인하여 환경적으로 문제가 많이 하였다.

[0007] 또한, 종래의 퇴적 슬러지 처리 시스템은 슬러지에서 수분을 분리하여 외부로 배출하게 되나, 이때, 배출되는 정제수는 미세플록(Micro Floc)이 제대로 걸러지지 못하고 배출되고 있었다. 그러므로 종래에는 이와 같은 정제수에 미세플록이 포함되고 있고, 이를 주변에 무단 방류할 경우 환경을 오염시키는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0852939호(2008.08.19)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 난 여과/탈수성 슬러지의 여과/탈수 효율을 높임과 더불어 슬러지 처리 시간 단축을 통해 경제성과 환경성이 우수한 퇴적슬러지 처리 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 목적은 퇴적 슬러지에서 분리된 정제수에 미세플록을 제거하고, 보다 깨끗한 정제수를 배출할 수 있는 퇴적 슬러지 처리 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 하기와 같은 실시예를 포함한다.

[0012] 본 발명의 실시예는 슬러지가 저장되는 저류조와, 응집제를 공급하는 응집제 공급장치와, 저류조에서 배출되는 슬러지를 오존처리하는 오존발생장치와, 저류조에서 배출된 슬러지에 초음파 진동을 가하여 전처리 공정을 진행하는 초음파 발생장치와, 전처리된 슬러지와 응집제를 혼합하는 라인믹서와, 라인믹서에서 응집된 슬러지를 응결시키는 응결 침전조 및 응결 침전조에서 응결된 슬러지를 탈수시키는 필터 프레스를 포함하고, 응집제는 무기 응집제, 고분자 응집제 중 하나 또는 복수를 혼합한 것이고, 무기 응집제는 명반(ALUM), 폴리염화알루미늄(PAC) 중 어느 하나이고, 응결 침전조는 라인믹서에서 연결되는 유입관을 통해 유입된 슬러지를 응결시키고, 응결된 슬러지를 필터 프레스로 배출시키도록 배출 스크류가 설치된 호퍼와, 슬러지 배출관을 구비하는 침전탱크와, 침전탱크의 상측에서 슬러지에서 분리된 정제수를 배출시키는 정제수 배출부와, 침전탱크 내측에서 와류를 발생시키는 와류 발생부와, 정제수 배출부로 이동되는 정제수에 포함된 미세플록(Micro Flocs)을 차단하는 미세플록

차단부 및 미세플록 차단부를 통과한 정제수를 필터링하여 정제수 배출부로 배출하는 필터부를 포함하고, 미세 플록 차단부는 침전탱크 벽면으로부터 연장되는 플록 차단 지지판 및 플록 차단 지지판의 상단을 중심으로 양측 으로 경사지도록 연장되는 플록 차단 경사판을 포함하는 퇴적 슬러지 처리 시스템을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 그러므로 본 발명은 슬러지의 응집과 침전, 탈수가 순차적으로 진행되어 응결 및 침전된 슬러지를 탈수시켜 고체의 케이크 형태로 제작하는 것으로서, 슬러지의 여과/탈수효율을 높임과 동시에 슬러지 처리 시간을 단축시키는 효과를 얻을 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 퇴적 슬러지에서 분리 정제된 정제수의 미세플록이 포함되지 않도록 정화할 수 있어 정제수에 의한 추가 정화처리 시설이 필요하지 않아 비용을 절약할 수 있고, 이로 인하여 환경 오염을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 퇴적 슬러지 처리 시스템을 도시한 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 응결 침전조를 도시한 측면도이다.
- 도 3은 응결 침전조의 상부를 도시한 평면도이다.
- 도 4는 응결 침전조의 상부를 도시한 측단면도이다.
- 도 5는 필터 프레스(500)의 여과판(510)을 도시한 정면도이다.
- 도 6은 필터 프레스(500)의 측단면도이다.
- 도 7은 필터 프레스(500)의 에어노즐의 작동 실시예를 도시한 측단면도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 퇴적 슬러지 처리방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정 해석되지 아니하며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0019] 명세서 전체에서, 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.
- [0020] 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...수단", "모듈", "장치" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0021] 명세서 전체에서 "및/또는"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1항목, 제2항목 및/또는 제3항목"의 의미는 제1, 제2 또는 제3항목뿐만 아니라 제1, 제2 또는 제3항목들 중 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0022] 이하부터는 본 발명에 따른 퇴적 슬러지 처리 시스템 및 방법의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 퇴적 슬러지 처리 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 본 발명은 슬러지가 저장되는 저류조(100)와, 응집제를 공급하는 응집제 공급장치(200)와, 슬러지와 응집제를 혼합하는 라인믹서(300)와, 응집된 슬러지에서 응결시키는 응결 침전조(400)와, 침전 슬러지를 탈수시키는 필터 프레스(500)와, 슬러지를 이송하는 배관에 설치되어 악취를 제거하는 오존발생장치(600)와, 초음파를 가하여 전 처리 공정을 진행하는 초음파 발생장치(700)를 포함한다.
- [0025] 저류조(100)는 퇴적 슬러지를 수집 및 저장한다. 여기서 저류조(100)는 슬러지 공급펌프(110)를 구비하여 저장된 슬러지를 라인믹서(300)로 배출시킨다.
- [0026] 응집제 공급장치(200)는 응집제를 라인믹서(300)로 공급하는 장치이다. 이를 위하여 응집제 공급장치(200)는 하

나 이상의 응집제가 용해 및 저장되는 응집탱크와, 응집탱크 내에서 응집제들을 혼합하기 위한 교반기와 라인믹서(300)로 이동시키기 위한 응집제 공급펌프(210)등을 포함한다. 이중 응집탱크 및 교반기는 일반적인 구성임에 따라 그 설명 및 도면을 생략하였다.

- [0027] 여기서 응집제는 무기응집제, 고분자 응집제 중 하나 또는 복수를 혼합한 것이다. 이중, 무기응집제는 명반(ALUM), 폴리염화알루미늄(PAC) 중 어느 하나일 수 있다. 또는 보조 응집제로서 염화제2철이 포함될 수 있다.
- [0028] 여기서 응집제 공급장치(200)에서 라인믹서(300)로 연결되는 배관에는 고분자 응집제의 뭉침상태를 방지하기 위하여 스트레이너(미도시)를 연결하는 것이 바람직하다.
- [0029] 즉, 응집제 공급장치(200)는 1 이상의 응집제를 교반시켜 용해하고, 응집제 공급펌프(210)의 작동에 의해 라인믹서(300)로 공급된다.
- [0030] 오존발생장치(600)는 저류조(100) 및/또는 라인믹서(300)로 연결되는 배관에 오존을 발생시켜 슬러지의 악취를 제거한다.
- [0031] 여기서 오존발생장치(600)는 슬러지를 구성하고 있는, 세균의 세포벽을 구성하는 점성물질을 해체하고 세포벽을 구성하고 있는 다당성분을 분해하거나 저분자로 변화시켜 결과적으로 세포벽을 파괴하게 된다. 이러한 세포벽의 파괴에 따라 세포내 원형질(단당류 및 유기산 등)이 용출되며, 이물질은 일부 오존 산화력에 의해 분해되어 생물학적 분해가 용이한 유기물로 변환된다. 이와 같은 오존처리는 악취제거에 효과적인 것으로 알려져있다.
- [0032] 예를 들면, 저류조(100) 내에서 장기간동안 슬러지가 보관될 경우에는 악취 발생이 심해지게 된다. 종래에는 이와 같은 악취발생으로 인한 민원 발생을 방지하고자, 저류조(100)내에 커버를 설치하여 외부로 악취가 퍼져나가지 않도록 하였다.
- [0033] 하지만, 본 발명에서는 저류조(100) 및/또는 배관에서 오존발생장치(600)를 추가하여 악취를 제거하는 것을 특징으로 한다. 이는 커버와 같은 기계적 장치를 설치한다 하더라도 악취가 주변으로 퍼져나갈 수 있어 결국 인근의 거주민 및/또는 작업자들의 건강을 해칠 수 있기 때문이다.
- [0034] 그러므로 본 발명에서는 위와 같은 오존의 특성을 이용하여 저류조(100) 또는 저류조(100)에서 라인믹서(300)로 연결되는 배관에서 슬러지의 악취를 제거하기 위하여 오존발생장치(600)를 설치하였다.
- [0035] 초음파 발생장치(700)는 라인믹서(300)에서 응집제에 의한 응결 처리 이전에 전처리 과정을 진행한다. 즉, 초음파 발생장치(700)는 슬러지에 초음파 진동을 발생시켜 슬러지의 핵과 공동을 파괴시키는 물리적 반응과, OH-Radical을 발생시켜 유기물과 반응시켜 세포막의 화학적 가용화를 진행하는 화학적 반응을 일으킨다.
- [0036] 예를 들면, 슬러지의 핵과 공동의 파괴는 초음파의 세기에 따라 stable cavitation과 transient cavitation으로 분류된다. Stable cavitation은 초음파의 세기가 약한 경우 일어나는 공동화현상으로 성장한 공동이 완전히 파괴되지 않고 작은 공동으로 쪼개어져 다음 공동화의 핵의 역할을 하는 현상이며, transient cavitation 초음파의 세기가 비교적 강한 경우의 공동화 현상으로 성장한 공동이 완전히 파괴되어 흔적이 없어지는 현상을 말한다.
- [0037] 또한, 초음파조사에 의한 화학반응은 공동의 생성 및 붕괴에 의해 기인하며 이러한 화학반응은 공동내부와 공동 껍질, 수용액상에서 각각 OH-Radical 반응을 진행하여 유기물을 반응시키게 된다.
- [0038] 이와 같은 전처리는 라인믹서(300)에서 응집제와 혼합 교반되기 이전에 진행되는 것으로서 슬러지의 탈수 성질을 개선할 수 있어 슬러지 처리 비용을 절감할 수 있다.
- [0039] 라인믹서(300)는 배관을 통하여 공급되는 응집제와, 초음파 발생장치(700)에 의해 전처리된 슬러지를 응집제와 교반하여 응집 슬러지로 변환시킨다. 그리고 라인믹서는 응집 슬러지를 응결 침전조(400)로 배출시킨다.
- [0040] 응결 침전조(400)는 라인믹서(300)에서 응집제와 혼합된 슬러지(응집 슬러지)를 응결 및 침전시킨다. 여기서 응결 침전조(400)는 슬러지가 하부로 응결되고, 슬러지로부터 분리되는 정제수를 외부로 배출시킨다. 구체적인 작용은 후술한다. 이와 같은 응결 침전조(400)의 상세 설명은 도 2 내지 4를 참조하여 설명한다.
- [0041] 도 2는 도 1의 응결 침전조를 도시한 측면도이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 응결 침전조(400)는 슬러지가 응결 및 침전되는 공간이 형성되는 침전탱크(440)와, 침전탱크(440) 상단을 개폐시키는 상판(410)과, 침전탱크(440)를 지면에 이격되도록 지지하는 지지프레임(420)과, 침전탱크(440)의 하측에서 응결 슬러지를 배출시키는 배출 스크류(430)와, 정제수를 외부로 배출시키는 안내유로

(482)가 형성된 정제수 배출부(480)와, 미세플록을 차단하는 미세플록 차단부(470)(도 3 및 도 4 참조)와, 슬러지를 토출시키는 유입관(450)(도 3 및 도 4 참조)과, 정제수를 정화시키는 필터부(490)(도 3 및 도 4 참조)와 침전탱크(440) 내측에서 와류를 발생시키는 와류 발생부(460)(도 3 및 도 4 참조)를 포함한다.

- [0043] 침전탱크(440)는 상광하협의 구조로서 하측에서는 배출 스크류(430)가 설치되는 호퍼(도면번호 부여되지 않음)와, 호퍼(도면번호 부여되지 않음)로부터 연장되어 응결 슬러지를 배출시키는 슬러지 배출관(441)이 형성된다.
- [0044] 지지프레임(420)은 침전탱크(440)를 지지하기 위하여 가로 및 세로 방향으로 연장되는 복수개의 철근이 상호 연결된다. 도시된 바는 기둥으로만 개략적으로 표시된 것으로서 지지프레임(420)을 한정하는 것이 아니다. 즉, 실제 지지프레임(420)은 기둥에 연결되어 침전탱크(440)의 외면에 밀착 및/또는 결합된 복수개의 가로 및 세로 방향의 철근들이 더 추가될 수 있다. 이는 일반적으로 공지된 내용임에 따라 도면을 최소화한 것이다.
- [0045] 상판(410)은 침전탱크(440)의 상면을 이루며, 개폐 가능한 하나 이상의 도어가 구비될 수 있다.
- [0046] 정제수 배출부(480)는 상판(410)의 테두리 또는 침전탱크(440)의 상단에서 필터부(490)를 통과한 정제수를 배출한다. 여기서 정제수 배출부(480)에 대한 설명은 침전탱크(440)의 상단에 형성된 구성을 예로서 설명하되, 이는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다.
- [0047] 유입관(450)은 침전탱크(440) 내측으로 연장되어 슬러지를 토출시킨다. 유입관(450)의 토출구는 침전탱크(440) 하측으로 인접하도록 연장되거나 침전탱크(440)의 상측에 위치될 수 있다. 유입관(450)의 토출구가 침전탱크(440) 하측에 인접하게 위치될 경우에는 슬러지와 슬러지에서 분리된 수분이 침전탱크(440)의 하측부터 채워지게 된다.
- [0048] 미세플록 차단부(470)는 침전탱크(440)의 상면에서 아래에서부터 채워지는 정제수의 미세플록을 차단한다. 미세플록 차단부(470)는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다.
- [0049] 필터부(490)는 침전탱크(440)의 상단 테두리에 설치되어 미세플록 차단부(470)에 의해 정제된 물을 정화시켜 정제수 배출부(480)로 배출시킨다. 필터부(490)는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다.
- [0050] 도 3은 응결 침전조(400)의 상부를 도시한 평면도, 도 4는 응결 침전조(400)의 상부를 도시한 측단면도이다. 여기서, 도 3은 상판(410)이 제거된 침전탱크(440) 상부를 도시한 평면도이다.
- [0051] 도 3 및 도 4를 참조하면, 유입관(450)은 상판(410)을 가로지르는 방향으로 연장되어 유입관(450)을 지지하는 지지바(451)를 연통하여 침전탱크(440)로 인입된다. 지지바(451)는 침전탱크(440)의 벽면들중 한쪽에서 반대쪽으로 연장되는 관뿔이며, 유입관(450)이 관통 삽입되도록 중심측에 관통구가 형성될 수 있다.
- [0052] 또한, 유입관(450)은 내부 압력이 증가될 수 있도록 폭이 좁아졌다가 다시 확장되는 병목구간(452)을 포함한다. 이와 같은 병목구간(452)은 후술되는 와류 발생부(460)와의 연계를 위한 구조이다.
- [0053] 와류 발생부(460)는 유입관(450)의 병목구간(452)에서 회전 가능하도록 고정되는 회전링(462)과, 회전링(462)과 일체형으로 이루어져 일방향으로 연장된 지지봉(464)과, 지지봉(464)의 선단에서 회전되는 회전날개(461)와, 병목구간(452)에서 복수개가 관통형성되어 슬러지 및 물을 분사하는 복수개의 분사홀(463)을 포함한다.
- [0054] 분사홀(463)은 회전링(462) 및 병목구간(452)의 외면에서 각각 형성되어 병목구간(452)에서 증가된 압력으로 슬러지 및/또는 물을 토출시킨다. 병목구간(452)은 앞서 설명드린 바와 같이 폭이 좁아지는 구간임에 따라 내부 압력이 증가되면서 내측의 슬러지 및 물이 외부로 분사된다.
- [0055] 회전링(462)은 분사홀(463)이 형성된 병목구간(452)의 외면에서 회전 가능하도록 고정된다. 바람직하게로는 회전링(462)은 분사홀(463)과 일치되는 복수개의 관통홀(이하 분사홀로 칭함)이 형성된다. 따라서 회전링(462)은 분사홀(463)을 통하여 토출되는 슬러지 및/또는 물의 압력에 의하여 병목구간(452)의 외면을 따라 회전된다.
- [0056] 지지봉(464)은 회전링(462)과 일체형으로 형성된다. 따라서 지지봉(464)은 회전링(462)과 같이 회전된다.
- [0057] 회전날개(461)는 지지봉(464)의 선단에서 회전 가능하도록 체결된다. 따라서 회전날개(461)는 유입관(450)을 중심으로 회전함과 동시에 분사홀(463)을 통하여 토출된 슬러지의 수압으로 인하여 날개가 회전되어 내측에 와류를 발생시킨다.
- [0058] 예를 들면, 정제수는 유입관(450)을 통하여 유입되는 슬러지로부터 분리되어 침전탱크(440)의 아래에서부터 차오르게 된다. 이때 병목구간(452)에서는 내부 압력으로 인하여 슬러지 및/또는 물을 분사하게 되고, 분사된 슬러지 및/또는 물은 회전링(462) 및/또는 회전날개(461)를 가압하게 된다. 따라서 회전날개(461)는 회전되면서

침전탱크(440)의 하측부터 차오르는 정제수가 유속 및 지향성을 갖도록 와류를 발생시킨다.

- [0059] 즉, 본 발명에서 침전탱크(440)에는 정제수의 빠른 배출을 위하여 병목구간(452)에서 토출되는 슬러지 및 물이 토출됨에 따른 압력과, 회전날개(461)의 작동으로 인하여 와류가 발생된다.
- [0060] 미세플록 차단부(470)는 침전탱크(440)의 상단(예를 들면, 수면)에서 복수개가 정렬되어 하측으로부터 차오르는 정제수가 필터부(490)로 통과하기 이전에 미세플록을 거를수 있도록 10~500 μ m의 직경을 갖는 미세 통공이 형성되는 걸름망으로 이루어진 복수개의 판넬이다.
- [0061] 또는 미세플록 차단부는 걸름망이 아닌 부직포가 적용될 수 있다.
- [0062] 보다 상세히 설명하자면, 미세플록 차단부(470)는 침전탱크(440) 벽면으로부터 연장되는 플록 차단 지지판(472)과, 플록 차단 지지판(472)의 상단을 중심으로 양측으로 경사지도록 연장되는 플록 차단 경사판(471)을 포함한다.
- [0063] 여기서 플록 차단 지지판(472)과 플록 차단 경사판(471)은 10~500 μ m의 직경을 갖는 미세 통공이 형성되는 걸름망으로 이루어진 것을 특징으로 한다. 여기서 플록 차단 경사판(471)들의 중심부(즉, 피크지점)는 수면에서 돌출되는 높이를 갖도록 형성됨이 바람직하다.
- [0064] 기존에는 정제수 배출을 위하여 구비된 경사판은 정제수가 일정 수위에 도달되면 다음 과정으로 전달하기 위한 댐 구조를 갖으나, 본 발명의 플록 차단 경사판(471)은 댐 구조가 아닌 걸름망으로 정제수를 관통시키는 필터형으로 이루어짐에 차이가 있다.
- [0065] 이와 같은 필터구조는 수위 도달 여부에 따라 수면 위에 부유하는 부유물질과 수면 아래의 미세플록을 모두 걸러 낼 수 있어 보다 깨끗한 정제수를 제공할 수 있다.
- [0066] 또한, 미세플록 차단부(470)는 정제수들의 이동 거리를 증가시킬 수 있도록 플록 차단 경사판(471)의 하측에서 경사지도록 정렬되는 복수개의 안내판(473)을 더 포함할 수 있다.
- [0067] 안내판(473)은 하측으로부터 차오르는 정제수들이 내측 중심부로 이동하여 더 많은 수의 플록 차단 경사판(471) 및 플록 차단 지지판(472)을 통과하도록 유도할 수 있다.
- [0068] 즉, 정제수는 안내판(473)을 따라 이동되면서 침전탱크(440) 상단의 중심부에 위치한 플록 차단 경사판(471) 및 플록 차단 지지판(472)으로 이동된다. 따라서 내측으로 이동된 정제수는 상판(410) 외측에 위치한 필터부(490)로 이동되기 위하여 그 사이에 위치한 미세플록 차단부(470)를 순차 통과하게 된다.
- [0069] 또한, 정제수는 침전탱크(440) 하측으로부터 차올라서 와류 발생부(460)에 의해 발생된 와류에 의해 증가된 유속으로서 내측의 미세플록 차단부(470)들을 경유하여 외측의 필터부(490)로 유입됨에 따라 미세플록이 완벽하게 제거될 수 있다.
- [0070] 정제수 배출부(480)는 침전탱크(440)의 상단테두리를 따라 연장되는 안내유로(482)와, 안내유로(482)에 관통된 토출구를 통하여 연결되는 정제수 배출관(481)을 포함한다.
- [0071] 안내유로(482)는 침전탱크(440)의 상단 외측 테두리를 따라 형성되되, 정제수 배출관(481)이 연결되는 토출구가 형성된 제1유로(482a, 482a')와, 제1유로(482a, 482a')에 연결되는 제2유로(482b, 482b')를 포함할 수 있다.
- [0072] 제1유로(482a, 482a')는 정제수 배출관(481)이 직접 연결되는 구간이며, 필터부(490)와 연통된다.
- [0073] 제2유로(482b, 482b')는 상판(410)의 개구에서 필터부(490)와 연통되지 않고 직립된 차단벽(444)에 의해 막혀진 구간에 해당된다. 여기서 제2유로(482b, 482b')는 중심부(예를 들면, 지지바(451)의 위치)를 기준으로 양측으로 하향 경사진 바닥면을 이루도록 구비됨이 바람직하다.
- [0074] 제2유로(482b, 482b')는 토출구의 직경에 따라 제1유로(482a, 482a')에서 정제되는 정제수를 임시보관하는 저장 공간으로 활용된다. 따라서 제2유로(482b, 482b')는 제1유로(482a, 482a')로 정제수를 안내할 수 있도록 경사진 바닥면을 갖는 것이 바람직하다.
- [0075] 필터부(490)는 개방된 상면과, 바닥면 및 제1유로(482a, 482a')와 침전탱크(440)의 내측 벽면에 연통되는 양측 벽면이 형성되되, 그 사이에 활성탄과 자갈이 혼합되는 필터재(492)가 충전된다. 여기서 필터부(490)의 양측 벽면은 걸름망 또는 걸름망으로 형성될 수 있다.
- [0076] 즉, 필터부(490)는 교체 가능한 케이스형 구조로서 상면이 개방되고, 양측 벽면은 유입구와 유출구로서 역할을

수행하여 내측에 필터재(492)를 수용함에 따라 침전탱크(440)의 상단에서 착탈 가능한 구조를 이룬다.

- [0077] 또한, 침전탱크(440)는 필터부(490)로 연결되는 상단에 위어(Weir)(443a)를 구비할 수 있다. 그러므로 필터부(490)의 양측 벽면은 정제수 배출부(480)의 제1유로(482a, 482a')와, 침전탱크(440) 상단의 위어(Weir)(443a)에 각각 연통된다.
- [0078] 여기서 침전탱크(440)의 상단은 필터부(490)에 연통되는 상호 대향된 상부 벽면이 위어(Weir)(443a)와 차단벽(444)으로 구성될 수 있다. 위어(Weir)(443a)는 상호 대향된 양측의 상부 벽면으로서 각각 필터부(490)에 연결되고, 차단벽(444)은 직립되어 정제수를 차단된다. 즉, 차단벽(444)은 제2유로(482b, 482b')와 침전탱크(440)의 상면 사이를 차단한다.
- [0079] 필터 프레스(500)는 응결 침전조(400)에서 배출되는 슬러지를 고온 및 고압으로 탈수시켜 고체의 케이크 슬러지(C)를 제작 및 배출시킨다. 즉, 필터 프레스(500)는 응결 침전조(400)에서 응결 및 침전된 슬러지를 딱딱한 고체의 케이스 형상으로 제작한다.
- [0080] 이때 필터 프레스(500)는 고체의 슬러지 입자를 여과함과 동시에 압력 조절을 통한 탈수 상태로 케이스의 함수율 조절이 가능하다.
- [0081] 또한, 본 발명에서 필터 프레스(500)는 고체의 케이크 슬러지(C)를 자동 박리할 수 있는 장치를 구비하고 있으며, 이는 도 5 내지 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0082] 도 5는 필터 프레스의 여과관을 도시한 정면도, 도 6은 필터 프레스의 측단면도이다.
- [0083] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 필터 프레스(500)는 복수개의 여과관(510)과, 여과관(510)들 사이에서 슬러지가 충전되는 복수개의 건조관(520)과, 고정되는 고정관(530)과, 실린더(550)에 의해 이동되는 가동관(530')과, 슬러지를 공급하는 공급관(540)을 포함한다.
- [0084] 여과관(510)은 가동관(530')과 고정관(530)에 각각 밀착되고, 반대면은 건조관(520)에 대향된 오목형의 홈을 이루는 벽면을 갖도록 구성된 테일관(510')과 헤드관(510'')과 양면이 모두 내향된 오목홈의 형상을 갖는 여과관(510)으로 구분될 수 있다. 이하에서는 테일관(510'), 헤드관(510''), 여과관(510)을 모두 여과관(510)으로 총칭한다.
- [0085] 여과관(510)은 여과 프레임(511)과, 여과 프레임(511)으로 에어를 분사하는 에어노즐(513)과, 에어노즐(513)로 에어를 공급하는 에어 공급관(540)을 포함한다.
- [0086] 여과 프레임(511)은 외측으로 연장되는 판재가 관통되어 슬러지의 공급통로(517)와 배출통로(516), 건조용 핫에어가 공급되는 핫에어 공급통로(518)와 핫에어 배출통로(514), 여과 프레임(511)의 일면을 형성하는 고무시트(511b)를 팽창시키는 팽창 에어가 유입되는 스퀴징통로(515)와 스퀴징 홀(515a)등이 구비된다.
- [0087] 여기서 여과 프레임(511)의 일면은 상술한 고무시트(511b)가 형성되어 내향된 오목형으로 형성되어 건조관(520)과의 사이에 슬러지가 충전되는 빈공간을 이룬다.
- [0088] 또한, 여과 프레임(511)은 스퀴징통로(515) 및 스퀴징홀(515a)을 통하여 유입된 팽창 에어에 의해 팽창되면서 건조관(520)과 여과관(510) 사이에 충전된 슬러지를 가압하는 고무시트(511b)와, 건조관(520)과의 사이를 실링하는 실링재(511a)가 구비될 수 있다.
- [0089] 실링재(511a)는 고무시트(511b)의 외측을 따라서 연장되는 탄성재로서 건조관(520)과 여과관(510) 사이의 틈새를 방지한다.
- [0090] 고무시트(511b)는 여과 프레임(511)의 오목형으로 내향된 일면을 이루며, 스퀴징 통로(515) 및 스퀴징홀(515a)을 통하여 내측으로 공급된 팽창 에어에 의하여 팽창되면서 건조관(520)과의 사이에 충전된 슬러지를 가압한다. 여기서 고무시트(511b)는 여과관(510)의 양면중 어느 한면에만 형성될 수 있다.
- [0091] 에어노즐(513)은 고무시트(511b)가 고정되는 여과 프레임(511)의 상측 및/또는 하측의 경사면에 고정되어 건조된 슬러지에 에어를 분사시켜 슬러지를 여과관(510) 및/또는 건조관(520)으로부터 분리시킨다.
- [0092] 건조관(520)은 여과관(510)들 사이에서 직립된 판재로서 고정관(530)을 통하여 연결되는 공급관(540)을 통해 유입된 슬러지를 배출하는 슬러지 배출구(521)와, 건조용 핫에어가 배출되는 핫에어 배출구(522)가 구비된다.
- [0093] 슬러지 배출구(521)는 공급관(540)을 통해 유입된 슬러지를 배출한다. 이때 배출된 슬러지는 여과관(510)과 건

조판(520) 사이의 빈공간에 충전된다.

- [0094] 핫에어 배출구(522)는 여과판(510)의 핫에어 공급통로(518)를 통하여 유입된 건조용 핫에어를 배출한다. 건조용 핫에어는 여과판(510)과 건조판(520) 사이에 충전된 슬러지의 수분을 증발시켜 건조시킨다.
- [0095] 즉, 건조판(520)과 여과판(510) 사이에 충전된 슬러지는 여과판(510)의 고무시트(511b)가 팽창되면서 가해지는 압력과, 건조용 핫에어에 의해 수분이 증발되면서 케이크 형태로 건조된다.
- [0096] 이와 같은 케이크 슬러지(C)는 고온 및 압력에 의해 건조됨에 따라 여과판(510) 및 건조판(520)의 일면에 달라 붙는 경향이 있다. 따라서 종래에는 여과판(510) 및/또는 건조판(520)에 케이크 슬러지(C)가 완전히 분리되지 못하고 일부가 달라붙어 잔류되는 일이 발생됨에 따라 작업자가 수작업으로 잔류 찌꺼기를 제거해야 되었다.
- [0097] 하지만, 본 발명에서는 상기와 같이 여과 프레임(511)에 에어노즐(513)을 구비하여 슬러지의 완전 제거할 수 있도록 구성된 것이다. 즉, 에어노즐(513)은 가동판(530')이 작동되어 여과판(510)과 건조판(520) 사이의 밀착 상태를 해제한 뒤에 건조된 케이크 슬러지(C)에 고압의 에어를 분사하여 케이크 슬러지(C)가 잔류되지 않도록 한다.
- [0098] 이와 같은 실시예는 도 7을 참조하여 설명한다. 도 7은 필터 프레스(500)의 에어노즐(513)의 작동 실시예를 도시한 측면도이다.
- [0099] 도 7을 참조하면, 가동판(530')은 실린더(550)의 작동에 의하여 작동되면서 고정판(530)과의 사이에 정렬되는 복수개의 여과판(510)과 건조판(520)을 가압한다. 이때 여과판(510)과 건조판(520)은 실링재(511a)에 의해 그 사이가 밀폐된 상태를 유지한다.
- [0100] 이후 슬러지는 공급관(540)을 통하여 공급되고, 여과 프레임(511)의 슬러지 공급통로를 통하여 각 건조판(520)의 슬러지 배출구(521)로 배출된다. 따라서 여과판(510)과 건조판(520) 사이의 빈공간에는 슬러지가 충전된다.
- [0101] 그리고 작업자의 조작에 따라 팽창 에어가 공급되면서 여과판(510)의 고무시트(511b)가 팽창되면서 슬러지를 가압하고, 건조용 핫에어가 배출되면서 슬러지의 수분을 증발시킨다.
- [0102] 설정된 시간이 경과되면, 가동판(530')이 다시 이동되면서 여과판(510)과 건조판(520)들 사이의 밀착상태가 해제된다. 이 동시에 또는 순차적으로 에어노즐(513)로부터 고압의 에어가 케이크 슬러지(C)로 분사된다. 따라서 케이크 슬러지(C)는 여과판(510)과 건조판(520) 사이에 고압의 에어에 의하여 잔류되지 않고, 깨끗하게 제거될 수 있다.
- [0103] 본 발명은 상기와 같은 구성을 포함하며, 이하에서는 도 8을 본 발명에 따른 퇴적 슬러지 처리 방법을 설명한다.
- [0104] 도 8은 본 발명에 따른 퇴적 슬러지 처리방법을 도시한 순서도이다.
- [0105] 도 8을 참조하면, 본 발명은 저류조(100)로부터 슬러지가 배출되는 S100 단계와, 오존 처리 및 전처리가 진행되는 S200 단계와, 라인믹서(300)에서 응집제와 슬러지가 교반되어 응집되는 S300 단계와, 응결 침전조(400)에서 응결 및 침전되는 S400 단계와 필터 프레스(500)에서 탈수하는 S500 단계를 포함한다.
- [0106] S100 단계는 슬러지 공급펌프(110)가 작동되어 저류조(100)에 수용된 슬러지가 배관을 통하여 라인믹서(300)로 공급되는 단계이다.
- [0107] S200 단계는 저류조(100)에서 배출된 슬러지에 오존처리 및 전처리가 순차적으로 진행되어 악취와 화학적 및 물리적 전처리를 진행하는 단계이다. 오존발생장치(600)는 저류조(100)에서 배출된 슬러지에 포함된 세균의 세포벽을 구성하는 점성물질을 해체하고 세포벽을 구성하고 있는 다당성분을 분해하거나 저분자로 변화시켜 결과적으로 세포벽을 파괴하여 악취를 제거한다.
- [0108] 또한 초음파 발생장치(700)는 슬러지에 초음파를 가하여 물리적 및/또는 화학적 반응을 일으켜서 응집제와 혼합 교반되기 이전에 슬러지의 탈수 성질을 개선시킨다.
- [0109] S300 단계는 라인믹서(300)에서 전처리된 슬러지와 응집제를 교반시켜 응결시키는 단계이다. 여기서 응집제 공급장치(200)는 교반기 및 응집제 공급펌프(210)가 작동되어 응집탱크 내에서 응집제들을 혼합한 뒤에 라인믹서(300)로 공급한다. 이때 응집제는 무기응집제, 고분자 응집제 중 하나 또는 복수를 혼합한 것이다. 이중, 무기응집제는 명반(ALUM), 폴리염화알루미늄(PAC) 중 어느 하나일 수 있다. 또는 보조 응집제로서 염화제2철이 포함될 수 있다.

- [0110] 또한, 응집제 공급장치(200)에서 라인믹서(300)를 연결되는 배관에는 고분자 응집제의 뭉침상태를 방지하기 위하여 스트레이너(미도시)가 설치될 수 있다.

[0111] 라인믹서(300)는 배관을 통하여 공급되는 응집제와, 초음파 발생장치(700)에 의해 전처리된 슬러지를 교반하여 응결 침전조(400)로 배출시킨다.

[0112] S400 단계는 응결 침전조(400)에서 정제수를 분리하여 슬러지를 응결하고, 응결된 슬러지를 필터 프레스(500)로 배출시키는 단계이다. 여기서 응집 슬러지는 유입관(450)을 통하여 침전탱크(440)로 유입된다. 이때 슬러지는 침전탱크(440)의 하측에서 응결되고, 호퍼 및 슬러지 배출관(441)을 통하여 외부로 배출된다. 그리고 정제수는 침전탱크(440)로 유입됨과 동시에 분리되어 침전탱크(440) 내부를 채우게 되며, 그 수량이 많아지면서 정제수 배출부(480)를 통하여 외부로 배출된다.

[0113] 이때, 정제수는 유입관(450)의 병목구간(452)에 의한 압력으로 외부로 배출되면서 와류 발생부(460)의 회전링(462) 및 회전날개(461)를 회전시킨다. 따라서 침전탱크(440)의 내측에는 안내관(473)에 의한 정제수의 안내와 와류 발생부(460)에 의한 와류에 의해 하측으로부터 채워지는 정제수가 미세플록 차단부(470)를 향한 흐름이 생성된다.

[0114] 그러므로 정제수는 안내관(473)을 따라 이동되면서 침전탱크(440) 상단의 중심부에 위치한 플록 차단 경사판(471) 및/또는 플록 차단 지지판(472)을 통과하고, 침전탱크(440)의 위어(Weir)(443a)를 통하여 필터부(490)로 유입된다.

[0115] 그리고 정제수는 필터부(490)에서 배출되어 제1유로(482a, 482a')를 따라 정제수 배출관(481)으로 배출된다. 여기서 제1유로(482a, 482a')에 유입된 정제수는 그 유량에 따라 동시에 배출되지 못하고 정제될 수 있고, 정제된 정제수는 제2유로(482b, 482b')에 임시 저장된다.

[0116] 하지만 제2유로(482b, 482b')는 중심부에서 제1유로(482a, 482a')에 연결되는 구간으로 하향 경사면을 이룸에 따라 정제수의 흐름을 유도할 수 있다.

[0117] 아울러, 침전탱크(440)의 하측에서 응결되는 슬러지는 호퍼 및 슬러지 배출관(441)을 통하여 배출되어 필터 프레스(500)로 공급된다.

[0118] S500 단계는 필터 프레스(500)에서 슬러지를 탈수시키는 단계이다. 필터 프레스(500)는 응결 침전조(400)에서 배출되는 슬러지를 고온 및 고압으로 탈수시켜 케이크 상태로 배출시킨다.

[0119] 예를 들면, 필터 프레스(500)는 실린더(550)의 작동에 의하여 가동관(530')이 작동되면서 고정관(530)과의 사이에 정렬되는 복수개의 여과관(510)과 건조관(520)을 가압하고, 공급관(540)을 통하여 슬러지가 공급된다. 여기서 슬러지는 여과 프레임(511)의 슬러지 공급통로(517)를 통하여 각 건조관(520)의 슬러지 배출구(521)로 배출되어 여과관(510)과 건조관(520) 사이의 빈공간에 슬러지가 충전된다.

[0120] 그리고 여과관(510)은 팽창 에어가 공급되면서 고무시트(511b)가 팽창되면서 슬러지를 가압하고, 건조용 핫에어가 건조관(520)에서 배출되면서 슬러지의 수분을 증발시킨다.

[0121] 설정된 시간이 경과 되면, 가동관(530')이 다시 이동되면서 여과관(510)과 건조관(520)들 사이의 밀착상태가 해제됨과 동시에 또는 순차적으로 고압의 에어가 케이크 슬러지(C)로 분사된다. 따라서 케이크 슬러지(C)는 여과관(510)과 건조관(520) 사이에 고압의 에어에 의하여 잔류되지 않고, 깨끗하게 제거될 수 있다.

[0123] 이상에서 설명된 본 발명의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속한 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 잘 알 수 있을 것이다.

[0125] 그러므로 본 발명은 상기의 상세한 설명에서 언급되는 형태로만 한정되는 것은 아님을 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다. 또한, 본 발명은 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 그 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

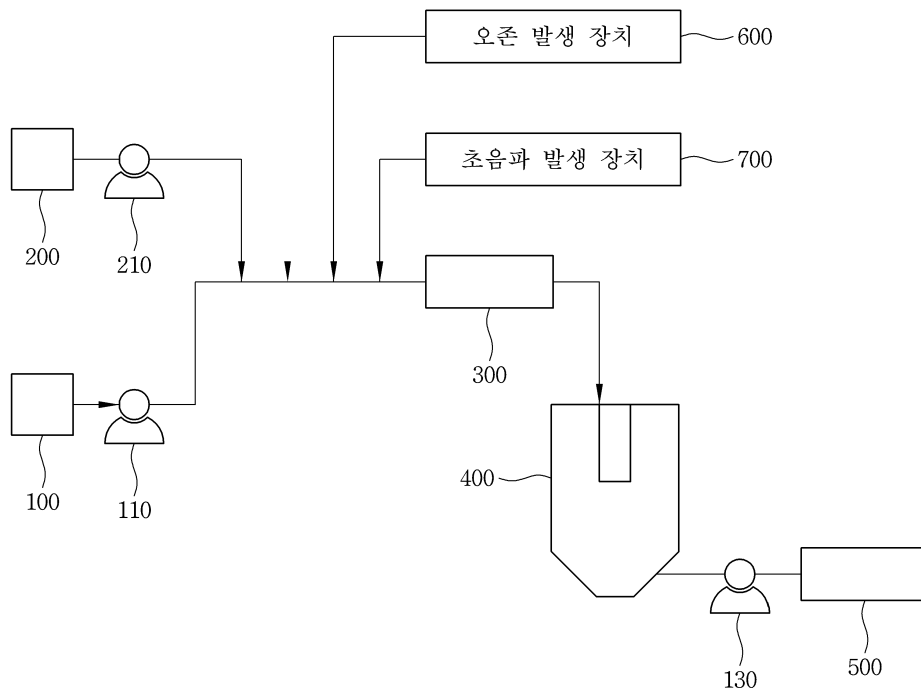
부호의 설명

- [0127] 100 : 저류조 110 : 슬러지 공급펌프
 200 : 응집제 공급장치 210 : 응집제 공급펌프

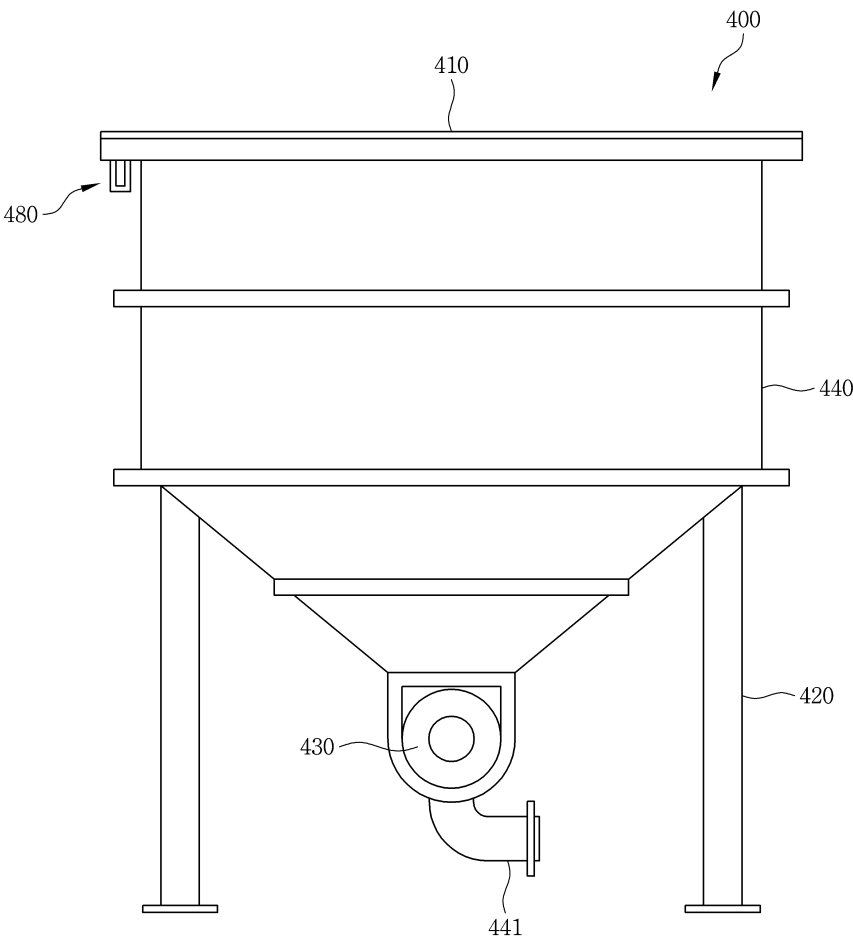
300 : 라인믹서	400 : 응결 침전조
410 : 상판	420 : 지지프레임
430 : 배출 스크류	440 : 침전탱크
441 : 슬러지 배출관	443a : 위어(Weir)
450 : 유입관	451 : 지지바
452 : 병목구간	460 : 와류 발생부
461 : 회전날개	462 : 회전링
463 : 분사홀	464 : 지지봉
470 : 미세플록 차단부	471 : 플록 차단 경사판
472 : 플록 차단 지지판	473 : 안내관
480 : 정제수 배출부	481 : 안내유로
481 : 토출구	482a, 482a' : 제1유로
482b, 482b' : 제2유로	490 : 필터부
491 : 벽면	492 : 필터재
493 : 바닥면	500 : 필터 프레스
510, 510', 510'' : 여과판	511 : 여과 프레임
511a : 실링재	511b : 고무시트
512 : 에어 공급관	513 : 에어노즐
520 : 건조판	521 : 슬러지 배출구
522 : 핫에어 배출구	530 : 고정판
530' : 가동판	540 : 공급관
550 : 실린더	600 : 오존발생장치
700 : 초음파 발생장치	

도면

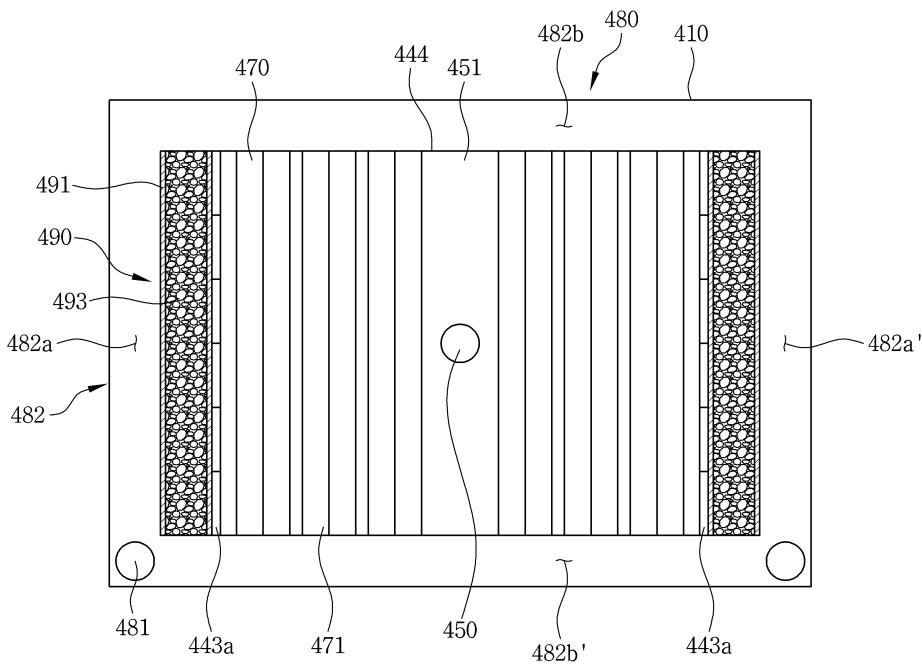
도면1



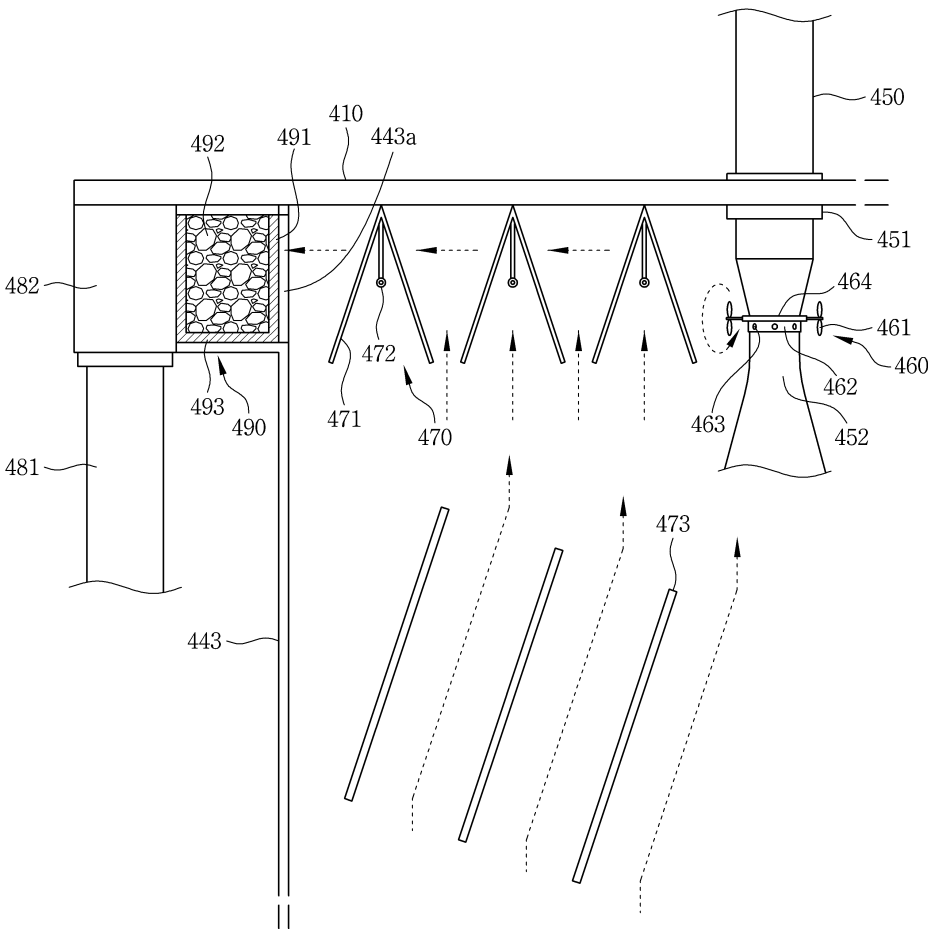
도면2



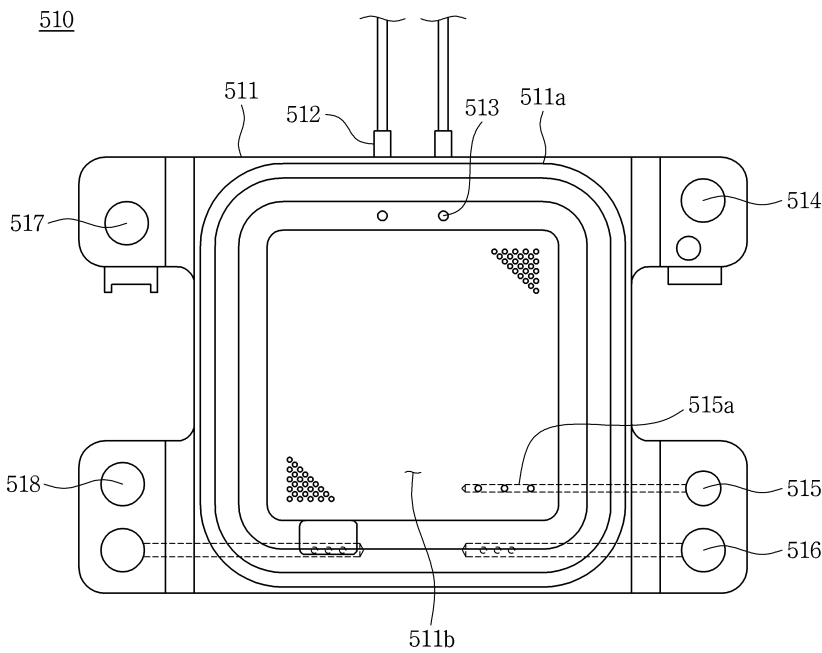
도면3



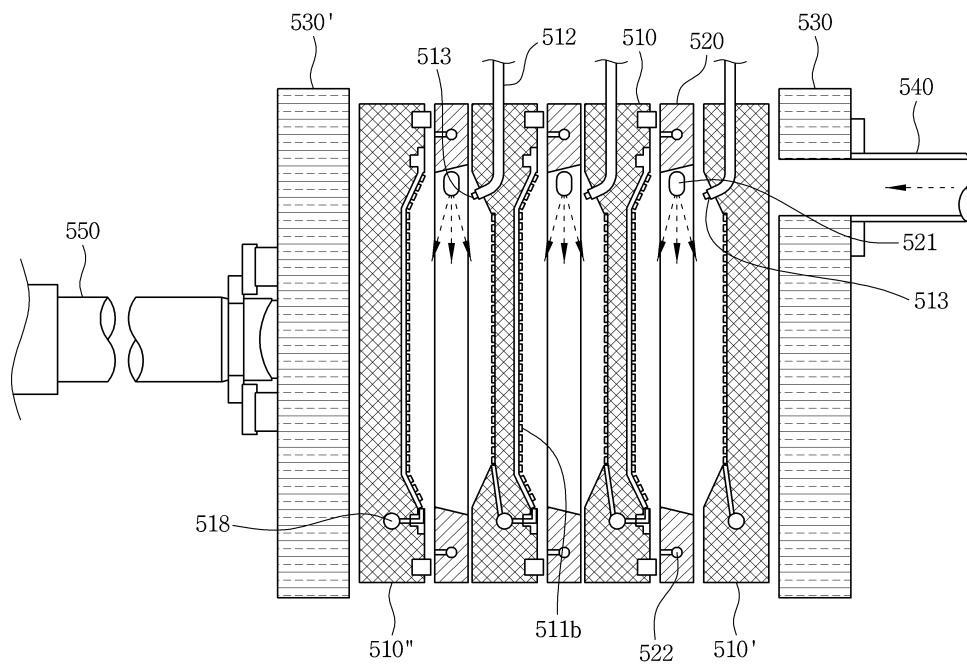
도면4



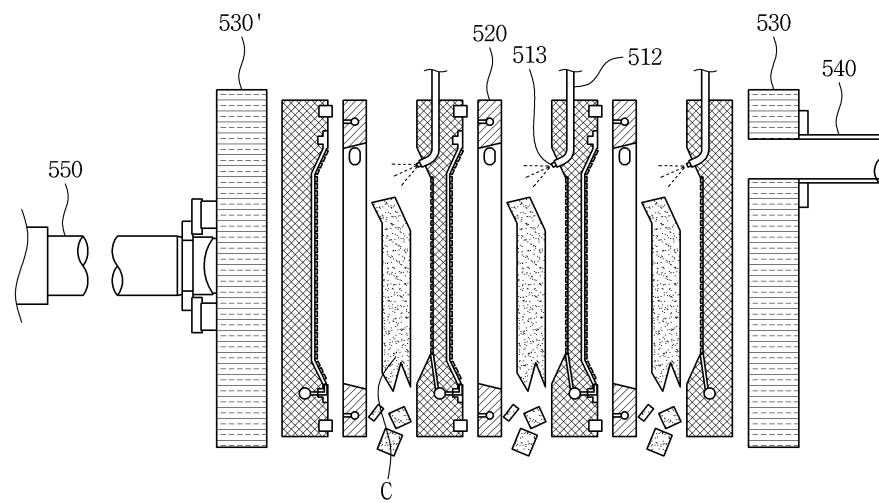
도면5



도면6



도면7



도면8

