

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
B01D 21/02
C02F 1/00

(45) 공고일자 2002년11월22일
(11) 등록번호 10 - 0361586
(24) 등록일자 2002년11월06일

(21) 출원번호 10 - 1999 - 0052152
(22) 출원일자 1999년11월23일

(65) 공개번호 특2001 - 0047781
(43) 공개일자 2001년06월15일

(73) 특허권자 한상배
경기도 용인시 성북동 155 성동마을엘지빌리지 1차 106 - 1802

(72) 발명자 한상배
경기도 용인시 성북동 155 성동마을엘지빌리지 1차 106 - 1802
장덕
서울특별시강동구명일동신동아(아)7 - 1007

(74) 대리인 진천웅
윤창일

심사관 : 변상현

(54) 정류 및 폐쇄방지수단이 구비된 경사판침전지

요약

본 발명은 다수개의 경사판이 일정한 간격으로 설치되어 구성되는 경사판침전지의 고액분리효율을 향상시키고 폐쇄문제를 해소하기 위하여, 반응조로부터 유입되는 난류상태의 고형물현탁혼합액이 정류상태로 전환되어 경사판으로 유입되도록 하는 정류수단과, 상기 경사판의 경사면에 퇴적되거나 부착되는 슬러지를 부유 또는 탈리시키는 폐쇄방지수단 등이 구성되어 있는 경사판침전지를 제공하여 점성이 있는 고형물의 침전에도 이용할수 있게 되어 활성슬러지공법등에도 광범위하게 적용할수 있으며 부지소요면적, 건설비, 유지관리비용을 절감하면서도 처리효율을 향상시킬수 있게 된다.

대표도
도 1

색인어
경사판, 고액분리

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 제1실시예의 경사판침전지 단면도,

도 2는 본 발명에 따른 상징수유출부와 슬러지유출방지수단의 다른 실시예의 개략도,

도 3은 본 발명에 따른 제2실시예의 경사판침전지 일부 절개 사시도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 경사판 11 : 경사판침전부

12 : 수로 31 : 그레이팅

32 : 호퍼 33 : 슬러지유출구

34 : 유공관 41 : 회전익

42 : 구동모터 43 : 회전익 케이싱

44 : 공기공급관 45 : 수류보충관

46 : 수류보충구 47 : 산기관

51 : 수중오리피스 53 : 상징수유출구

61 : 액츄에이터 62 : 상징수유출관

63 : 유출구 커버 64 : 상징수유출제어밸브

65 : 와이어

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 응집침전공정 또는 활성슬러지공정등이 채택되는 하폐수처리장의 침전지(Clarifier)에 관한 것으로, 특히 침전지의 내부에 다수개의 경사판이 설치되어 설치공간과 소요부지를 줄이고 경사판의 경사면에 슬러지의 축적을 방지하여 경사판이 폐쇄되지 않도록 하는 폐쇄방지수단이 구비되는 경사판침전지에 관한 것이다.

우리나라의 대다수 하천들은 오염이 진행된 상태이며 국가에서 하폐수처리에 많은 예산을 투입하고 있으나, 국내의 하수도 보급율은 선진국에 비하여 낮은 수준을 면치 못하는 실정이다. 따라서 한정된 국가의 재원으로 하수도 보급율을 높이기 위해서는 경제적이며 효율적인 하폐수처리시스템의 개발 및 보급이 필요하다. 그러나 지금까지 사용되어온 종래의 하폐수처리시스템은 부지의 활용도가 낮고, 시설비 소요가 큰 문제점이 있으므로, 우리나라와 같이 토지가 귀한 곳에서는 설치공간과 부지면적이 작게 소요되는 하폐수처리시스템이 보급되어야 한다.

하폐수처리시스템을 구성하는 단위공정 가운데 반응조의 경우 수리학적 체류시간에 의해 결정되는 소요체적을 충족하면 되므로 유효수심을 깊게 하여 소요부지면적을 감소시킬수 있다. 반면에 반응에 직접 기여하지 않고 단순히 고액분리 기능만을 수행하는 침전지의 경우 수면적부하율에 의하여 결정되는 최소 수면적이 확보되어야 한다. 종래의 침전지는 부지면적을 크게 차지하게 되는데, 침강되는 입자들이 침전지의 수면에서부터 침전되어 수심이 깊은 침전지 하부까지 도달하기 위해서는 긴 시간이 소요되기 때문이다.

그러나 침전지에 다수의 경사판을 설치하면, 침전되는 입자들이 경사판과 경사판의 간격에 의하여 형성되는 수직거리만큼 침전하여 경사판 표면에 도달하면 침전이 완료된다. 이에 따라 경사판침전지에서는 침전에 소요되는 시간이 매우 짧게 되므로 경사판침전지의 수면적과 체적은 크게 축소될수 있다.

예를 들어 설명하면, 침전지의 수면적부하율이 $20\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일}$ 이 요구되고 소요처리유량은 $10,000\text{m}^3/\text{일}$ 인 하폐수처리 시설에서 일반침전지를 적용할 경우에는 수면적은 $500\text{m}^2 (=10,000\text{m}^3/\text{일} \div 20\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{일})$ 가 소요된다.

그러나 $3^M \times 5^M$ 의 판 79매를 65° 기울어지게 수평간격 100mm로 설치하면 동일한 수면적부하율을 적용하고서도 경사판침전지에서 소요되는 수면적은 $40\text{m}^2 (5\text{m} \times 8\text{m})$ 에 불과하고 수직투영 면적은 $46.5\text{m}^2 (5\text{m} \times 9.3\text{m})$ 가 소요되므로 일반 침전지의 약 10%정도로 소요부지면적이 대폭 축소될수 있다.

이와 같이 침전지에 다수의 경사판이 설치되는 경사판침전지를 적용하게 되면 침전지의 소요부지면적과 공간을 감소시킬수 있다. 그러나 침전물질이 활성슬러지 또는 고분자응집제가 투입된 응집물과 같은 점착성의 고형물인 경우 경사판에 일부 퇴적되어 경사판사이의 공간을 폐쇄하게 된다. 이에 따라 경사판침전지는 지금까지 비점성고형물의 침전분리에만 제한적으로 사용되었으며, 처리유량이 가장 많은 도시하수처리시설에서는 채택되지 못하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 제 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로, 침전효율을 증대시키기 위하여 반응조에서 유입되는 난류상태의 고형물현탁혼합액이 정류상태로 유입되도록 하는 정류장치와 경사판사이의 공간이 폐쇄되지 않도록 경사면에 퇴적 또는 부착되는 슬러지를 제거시키는 폐쇄방지장치를 구비하여 부지소요면적과 건설비를 절감할수 있고 신규 하폐수처리시설에서는 물론 부지의 추가 확보가 곤란한 가동중인 하폐수시설의 용량증대 목적으로도 이용될수 있는 경사판침전지를 제공하고자 한다.

이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 다수개의 경사판을 일정한 간격으로 설치하여 경사판침전부를 구성하고, 상기 경사판침전부에는 정류수단과 폐쇄방지구단 그리고 슬러지유출방지구단이 구비된 상징수 유출부를 설치하여 경사판침전지를 구성하였다.

상기 경사판은 소요설치공간을 줄이기 위하여 수평방향으로 1회 이상 수회 절곡하고 경사각은 $45^\circ \sim 70^\circ$ 범위로 한다. 또한 산화구에 내장되는 침전지인 경우 중앙의 수직선을 중심으로 양방향으로 절곡된 경사판으로 구성하여 중앙부근에 1개 이상의 다이아몬드형 단면의 수로를 형성하게 되면 산화구내의 순환수류가 잘 통과되므로 수류저항을 감소시킬수 있게 되어 유리하다.

상기 정류수단은 반응조에서 난류상태인 고형물현탁혼합액을 고액분리에 유리한 정류상태로 전환시켜서 상기 경사판침전부로 유입되도록 하고 침전슬러지가 원활하게 배출되도록 한다. 이와 같은 기능을 수행하는 상기 정류수단의 구성은 삼각형단면의 그레이팅, 슬러지유출구가 구비된 호퍼와 유입유공관등으로 구성될수 있다.

상기 폐쇄방지구단은 경사판에 슬러지가 부착되거나 퇴적되어 경사판사이의 공간이 폐쇄되는 것을 방지하기 위한 것으로, 상기 경사판침전부에 강한 와류를 형성하여 정류상태에서 상기 경사면에 퇴적되었던 슬러지를 와류에 의하여 수중

에 부유시키게 된다. 폐쇄방지수단의 가동을 중지하면 부유되었던 슬러지는 다시 침전되어 침전지 하부로 배출되는 구조이다. 상기 폐쇄방지수단은 교반기, 수중포기기 또는 산기식 포기기등의 포기 또는 교반장치를 적용하거나 경사판을 진동시키는 바이브레이터를 적용할 수 있다.

상기 상징수유출부는 경사판침전부에서 고형물이 분리된 청정한 상징수를 집수하여 유출되도록 하며 수중오리피스, V-notch 월류웨어 등으로 구성될수 있다. 그러나 상기 폐쇄방지수단이 가동되는 동안에는 경사판침전부 전체에 슬러지가 부유되어 있으므로 상기 상징수유출부를 통하여 부유슬러지가 유출되게 된다. 따라서 부유슬러지가 침전될때까지 상기 상징수유출부에서는 외부로 유출이 이루어지지 않도록하는 슬러지유출방지수단을 구비하였다.

상기 슬러지 유출방지수단은 폐쇄방지수단의 가동에 의하여 부유되는 슬러지가 침전될때까지 유출구를 밀봉시키는 장치와 상징수유출부를 인양하여 수면위로 노출시키는 장치 또는 유출관을 일시적으로 폐쇄하는 밸브등을 사용할수 있으며 작동방법은 전동, 공압, 유압 또는 공기의 부력을 이용하여 자동화할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명은 첨부한 예시도면을 참조하여 자세히 설명한다.

도1은 본 발명에 따른 제1실시예의 경사판침전지의 단면도이다.

도시한 바와 같이 이 실시예는, 다수개의 경사판(1)이 일정한 간격으로 설치되어 구성되는 경사판침전부(11)와, 반응조로부터 유입되는 난류상태의 고형물현탁혼합액이 정류상태로 전환되어 상기 경사판침전부로 유입되도록 하고 상기 경사판침전부에서 고액분리된 슬러지가 원활하게 배출되도록 하는 정류수단이 구비되어 있다. 또한 상기 경사판침전부의 폐쇄를 방지하기 위하여 상기 경사판의 경사면에 퇴적되거나 부착되는 슬러지를 부유 또는 탈리시키는 폐쇄방지수단과, 상기 경사판침전부의 상부에는 고형물이 분리된 상징수가 유출되도록 하는 수중오리피스(51)형태의 상징수유출부가 구성되어 있다.

여기서, 상기 경사판은 수평방향에서 1회 이상 절곡된 다수개의 경사판으로 구성하므로써 공간을 효율적으로 활용할수 있고 경사판침전부의 수직투영단면적을 축소시킬수 있게 되므로 부지소요면적도 절감할수 있게 된다.

상기 정류수단은 다수개의 각형 또는 원형의 호퍼(32)와, 상기 호퍼의 하부 중앙부분에 각각 개통되어 있는 슬러지유출구(33)와, 고형물현탁혼합액이 유입되도록 상기 경사판침전부와 상기 호퍼사이에 설치되는 유공관(34)으로 구성되어 있다.

이 실시예의 경사판침전지는 반응조내부에 침적시켜서 설치할수도 있으며, 반응조에서 난류상태로 유입되는 고형물현탁혼합액이 상기 유공관을 통하여 경사판사이로 유출되면서 정류상태로 전환되어 상승되고 침전슬러지는 상기 호퍼와 슬러지유출구를 통하여 침전지 밖으로 배출되도록 하는 구조이다.

이 실시예에서는 상기 폐쇄방지수단은 송풍기[도면 미표기]와 산기관(47) 및 공기공급관(44)으로 이루어지는 산기식 포기기로 구성하였다. 상기 경사판에 슬러지가 일정량이상 퇴적될 때에는 압축공기를 송기하여, 상기 침전부를 교반 및 포기시켜서 발생하는 와류에 의하여 퇴적된 슬러지를 부상시켜 경사판의 폐쇄를 방지하게 된다. 또한 상기 폐쇄방지수단은 경사판을 진동시켜서 퇴적된 슬러지가 진동에 의하여 경사판을 따라 미끄러져(Slope - down) 배출될수 있도록 진동발전기로 구성되기도 한다.

상기 폐쇄방지수단의 가동에 의하여 슬러지가 부유되므로, 상기 상징수유출부에는 부유슬러지가 외부로 유출되지 않도록

록, 상기 폐쇄방지수단의 가동에 의하여 부유되는 슬러지가 침전될때까지 상징수유출구(53)를 밀봉시킬수 있는 유출구 커버(63)를 구비하고, 상기 유출구 커버의 개폐작동은 유압 또는 공압의 액츄에이터(61)로 작동하거나 전동에 의하여 작동할수 있다. 또한 상징수유출관(62)에 상징수유출제어밸브(64)를 구성하고, 부유슬러지가 외부로 유출되지 않도록 상기 유출제어밸브를 개폐하거나 또는 폐쇄방지수단이 가동되기전에 침전지의 수위를 상기 상징수유출구의 아래까지 낮추어두는 방법도 적용될수 있다.

이 실시예에서와 같이 침전지로 유입되는 고형물현탁혼합액이 유공관을 통하여 유입되고, 슬러지가 호퍼를 통하여 배출되는 경사판침전지는 반응조 외부에 설치하거나 반응조내부에 침적하여 설치할 수도 있다.

도2는 본 발명에 따른 상징수유출부와 슬러지유출방지수단의 다른 실시예의 개략도이다.

이 실시예에서는, 상기 상징수유출부는 V-notch 월류웨어 또는 수중오리피스(51)로 구성되어 있고 상징수유출관(62)은 플렉시블관으로 구성되며 부유슬러지가 외부로 유출되지 않도록, 폐쇄방지수단이 가동되어 부유되는 슬러지가 침전될때까지 상기 상징수유출부를 유압 또는 공압의 액츄에이터(61)에 의하여 인양하거나 와이어(65) 등에 의하여 전동으로 인양하여 상기 상징수유출구(53)가 수면위의 외부로 노출되도록 하므로써 외부유출이 발생되지 않도록 한다.

도3은 본 발명에 따른 제2실시예의 경사판침전지 일부 절개 사시도이다.

도시한 바와 같이 이 실시예는, 다수개의 경사판(1)이 일정한 간격으로 설치되어 구성되는 경사판침전부(11)와, 반응조로부터 유입되는 난류상태의 고형물현탁혼합액이 정류상태로 전환되어 상기 경사판침전부로 유입되도록 하고 침전슬러지가 원활하게 배출되도록 하는 정류수단이 구비되어 있고, 상기 경사판침전부의 폐쇄를 방지하기 위하여 상기 경사판에 퇴적되는 슬러지를 부유 또는 탈리시키는 폐쇄방지수단과, 상징수가 유출되도록 하는 수중오리피스(51)형태의 상징수유출부가 구성되는 점은 제1실시예에서와 동일하다.

여기서, 상기 경사판침전부는 중앙의 수직선을 중심으로 양방향으로 절곡된 다수개의 경사판으로 구성하여 경사판침전부의 중앙부근에 1개 이상의 다이아몬드형 단면의 수로(12)가 구성되므로 침전지 내장형산화구에 적용할 경우 수두손실이 경감되므로 유리하다.

상기 정류수단은 단면이 삼각형인 다수개의 그레이팅(31)으로 구성되고, 상기 그레이팅사이의 개구부를 통하여 고형물현탁혼합액이 경사판침전부로 유입되므로 반응조에서는 난류상태인 고형물현탁혼합액이 상기 그레이팅을 통과하면서 침전에 유리한 정류상태로 전환된다. 침전슬러지는 동일한 상기 그레이팅의 개구부를 통하여 침전지 밖으로 배출되는 구조이다.

이 실시예에서는 상기 폐쇄방지수단은 회전익(41), 회전익 케이싱(43), 구동모터(42) 및 공기공급관(44)으로 이루어지는 수중포기기로 구성하였다. 상기 경사판에 슬러지가 퇴적되면 상기 회전익이 회전하면서 공기를 송기하고 수중에 잠겨 있는 수류보충구(46)에서 흡입되어 수류보충관(45)을 통하여 이송된 수류도 함께 분사되어 발생하는 와류에 의하여 퇴적된 슬러지가 부유되므로 경사판의 폐쇄가 방지된다. 또한 상기 폐쇄방지수단은 공기공급관의 설치를 생략하여 공기공급이 이루어지지 않는 교반기로 구성하기도 한다.

상기 폐쇄방지수단이 가동하게 되면 경사판에 퇴적되었던 슬러지가 부유하게 되므로 부유슬러지가 외부로 유출되지 않도록 상징수유출관(62)에 상징수유출제어밸브(64)를 구성하고, 슬러지가 침전될때까지 상징수유출관을 밀폐시키는 구조이다. 부유슬러지가 외부로 유출되지 않도록 상기 폐쇄방지수단이 가동되기전에 침전지의 수위를 상기 상징수유출구의 아래까지 낮추어두는 방법도 적용될수 있다.

이 실시예에서와 같이 침전지로 유입되는 고형물현탁혼합액이 상기 삼각형 단면의 그레이팅의 개구부로 유입되고 침전슬러지도 동일 개구부로 배출되는 경사판침전지는 산화구등의 반응조내부에 침적하여 설치하는 구조이다.

발명의 효과

본 발명에 의한 정류 및 폐쇄방지수단이 구비되는 경사판침전지는 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 설치공간과 부지소요면적이 적어 경제적인 경사판침전지가 점착성고형물의 침전에도 제한없이 적용될 수 있다.

둘째, 처리용량이 부족하고 증설을 위한 추가 부지의 확보가 어려운 하폐수처리시설의 용량도 쉽게 증대시킬 수 있다.

셋째, 산화구에 내장형침전지로 적용하게 되면 종래의 침전지내장형산화구에서보다 부지의 활용도가 높고 구조물공사비가 절감되며 슬러지 수집장치, 반송슬러지펌프 등 기계공사와 부수되는 전기계장공사가 생략되므로 시설비면에서 매우 경제적이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수개의 경사판이 일정한 간격으로 설치되어 구성되는 경사판침전부와, 반응조로부터 유입되는 난류상태의 고형물현탁혼합액이 정류상태로 전환되어 상기 경사판침전부로 유입되도록 하고 상기 경사판침전부에서 고액분리된 슬러지가 원활하게 배출되도록 하는 정류수단과, 상기 경사판침전부의 폐쇄를 방지하기 위하여 상기 경사판의 경사면에 퇴적되거나 부착되는 슬러지를 부유 또는 탈리시키는 폐쇄방지수단과, 상기 경사판침전부의 상부에는 수중오리피스 또는 V홈 율류웨어등으로 이루어지고 고형물이 분리된 상징수가 유출되도록 하는 상징수유출부로 구성되는 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 경사판침전부는 수평방향에서 1회 이상 절곡된 다수개의 경사판으로 구성되는 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 경사판침전부는 중앙의 수직선을 중심으로 양방향으로 절곡된 다수개의 경사판으로 구성되어 중앙부근에 수로가 구성되는 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 정류수단은 단면이 삼각형인 다수개의 그레이팅인 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 정류수단은 다수개의 각형 또는 원형의 호퍼와, 상기 호퍼의 하부 중앙부분에 각각 개통되어 있는 슬러지유출구와, 고형물현탁혼합액이 유입되도록 상기 경사판침전부와 상기 정류수단 사이에 설치되는 유공판으로 구성되는 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 폐쇄방지수단은 난류를 형성할 수 있는 회전익과 구동모터로 구성되는 교반기인 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 폐쇄방지수단은 회전익, 회전익 케이싱, 구동모터, 공기공급관 및 수류보충관으로 구성되는 수중 포기기인 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 폐쇄방지수단은 송풍기와 산기관 및 공기공급관으로 구성되는 산기식포기기인 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 폐쇄방지수단은 진동발진기인 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 상징수유출부에는 부유슬러지가 외부로 유출되지 않도록, 상기 폐쇄방지수단의 가동에 의하여 부유되는 슬러지가 침전될때까지 상징수유출구를 밀봉시킬수 있는 유출구커버가 구비된 슬러지유출방지수단이 구성되는 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 11.

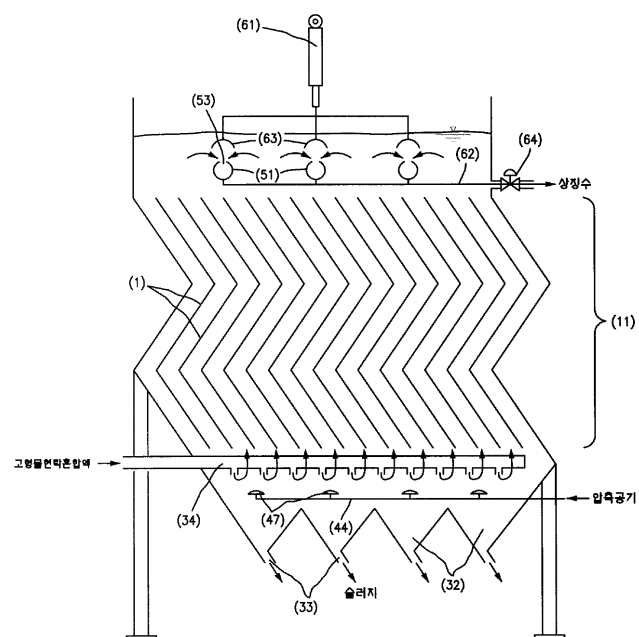
제1항에 있어서, 상기 상징수유출부에는 부유슬러지가 외부로 유출되지 않도록, 상기 폐쇄방지수단의 가동에 의하여 부유되는 슬러지가 침전될때까지 상징수유출부를 인양하여 수면위로 노출시킬수 있는 슬러지유출방지수단이 구비되는 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

청구항 12.

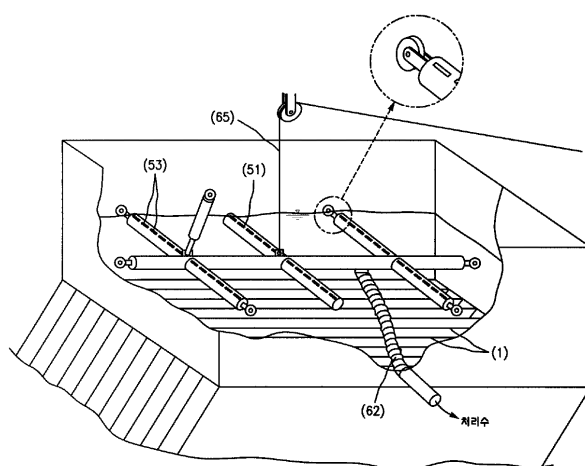
제1항에 있어서, 상기 슬러지유출방지수단은 상징수유출관에 설치되는 상징수유출제어밸브인 것을 특징으로 하는 경사판침전지.

도면

도면 1



도면 2



도면 3

