(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
C02F 9/00
C02F 1/72

(45) 공고일자 1999년10월15일
(11) 등록번호 10-0225694
(24) 등록일자 1999년07월21일

(21) 출원번호 10-1996-0061359
(22) 출원일자 1996년12월03일
(65) 공개번호 특1998-0043482
(43) 공개일자 1998년09월05일

(73) 특허권자 주식회사대우 장병주
서울특별시 중구 남대문로5가 541주식회사대우 이일쇄
서울특별시 중구 남대문로5가 541
(72) 발명자 박칠림
경기도 성남시 분당구 매송동 아름마을 효성APT703-1404호
유희찬
경기도 성남시 분당구 구미동 무지개마을 LG아파트207-904호
박미경
서울특별시 강남구 논현2동 86-15
공민근
서울특별시 관악구 신림본동 92-122
(74) 대리인 황의만

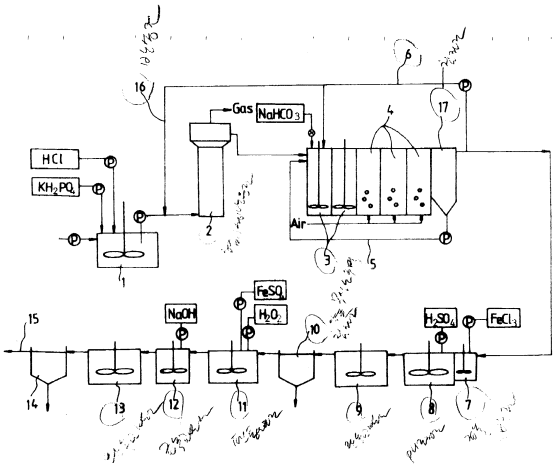
심사관 : 임창수

(54) 폐기물 매립지 침출수 처리 공법

요약

본 발명은, 도시폐기물 매립지에서 발생하는 침출수를 정화처리하는 폐기물 매립지 침출수 처리공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 침출수는 생분해성 유기물질의 제거와 질산성 질소의 탈질을 위한 상향류식 혐기성 반응조, 잔여하는 질산성 질소의 탈질을 위한 무산소조, 암모니아성 질소의 질산화를 위한 포기조, 난분해성 유기물질을 위한 응집침전조, 화학적 산화조, 응집침전조에서 순차적으로 처리되고, 탈질과정은 포기조에서 질산화된 질산성 질소를 혐기성 반응조와 무산소조로 반송시켜 이루어지며, 성상이 다변화하는 침출수는 상향류식 혐기성 공정을 적용하여 후속공정인 호기성 공정에 안정된 수질을 공급하고, 고농도의 암모니아성 질소는 질산화 및 탈질공정을 통하여 제거하며, 난분해성 유기물질은 최적의 화학적 응집반응과 산화반응을 통하여 높은 효율로 제거되어 최종 유출수가 양질의 수질을 나타내게 된다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 전체 침출수 처리공정을 개략적으로 나타내는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 조정조 2 : 상향류식 혐기성 반응조

3 : 무산소조 4 : 포기조

5 : 슬러지 반송라인

6 : 호기성 유출수의 무산소조 반송라인

7 ; 급속교반조 8 : pH 조정조

9 : 완속교반조 10 : 약품침전조

11 : 펜톤산화조 12 : 급속교반조

13 : 완속 교반조 14 : 약품침전조

15 : 방류관 17 : 침전조

16 : 호기성 유출수의 혐기성 반응조의 반송라인

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 도시폐기물 매립지에서 발행하는 침출수를 정화처리하는 폐기물 매립지 침출수 처리공법에 관한 것이다.

종래의 침출수 처리공법은 년중 다변화하는 침출수 성상에 대한 처리능력이 저조하여 만족할 만한 수질을 얻지 못하였으며, 고농도 유기 물질의 대부분을 재래식 혐기성 반응조에 의존하여 처리하는 관계로 상기 혐기성 반응조의 능력부족으로 호기성 처리에 의존하여 긴 체류시간, 넓은 부지면적과 많은 에너지가 필요하였다. 이러한 조건에도 불구하고 종래의 방법으로는 유입수내 고농도의 질소를 거의 제거시키지 못하였고, 특히 난분해성 유기물질의 제거효율이 저조하여 화학약품의 의존도가 높아 약품비가 과다하게 소모되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은, 침출수는 생분해성 유기물질 제거와 질산성 질소의 탈질을 위한 상향류식 혐기성 반응조, 잔여하는 질산성 질소의 탈질을 위한 무산소조, 암모니아성 질소의 질산화를 위한 포기조, 난분해성 유기물질을 위한 응집침전조, 화학적 산소조, 응집침전조에서 순차적으로 처리되고, 포기조에서 질산화된 질산성 질소를 혐기성 반응조와 무산소조로 반송시키는 폐기물 매립지 침출수 처리공법을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 폐기물 매립지 침출수 처리공법에 의하면, 성상이 다변화하는 침출수는 상향류식 혐기성 공정을 적용하여 후속공정인 호기성 공정에 안정된 수질을 공급하고, 고농도의 암모니아성 질소는 질산화 및 탈질공정을 통하여 제거하며, 난분해성 유기물질은 최적의 화학적 응집반응과 산화반응을 통하여 높은 효율로 제거되어 최종 유출수가 양질의 수질을 나타내게 된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 침출수 처리공정을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 침출수 처리공정을 개략적으로 나타내는 도면으로서, 국내 폐기물 매립지에서 발생하는 침출수는 높은 알칼리도와 영양 물질중 인(P)이 부족한 특성을 지니고 있다. 이에 따라 조정조(1)에서 (1+1)HCl을 이용하여 ph를 중성(ph7)으로 조절하여 주고, KH_2PO_4을 이용하여 부족한 인(P)을 보충하여 상향류식 혐기성 반응조(UASB)(2)로 유입시켜 상기 상향류식 혐기성 반응조(2)내의 혐기성 미생물에 악영향이 미치지 않도록 한다.

상기 혐기성 반응조(2)를 여러 운전조건으로 실험한 결과 체류시간 1일 ,유기물 부하 8kg CODcr/m^3/d 정도에서 BOD 제거효율이 95 내지 98% 정도였다.

상기 상향류식 혐기성 반응조(2)의 유출수는 무산소조(3)로 유입되며, 무산소조(3)의 미생물 농도를 유지시키기 위해 포기조(4)의 후단 침전조(17)의 슬러지를 슬러지 반송라인(5)을 통하여 무산소조(3)로 유입시킨다. 상기 무산소조(3)내의 DO 농도를 0.5mg/L 이하로 유지하도록 하며, 체류시간 1 내지 2일, MLSS 1,500mg/L의 조건으로 운전하여 포기조(4)에서 질산화된 유출수를 침전조(17) 이후에서 반송라인(6)을 통해 반송시켜 무산소조(3)에서 탈질반응이 일어나도록 한다.

또한, 본 발명에서는 탈질반응이 더욱 완전히 이루어지도록 하기 위하여 포기조(4)에서 질산화된 유출수의 일부를 침전조(17)의 이후에서 반송라인(16)을 통하여 상향류식 혐기성 반응조(2)로 반송시킨다. 이는 상기 상향류식 혐기성 반응조(2)내의 혐기성 상태와 유입 침출수내의 많은 유기물질은 탈질반응 조건에 적합하기 때문이다.

또한, 본 발명에서 포기조 유출수를 침전조(17) 이후에서 반송시키는 이유는 상향류식 혐기성 반응조(2)

내의 혐기성 미생물에 DO의 영향을 없게하기 위함이다.

상기 무산소조(3)에서 탈질반응에 필요한 탄소원은 혐기성 반응조 유출수에 잔여하는 유기물질을 이용하고 부족시 메탄올을 첨가하도록 한다.

이후 포기조(4)에서는 유입하는 암모니아성 질소를 질산화시키기 위하여 충분한 체류시간(5일 정도)을 주고, DO농도를 2ml/L 이상으로 유지하기 위하여 공기를 공급하며, 질산화에 의한 pH 강하를 막기위해 중탄산나트륨을 첨가한다.

pH는 6내지 8정도, MLSS는 1,500mg/L 정도로 운전하여 본 반응조에서 질산화된 질소를 탈질시키기위해 상기에 언급한 바와 같이 상기 상향류식 혐기성 반응조(2)와 무산소조(3)로 반송시킨다. 호기성 반응조를 거친 유출수는 생물학적 반응으로 제거 불가능한 난분해성 유기물질이 다량 포함되어 있으며, 이 난분해성 유기물질을 제거하기 위해서는 화학적 처리를 해야한다.

이를 위해서 본 발명에서는 첫단계로 응집 침전반응을 실시하였다. 응집 반응조는 급속 교반조(7), pH 조정조(8), 완속 교반조(9)로 구성된다. 실험결과 여러 응집제중 염화제1철($FeCl_3$)을 사용한 경우가 우수하고 경제적이라는 결론을 얻어 본 공정에 적용하였으며, 급속 교반조(7)로 염화제1철과 호기성 유출수를 유입시키고 pH 조정조(8)에서 황산을 이용하여 pH를 5정도로 유지시키면서, 급속 교반조(7)와 pH 조정조(8)를 각각, 회전속도 200, 200rpm, 체류시간 5,30분의 조건으로 운전하였다.

이후 완속 교반조(9)로 유입되어 30rpm, 20분의 체류시간을 거쳐 약품 침전조(10)에서 1시간동안 침전시킨다.

본 반응에서 난분해성 유기물질은 약 30 내지 45% 정도 제거되며 이후 화학적 산화조로 유입된다. 화학적 산화는 관산화수소수(H_2O_2)와 황산철염($FeSO_4$)을 이용한 펜톤 산화조(11)를 이용하였으며 여러 조건실험을 통하여 두 물질의 최적비 1:1.25(무게비)을 얻었다. 화학적 산화조는 200rpm, 체류시간 60분, pH 2 내지 3정도로 운전되었으며 이후 다시 응집반응을 시켰다. 이 때 화학적 산화반응과 재응집침전 반응결과 난분해성 유기물질은 45%정도의 제거율을 나타내었다.

2차 응집반응은 상기의 화학적 산화조(11)에서 낮아진 pH를 8.5이상으로 유지시키기위해 수산화나트륨을 이용하였으며 급속 교반조(12)의 운전조건을 200rpm, 체류시간 30분으로 하였다, 완속 교반조(13)에서 충분한 반응이 일어나도록 운전조건을 30rpm, 20분의 체류시간을 유지하여 최종약품 침전지(14)에서 60분의 체류시간을 거친 후 최종적으로 방류관(15)으로 배출하였다.

발명의 효과

본 발명의 폐기물 매립지 침출수 처리공법에 따르면, 유입되는 침출원수는 전체적으로 유기물 제거효율이 CODmn로 91%, BOD로 99% 정도이며, 질소제거효율이 80%의 우수한 제거양상을 보였다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

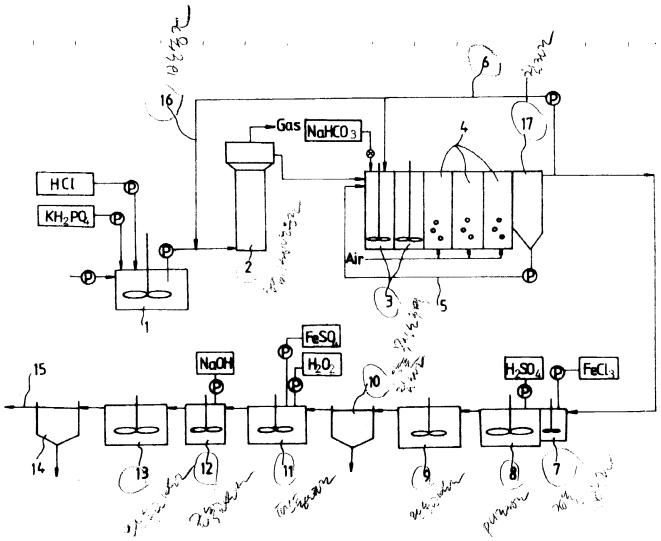
매립지 침출수를 유입하는 조정조(1), 상기 조정조에서 pH를 중성(pH7)으로 조절하고 KH_2PO_4을 이용하여 부족한 인(P)을 보충하여 BOD성분을 제거한 유출수를 유입하는 상향류식 혐기성 반응조(2), 상기 상향류식 혐기성 반응조(2)의 유출수를 유입하는 한편, 무산소조의 미생물 농도를 유지시키기 위해 포기조의 후단에 설치된 침전조의 슬러지를 슬러지 반송라인을 통하여 유입하는 무산소조(3), 상기 무산소조와 연결되고 일측에 공기(Air)를 공급하는 공급원과 연결하는 다수의 포기조(4), 상기 포기조와 연결되고 펌프(p)를 설치한 침전조(17)를 거쳐 난분해성 유기물질을 제거하기 위하여 1차응집 침전반응을 실시하는 급속 교반조(7), pH 조정조(8), 완속 교반조(9)를 거친 후 약품 침전조(10)를 지나며 상기 1차응집 침전반응을 실시한 유출수를 유입하여 최종적으로 난분해성 COD 성분을 화학적으로 산화시키는 펜톤 산화조(11), 급속 교반조(12), 완속교반조(13) 및 약품 침전조(14)에서 순차적으로 처리되는 폐기물 매립지 침출수 처리공법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 혐기성 반응조(2)와 무산소조(3)는 질산성 질소의 탈질을 위하여 사용되고, 상기 혐기성 반응조(2)와 무산소조(3)에는 산소의 영향이 덜 미치도록 반송라인(6) 및 (16)을 호기성 침전조(17) 이후에서 연결하는 것을 특징으로 하는 폐기물 매립지 침출수 처리공법.

도면

도면1


Gas
NaHCO3
HCl
KH2PO4
Air
NaOH
FeSO4
H2O2
H2SO4
FeCl3
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17