(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년09월14일
(11) 등록번호 10-0916842
(24) 등록일자 2009년09월03일

(51) Int. Cl.
C02F 1/66 (2006.01) *C02F 3/34* (2006.01)
C02F 103/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0017656
(22) 출원일자 2009년03월02일
심사청구일자 2009년03월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR100465454 B1*
논문1:한국지하수토양환경학회지
논문2:한국지하수토양환경학회지
KR100618305 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국광해관리공단
서울특별시 종로구 수송동 80-6
(72) 발명자
지원현
서울특별시 서대문구 천연동 천연 뜨란채아파트 109동 802호
박현성
서울특별시 서대문구 홍제동 304-108 제3층 302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최병길

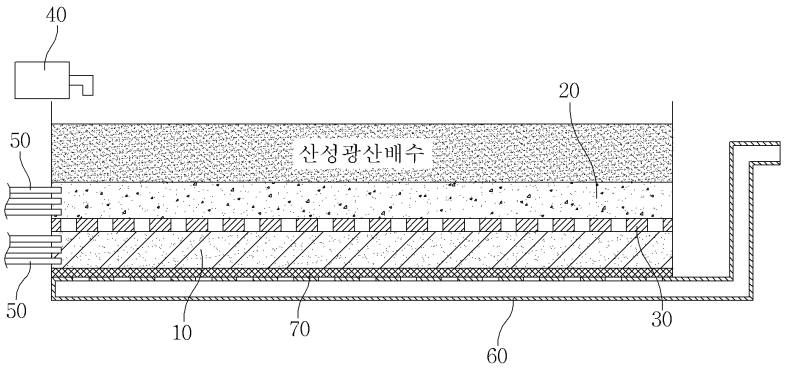
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 최병철

(54) 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조 및 이의 시공방법

(57) 요 약

본 발명은 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조 및 이의 시공방법에 관한 것으로서, 이는 기존의 SAPS조와 RAPS조가 갖는 문제점을 해결하기 위한 것이다. 이를 위해 본 발명은, 알칼리공급체와 기질물질이 교반된 교반물이 배치됨에 따라 산성광산배수를 중화시키기 위한 알칼리도를 공급할 뿐만 아니라 황산염환원박테리아에 의한 철 제거를 가능하게 하는 교반층(10)과; 상기 교반층(10) 위에 포설되어, 유입되는 산성광산배수의 용존산소를 제거함으로써 상기 교반층(10)이 산성광산배수와 용이하게 반응하도록 혐기성 조건을 충족시킴과 동시에 철산화물이 침전되는 것을 방지하기 위한 기질물질층(20);으로 구성되는 것을 특징으로 하여, 알칼리 공급조 내 산성광산배수의 pH를 중성부근으로 조절하여 황산염환원박테리아의 활성도를 극대화시킴으로써 높은 산도의 산성광산 갱내수 정화처리를 가능하게 한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

심연식

경기 수원시 영통구 망포동 488 늘푸른벽산아파트 117동 801호

권현호

서울 영등포구 영등포동 영등포푸르지오아파트 108동 802호

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

알칼리공급체와 기질물질이 교반된 교반물이 배치됨에 따라 산성광산배수를 중화시키기 위한 알칼리도를 공급할 뿐만 아니라 황산염 환원 박테리아에 의한 철 제거를 가능하게 하는 교반층(10)과;

상기 교반층(10) 위에 포설되어, 유입되는 산성광산배수의 용존산소를 제거함으로써 상기 교반층(10)이 산성광산배수와 용이하게 반응하도록 혐기성 조건을 충족시킴과 동시에 철산화물이 침전되는 것을 방지하기 위한 기질물질층(20);으로 구성되며,

상기 교반층(10) 및 기질물질층(20) 사이에는 상기 교반층(10) 및 기질물질층(20)이 상호 교란되는 것을 방지하고 상기 기질물질층(20)의 교체를 용이하게 하도록 타공판(30)이 설치되는 것을 특징으로 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 황산염 환원 박테리아에 의한 중금속 제거율을 증가시키기 위해 액상의 탄소원을 추가적으로 제공하기 위한 탄소원공급부(40)가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 교반층(10) 및 기질물질층(20)에는 수직방향을 따라 용존산소 농도를 측정하기 위한 복수개의 감지부(50)가 설치되는 것을 특징으로 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조.

청구항 7

청구항 4 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 교반층(10) 하측에는 유입된 물을 일정경로로 유도하기 위해 복수개의 관통구를 갖는 가이드 파이프(60)가 설치되는 것을 특징으로 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 교반층(10) 및 가이드 파이프(60) 사이에는 상기 교반층(10)의 교반물이 가이드 파이프(60) 내측으로 인입되는 것을 방지하기 위한 여과망(70)이 더 설치되는 것을 특징으로 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조.

청구항 9

청구항 8에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조를 시공하는 방법에 있어서,

내측으로 유입된 물을 일정경로로 유도하기 위해 복수개의 관통구를 갖는 가이드 파이프(60)를 설치하는 단계와;

상기 가이드 파이프(60) 내측으로 이물질이 인입되는 것을 방지하도록 이의 상측에 여과망(70)을 설치하는 단계와;

상기 여과망(70) 상측으로 알칼리공급체와 기질물질이 교반된 교반물을 배치하여 산성광산배수를 중화시키기 위한 알칼리도를 공급할 뿐만 아니라 황산염 환원 박테리아에 의한 철 제거를 가능하도록 교반층(10)을 형성하는 단계와;

상기 교반층(10) 상측으로 타공판(30)을 설치하는 단계와;

상기 타공판(30) 위에 5~10cm 높이로 포설하여, 유입되는 산성광산배수의 용존산소를 제거함으로써 상기 교반층(10)이 산성광산배수와 용이하게 반응하도록 혐기성 조건을 충족시킴과 동시에 철산화물이 침전되는 것을 방지하도록 기질물질층(20)을 형성하는 단계;로 구성되는 것을 특징으로 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조의 시공방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조 및 이의 시공방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 pH가 낮고 황산염 농도와 철, 알루미늄 등의 농도가 높음에 따라 전반적으로 무기산도(acidity)가 높은 광산갱내의 산성배수의 pH를 중성부근으로 조절하여 황산염환원박테리아의 활성도를 극대화시킴으로써 처리하기 위한 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조 및 이의 시공방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 일반적으로 종래의 광산 갱내 산성배수를 처리하는 기술은 크게 물리·화학적 처리기술과 자연정화 처리기술의 2가지로 나뉜다. 첫째의 물리·화학적 처리기술은 주로 대용량 갱내수와 산도가 높고 철 등의 오염도가 심한 갱내수를 처리하는데 사용되고 있는데, 이는 소석회, 수산화나트륨 등을 갱내수에 용해하여 응집, 침전반응을 야기시켜 갱내수에 함유된 오염된 철 등의 중금속을 처리하는 기술로 초기 시설비, 약품 구입비, 인력고용비 등과 같이 초기 시공부터 차후 유지관리에 이르기까지 많은 비용이 소요되는 단점이 있다. 둘째의 자연정화 처리기술은 물리·화학적 처리기술의 비용적인 측면을 고려하여 저비용의 처리기술로 적용하기 위해 개발되었는데, 산화침전조, 소택지, SAPS(Successive Alkalinity Producing System) 등이 이를 위해 보편적으로 사용되고 있다.

<3>

<4> 상기와 같은 수처리 기술 중에서 자연정화 처리기술은 pH가 중성 이상이거나 알칼리도가 높은 물의 경우에 산화된 침전물을 침전시키는 산화침전조, 소택지와 같은 연못 형태의 웅덩이를 설치하여 이 공간에 갱내수를 장기간 체류시켜 중금속을 처리하도록 적용되는 한편으로, pH가 낮고 산도가 높은 물의 처리를 위한 자연정화 처리기술은 미생물과 석회석을 이용하는 공법의 적용방안이 연구되어 왔다. 그 중 일례인 SAPS는 도 1에서와 같이 하부에 석회석층을 1m정도 포설하고, 그 위에 기질물질(퇴비 등)을 15~50cm 높이로 포설한 후에, 갱내수를 상부에서 하부로 흐르게 하여 처리하는 방식을 취함으로써, 기질물질층에서 박테리아에 의한 반응과 석회석층의 용해에 의한 알칼리도 공급으로 갱내수를 처리한다. 기질물질을 포설하는 이유는 갱내수에 있는 용존산소를 제거함으로써 하부의 석회석층을 혐기성조건으로 만들어 석회석의 용해가 지속적으로 유지되도록 하여 알칼리도를 공급할 수 있기 때문이다. SAPS는 일부 갱내수에서 높은 효과를 보이기는 하지만, 석회석만을 이용한 알칼리도의 공급으로는 높은 산도의 산성갱내수의 처리에 한계가 따를 뿐 아니라, 넓은 부지면적이 필요하게 되어 물리·화학처리에 비해 경제적인 장점의 부각이 어려운 문제점이 있다. 또한 알루미늄의 농도가 높을 경우에 석회석층에 알루미늄이 코팅 및 흡착될 수 있어 석회석의 용해율이 낮아지는 단점이 있으며 침전물에 의한 투수성에도 한계를 나타낸다.

<5> 상기와 같은 SAPS의 단점을 극복하기 위해 개량된 RAPS(Reducing & Alkalinity Producing System) 반응조는 도 2에서와 같이 퇴비층과 석회석층을 교반하여 적용하고 있으나, 석회석과 퇴비가 전층에 교반되어 있어서 석회석으로 인한 확장된 공극으로 인해 상부층을 혐기성 조건으로 만드는데 SAPS에 비해 깊은 심도가 요구되고, 상부에서 석회석에 의한 pH상승으로 철침전물이 생성됨에 따라 전체적인 투수성이 저하되며, 이의 제거를

위한 유지관리 비용이 SAPS조에 비해 많이 드는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 갱내수의 pH를 중성부근으로 조절하여 황산염환원박테리아의 활성도를 극대화 시켜 높은 산도의 갱내수를 최적으로 처리할 수 있도록 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조 및 이의 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

<7> 또한 반응조 내부에 철산화침전물이 쌓이는 것을 방지함으로써 유지관리를 용이하게 하고, 높은 산도의 갱내수 처리를 가능하게 하는 한편, 우수한 투수성을 확보하여 대용량의 갱내수 처리를 가능하게 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조 및 이의 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

<8> 추가적으로 유지관리 및 개보수시에 상부 기질물질층의 교환을 용이하게 하는 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조 및 이의 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

<9> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 알칼리공급체와 기질물질이 교반된 교반물이 배치됨에 따라 산성광산배수를 중화시키기 위한 알칼리도를 공급할 뿐만 아니라 황산염 환원 박테리아에 의한 철 제거를 가능하게 하는 교반층과; 상기 교반층 위에 5~10㎝ 높이로 포설되어, 유입되는 산성광산배수의 용존산소를 제거함으로써 상기 교반층이 산성광산배수와 용이하게 반응하도록 혐기성 조건을 충족시킴과 동시에 철산화물이 침전되는 것을 방지하기 위한 기질물질층;으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<10> 여기서 상기 알칼리공급체는 석회석, 굴패각, 게껍질, 제강슬래그 중 하나 이상으로 이루어지고, 상기 기질물질은 퇴비, 톱밥, 볏집, 닭똥, 소똥, 나무조각 중 하나 이상으로 이루어지며, 상기 교반층 및 기질물질층 사이에는 상기 교반층 및 기질물질층이 상호 교란되는 것을 방지하고 상기 기질물질층의 교체를 용이하게 하도록 타공판이 설치되는 것을 특징으로 한다.

<11> 또한 상기 황산염 환원 박테리아에 의한 중금속 제거율을 증가시키기 위해 액상의 탄소원을 추가적으로 제공하기 위한 탄소원공급부가 더 포함되며, 상기 교반층 및 기질물질층에는 수직방향을 따라 용존산소 농도를 측정하기 위한 복수개의 감지부가 설치되는 것을 특징으로 한다.

<12> 추가적으로 상기 교반층 하측에는 유입된 물을 일정경로로 유도하기 위해 복수개의 관통구를 갖는 가이드 파이프가 설치되며, 상기 교반층 및 가이드 파이프 사이에는 상기 교반층의 교반물이 가이드 파이프 내측으로 인입되는 것을 방지하기 위한 여과망이 더 설치되는 것을 특징으로 한다.

<13> 한편으로 본 발명은, 내측으로 유입된 물을 일정경로로 유도하기 위해 복수개의 관통구를 갖는 가이드 파이프를 설치하는 단계와; 상기 가이드 파이프 내측으로 이물질이 인입되는 것을 방지하도록 이의 상측에 여과망을 설치하는 단계와; 상기 여과망 상측으로 알칼리공급체와 기질물질이 교반된 교반물을 배치하여 산성광산배수를 중화시키기 위한 알칼리도를 공급할 뿐만 아니라 황산염 환원 박테리아에 의한 철 제거를 가능하도록 교반층을 형성하는 단계와; 상기 교반층 상측으로 타공판을 설치하는 단계와; 상기 타공판 위에 5~10㎝ 높이로 포설하여, 유입되는 산성광산배수의 용존산소를 제거함으로써 상기 교반층이 산성광산배수와 용이하게 반응하도록 혐기성 조건을 충족시킴과 동시에 철산화물이 침전되는 것을 방지하도록 기질물질층을 형성하는 단계;로 구성되는 것을 특징으로 한다.

효 과

<14> 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조 및 이의 시공방법은 알칼리공급체 및 기질물질이 교반된 교반층 위로 다시 낮은 높이의 기질물질층을 형성함으로써 교반층을 통해 갱내 산성광산배수의 pH를 중성부근으로 조절하여 황산염환원박테리아의 활성도를 극대화시키고, 기질물질층을 통해 교반층의 혐기성 조건을 충족시켜 높은 산도의 갱내수를 최적으로 처리할 수 있도록 한다.

<15> 또한 기질물질층을 통해 산성광산배수의 용존산소를 제거하여 반응조 내부에 철산화침전물이 쌓이는 것을 방지할 수 있기 때문에 이에 따른 반응조의 유지관리를 위해 요구되는 시간이 연장되고, 교반층의 교반물과 산성광산배수가 반응 초기부터 중성의 pH를 나타내도록 하여 알칼리도 공급 이외에 황산염환원박테리아에 의한

철 제거를 가능하게 하여 높은 산도의 갱내수 처리를 가능하게 함과 동시에 기질물질층과 교반층간의 향상된 투수성을 확보하여 대용량의 갱내수를 처리할 수 있다.

<16> 추가적으로 교반층과 기질물질층간에 타공판을 설치함으로써 반응조 의 유지관리 및 개보수시에 기질물질층의 교환을 용이하게 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 이하, 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조(이하, MAPS(MIRECO Alkalinity Producing System)조라 한다) 및 이의 시공방법을 설명하기로 한다.

<18> 도 3은 본 발명에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조를 도시한 단면도이다.

<19> 본 발명에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조는 기본적으로 알칼리공급체와 기질물질이 교반된 교반층(10)과, 상기 교반층(10) 위로 형성되는 기질물질층(20)으로 구성된다.

<20> 상기 교반층(10)은 알칼리공급체와 기질물질이 교반된 교반물로 형성되어 공급조 내측으로 유입된 산성광산배수를 중화시킬 수 있을 뿐만 아니라 황산염환원박테리아에 의한 철 제거를 가능하게 하는데, 여기서 알칼리공급체로는 석회석, 굴패각, 게껍질, 제강슬래그 등이 단독으로 또는 복합적으로 사용될 수 있고, 기질물질로는 퇴비, 톱밥, 볏집, 닭똥, 소똥, 나무조각 등이 마찬가지로 단독 또는 복합적으로 사용될 수 있다. 한편으로 상기와 같은 기질물질에 포함되고 CH_2O로 이루어진 황산염환원박테리아 유기물의 화학 반응에 대해 살펴보면, 산성광산배수에 다량 함유되는 SO_4^{2-}과 황산염환원박테리아가 반응하여 H_2S과 $2HCO_3^-$로 환원되고, 황화수소는 다시 환원된 2가 금속(M)과 결합하여 황화광물형태로 제거된다. 이에 대한 화학식은 하기와 같다.

<21> $$SO_4^{2-} + 2[CH_2O] \rightarrow H_2S + 2HCO_3^-$$

<22> $$H_2S + M^{2+} \rightarrow MS_{(s)} + 2H^+$$

<23> 다음으로 알칼리공급체의 알칼리도 증가에 따른 반응처리는 하기의 화학식과 같이 $CaCO_3$, CO_2 및 H_2O이 반응하여 Ca^{2+}과 $2HCO_3^-$로 되고 산성광산배수에 함유된 Fe^{2+}이 HCO_3^-와 반응하여 결과적으로는 수산화철로 제거된다.

<24> $$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2HCO_3^-$$

<25> $$Fe^{2+} + HCO_3^- \rightarrow FeCO_3 + H^+$$

<26> $$Fe^{2+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + 2H^+$$

<27> $$Fe^{3+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3H^+$$

<28> 상기 기질물질층(20)은 교반층(10) 위에 바람직하게는 5~10cm 높이로 포설되어, 유입되는 산성광산배수의 용존산소를 제거하여 교반층(10)이 산성광산배수와 용이하게 반응하도록 혐기성 조건을 충족시킴과 더불어 알칼리 공급조(또는 반응조) 내부에 철 산화물이 침전되는 것을 방지하기 위한 것으로 상기와 같은 기질물질 중 하나 이상이 포설되어 형성된다.

<29> 하기에서는 본 발명에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조의 실시예에 대해 살펴보기로 한다.

<30> 도 4는 원수와 각 반응조를 거친 방류수의 pH를 측정한 그래프도이고, 도 5는 원수와 각 반응조를 거친 방류수의 철 농도를 측정한 그래프도이다.

<31> 본 발명에 대한 실시예에서는 pH 3.5이고, 철 250mg/L 및 알루미늄 30mg/L을 함유한 갱내수(원수)를 유입 유량 $3m^3$/일로 하여 동일한 양의 기질물질과 석회석을 이용한 SAPS, RAPS, MAPS조 각각에 투입함으로써 파일럿실험을 수행하였다. 표 1은 각각의 반응조를 거쳐 처리된 방류수의 성분을 나타낸 것이고, 도 4 및 도 5는 원수와 각 반응조를 거친 방류수의 pH와 철 농도를 나타낸 것으로, 분석지점은 원수와 SAPS, RAPS, MAPS조를 거친

후의 최종방류수를 채취하기 위한 곳이다.

<32> 표 1- 원수와 SAPS, RAPS, MAPS조 방류수의 성분비교

<33>

	원수	SAPS	RAPS	MAPS
pH	3.5	3.6	5.3	6.3
Fe(mg/L)	250	30	20	0.9
Al(mg/L)	30	1	0.8	0.6
알칼리도(mg/L $CaCO_3$)	0	0	15	60

<34> 상기의 표 1과, 도 4 및 도 5에와 같이, 본 발명에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조가 산성광산배수 처리에 가장 좋은 성능을 나타내는 것을 알 수 있다.

<35> 한편으로 상기 교반층(10) 및 기질물질층(20)이 순차적으로 적층됨에 따라 각 층이 상호간에 교란될 수 있기 때문에, 이를 방지하기 위해 플라스틱 재질의 타공판(30)을 설치하게 되는데, 이 타공판(30)은 기술된 바와 같은 효과뿐만 아니라, 타공판(30)에 의해 교반층(10)과 기질물질층(20)이 명확하게 구분될 수 있기 때문에 기질물질층(20)의 시간경과에 따른 성능저하로 인해 이를 교체할 필요가 있을 때에도 작업상의 용이함을 제공할 수 있다.

<36> 또한 상기와 같은 황산염환원박테리아의 효과를 극대화시키기 위해 기질물질에서 제공되는 탄소원이 부족할 경우를 대비하여 알코올과 같은 액상의 탄소원을 탄소원공급부(40)를 통해 별도로 MAPS조가 산성광산배수를 수용하는 부분에 배치할 수도 있다. 이러한 탄소원공급부(40)는 평상시에 탄소원을 내측 공간에 저장하고 있다가 기질물질에서의 탄소원이 부족하다고 판단되는 경우에 밸브를 개방하여 MAPS조로 투입하는 방식에 따르며, 액상으로 탄소원을 제공함으로써 산성광산배수와의 혼합에 무리가 따르지 않게 된다.

<37> 추가로 상기 교반층(10) 및 기질물질층(20)에 수직방향을 따라 용존산소를 측정하기 위한 복수개의 감지부(50)를 설치함으로써 MAPS조가 전반적으로 기능상에 이상이 없는지를 확인할 수가 있는데, 이러한 감지부(50)는 종래의 액체상에서 산소농도를 측정하기 위한 센서로 이루어지며 측정된 데이터 값은 유무선상으로 단말기로 전송되어 확인될 수 있다. 감지부(50)를 수직방향으로 복수개 설치하는 이유는 감지부(50)가 설치된 레벨별로 산소 농도 상태를 측정함으로써 기질물질의 교체주기나 교체가 이루어져야할 부분의 위치를 점검하여 유지보수하기 위함과 더불어 기질물질층(20)을 형성할 시에 이의 높이를 최소화하기 위한 것이다. 감지부(50)에서 측정가능한 데이터를 단순히 용존 산소농도로 제한하는 것만으로도 전체적인 MAPS조의 성능상태를 확인할 수 있으나 황산염환원박테리아의 농도, 중금속의 농도 등을 직간접적으로 측정가능하도록 하여 보다 명확한 MAPS조의 모니터링이 이루어질 수 있다.

<38> 기존의 SAPS나 RAPS에서는 최종방류수를 방출하기 위해 반응조 끝단에 배수파이프를 사용하고 있으나, 본 발명의 MAPS조에서는 교반층(10)을 거쳐 정화된 물을 일정경로로 유도하기 위해 복수개의 관통구를 갖는 가이드 파이프(60)가 교반층(10) 아래 추가로 구비됨에 따라 계단식 형상을 갖는 MAPS조에서 각 반응조의 형성 위치에 크게 구애받지 않을뿐더러 최상층의 반응조 내 방류수가 지하로 흡수되는 것을 최소화할 수 있다. 여기서 별도의 여과망(70)을 가이드 파이프(60) 및 교반층(10) 사이에 설치함으로써 가이드 파이프(60)의 관통구를 통해 교반층(10)의 교반물이 인입되는 것을 방지할 수 있으며, 여과망(70)은 직물류와 같은 미세 공극을 갖는 것을 재질로 하여 제작될 수 있고, 이의 공극간격은 여과망(70)을 거쳐 가이드 파이프(60)로 인입된 소정입자 크기의 교반물을 포함하는 물을 수압에 의해 가이드 파이프(60) 외측으로 배출될 수 있을 정도면 충분할 것이다.

<39> 본 발명에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조의 시공방법은 내측으로 유입된 물을 일정경로로 유도하기 위해 복수개의 관통구를 갖는 가이드 파이프(60)를 설치하는 단계와, 상기 가이드 파이프(60) 내측으로 이물질이 인입되는 것을 방지하도록 이의 상측에 여과망(70)을 설치하는 단계와, 상기 여과망(70) 상측으로 알칼리공급체와 기질물질이 교반된 교반물을 배치하여 산성광산배수를 중화시키기 위한 알칼리도를 공급할 뿐만 아니라 황산염 환원 박테리아에 의한 철 제거를 가능하도록 교반층(10)을 형성하는 단계와, 상기 교반층(10) 상측으로 타공판(30)을 설치하는 단계와, 상기 타공판(30) 위에 5~10cm 높이로 포설하여, 유입되는 산성광산배수의 용존산소를 제거함으로써 상기 교반층(10)이 산성광산배수와 용이하게 반응하도록 혐기성 조건을 충족시킴과 동시에 철산화물이 침전되는 것을 방지하도록 기질물질층(20)을 형성하는 단계로 구성되며, 상기 교반층(10)과 기질물질층(20)을 형성하는 단계에는 감지부(50)는 용존산소, 황산염환원박테리아, 중금속 등의 농도를 측정하기 위한 상기와 같은 감지부(50)를 설치하는 작업이 포함될 수 있다.

도면의 간단한 설명

<40> 도 1은 종래 기술에 따른 SAPS조를 도시한 단면도.

<41> 도 2는 종래 기술에 따른 RAPS조를 도시한 단면도.

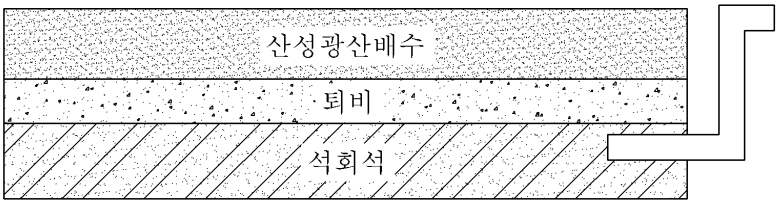
<42> 도 3은 본 발명에 따른 개선된 산성광산배수 정화용 알칼리 공급조를 도시한 단면도.

<43> 도 4는 원수와 각 반응조를 거친 방류수의 pH를 측정한 그래프도.

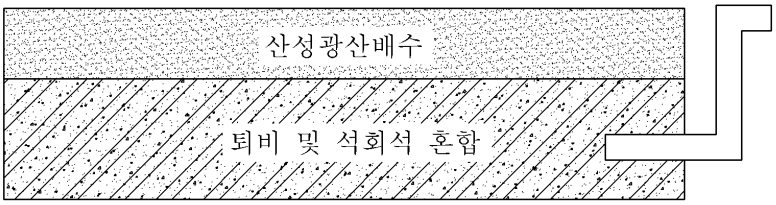
<44> 도 5는 원수와 각 반응조를 거친 방류수의 철 농도를 측정한 그래프도.

도면

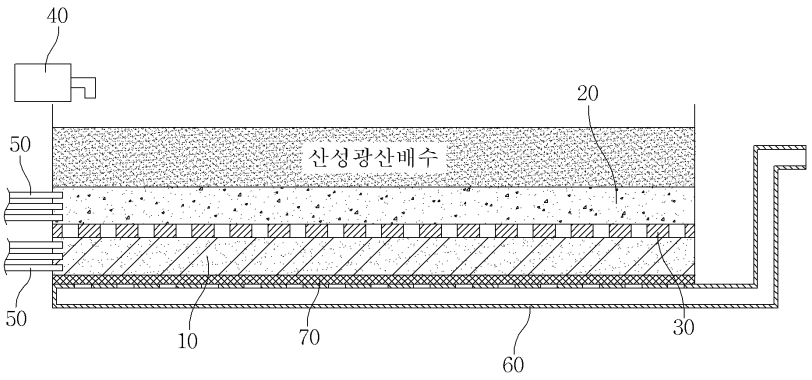
도면1



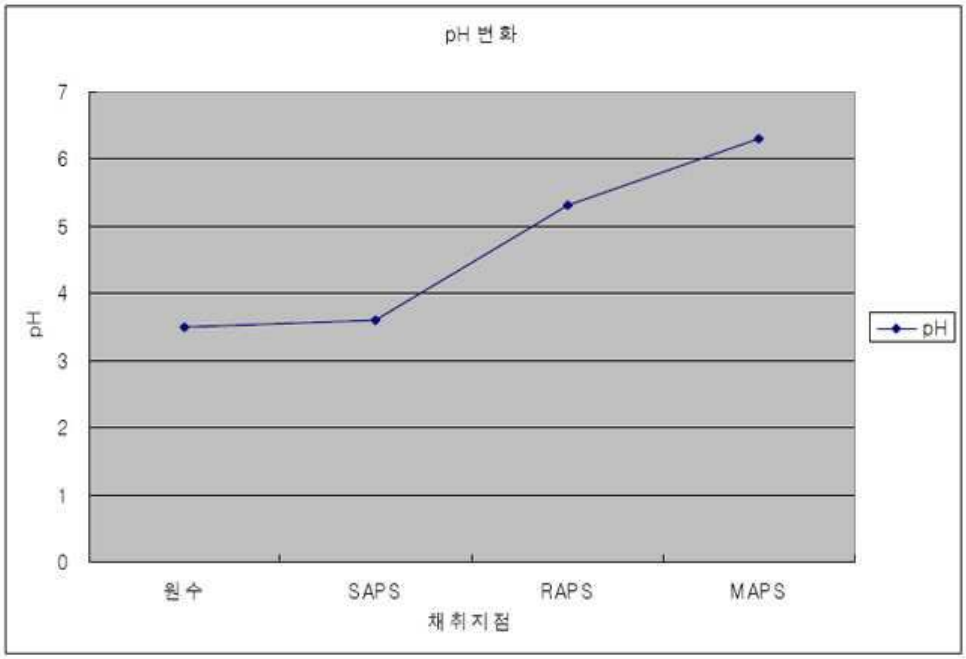
도면2



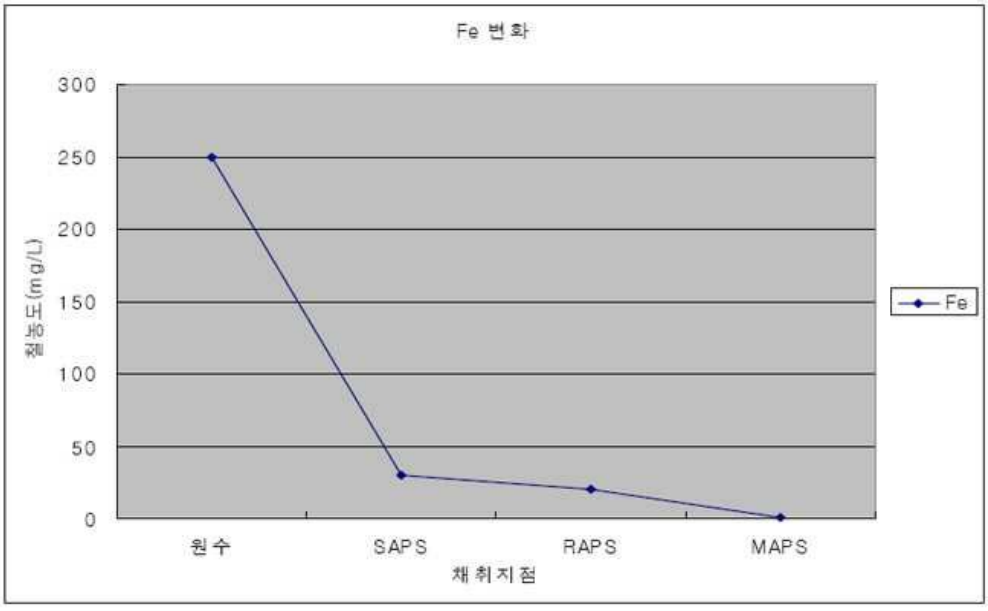
도면3



도면4


pH 변화
7
6
5
4
3
2
1
0
pH
원수
SAPS
RAPS
MAPS
채취지점
pH

도면5


Fe 변화
300
250
200
150
100
50
0
철농도(mg/L)
원수
SAPS
RAPS
MAPS
채취지점
Fe