
지하수 인공함양 시스템



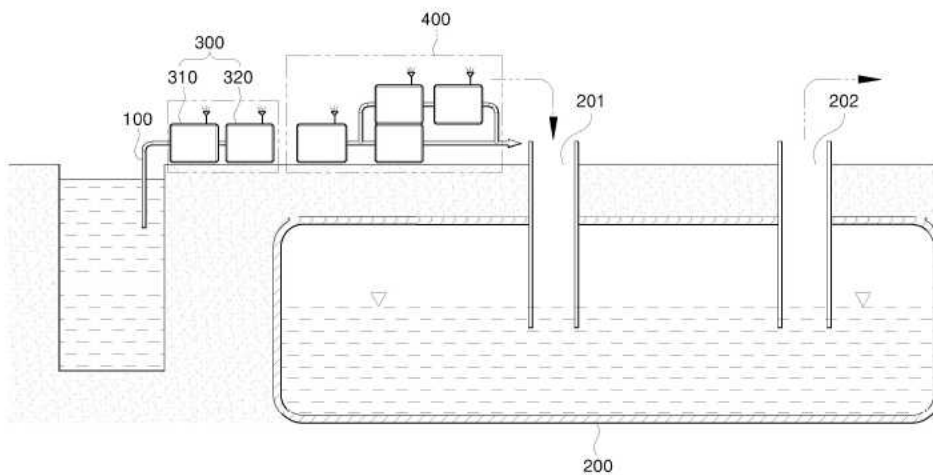
대표발명자 : 맹승규 교수

지하수 인공함양 시스템

□ 기술개요

- 본 기술은 효과적인 지하저수지 운영 공정을 제시하여 지하저수지 운영 효율이 향상되고, 전처리를 통한 지하저수지 인공함양 내 수질 처리 효율이 향상되며, 전처리를 통한 지하저수지 인공함양 내 수질 처리 기간이 단축할 수 있는 지하수 인공함양 시스템을 제공함
- 본 기술은 수원지의 원수를 일측에서 타측으로 안내하는 원수관로(100)와, 상기 원수관로의 타측과 유입구(201)가 연결되며, 상기 유입구를 통해 지하로 유입된 원수를 해당기간 동안 함양하는 인공함양 지하호(200)와, 상기 인공함양 지하호로 유입되기 전의 원수에서 방향족 화합물을 검출하는 방향족 화합물 검출부(300)와, 전처리부(400)로 구성됨

□ 대표도면



<지하수 인공함양 시스템>

100 : 원수관로	200 : 인공함양 지하호
201 : 유입구	202 : 유출구
300 : 방향족 화합물 검출부	310 : DOC 측정 수단
320 : UV ₂₅₄ 측정 수단	400 : 전처리부

□ 기술의 특징 및 우수성

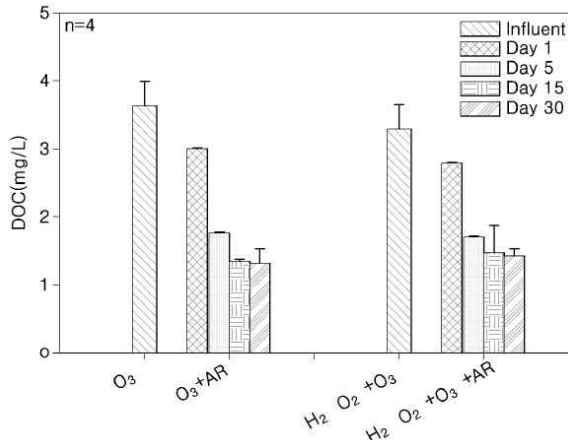
- 본 기술은 원수를 지하 대수층에서 일정기간 함양함에 따라 생물학적으로 안정성 기준을 만족하는 수자원을 지속적이고 효율적으로 얻을 수 있음

[표] 기술의 특징 및 우수성

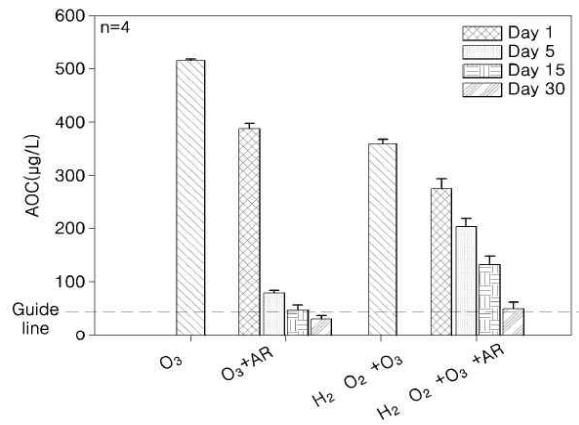
종래기술 문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 기존에 운영되는 Rhine river 강변여과시설, Mesa 인공함양 지하저수지 등의 경우, 함양기간이 최소 50일에서 길게는 1년 가까이 기간이 요구됨 • 국내에서 다량의 수원을 확보하기 위하여 적용하기에는 국토면적이 좁은 우리나라의 지리적 조건상 현실적인 어려움이 발생한다는 문제점이 있음
해결방안	<ul style="list-style-type: none"> • 지중에 매립된 저장탱크 및 이와 연결된 유공관으로 이루어진 함양 공급부를 이용함으로써, 공급용수의 취수 시간과 인공함양 시간 사이에 소정의 시간 지연(time lag)이 존재하도록 함 • 공급용수의 온도를 지하대수층의 지하수 온도에 맞춘 후에 인공함양에 이용 할 수 있게 하여 지하수와 공급용수 간의 온도 차이로 인한 문제점을 해결
기술의 특징 및 우수성	<ul style="list-style-type: none"> • 공급용수의 지속적이고 효율적인 지하수 인공함양이 이루어질 수 있게 하는 새로운 구성의 온도회복형 지하수 인공함양 장치 및 이를 이용한 지하수 인공함양 방법 제공

□ 기술의 효과

- 본 기술의 수질 개선능 평가 결과 전처리 이후 함양기간에 따른 용존 유기탄소(DOC)는 함양기간 5일 기준으로 하여, 용존 유기탄소(DOC)가 오존 처리수에서 55% 이상 저감되는 것을 확인하였음
- 본 기술의 동화가능 유기탄소(AOC)를 측정 결과 오존 처리수에서 함양기간 30일 기준으로 동화가능 유기탄소(AOC) 농도가 47 μ g/L으로 미국 및 일본 정수 시스템에서 제시하는 규제기준 50 μ g/L 이하를 만족하여 생물학적으로 아주 안정적인 상태가 되는 것을 확인하였음



<전처리 이후 함양기간에 따른 용존 유기탄소 결과>



<전처리 이후 함양기간에 따른 동화가능 유기탄소 결과 >

□ 기술의 완성도(TRL)

기초 연구 단계		실험 단계		시작품 단계		제품화 단계		사업화
기본원리 파악	기본개념 정립	기능 및 개념 검증	연구실환경 테스트	유사환경 테스트	파일럿현장 테스트	상용모델 개발	실제 환경 최종테스트	상용운영
			●					

□ 기술 키워드

한글키워드	지하수, 인공함양 시스템, 지하수 개발
영문키워드	Ground water, Artificial recharge system, Ground water develop

□ 기술의 적용분야

- 본 기술은 수 처리 시설로서 지하수 염수화 방지, 수질개선, 지하 오염원 제어 등의 분야 및 지하수의 저장 댐으로서 수자원확보, 관용수 개선 등에 적용 가능 함

[표] 적용분야

수 처리 시설	지하수 저장 탱
<ul style="list-style-type: none"> - 수질개선 - 수온조절과 관용수 개선 	<ul style="list-style-type: none"> - 수자원 확보 - 지하수위회복 - 지하수 염수화 방지 - 지하오염원 제어 - 지반침하 방지

□ 기술경쟁력

- 과산화수소 및 오존, 자외선을 이용한 원수의 전처리를 통한 함양으로 함양 기간을 종래보다 줄일 수 있고, 원수에 포함된 유기물, 소독부산물 생성능, 잔류의약품질 등을 종래보다 짧은 시간 내에 저감하는 효과를 가짐
- 전처리된 지하수는 함양 초기에서 생물학적으로 분해 가능한 유기물질들이 대다수 분해가 되며 함양이 장기화됨에 따라 무산소 조건 이후 상대적 난분해성 유기물질들의 분해도 진행되는 효과가 있음
- 방향족 화합물 검출을 통해 전처리를 제어함으로 생물학적 안정성 조건을 충족할 수 있음

□ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 본 기술은 전처리를 통한 지하저수지 인공함양 내 수질 처리 기간이 단축되어 비용을 절감 할 수 있고, 함양 용량을 최대화 할 수 있음

[표] 지하수 개발 분야의 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • 국민안전처 신설 등 지반재해 저감을 위해 정부가 적극적인 의지를 보이고 있음 • 지하수 함양 건설 산업 및 IT 기반 산업의 기술 수준이 우수함 	<ul style="list-style-type: none"> • 지하수의 영향에 의한 지반구조물의 안전에 관한 연구는 전무한 상태임 • 국내 지하수 개발 및 관리 관련 기업은 영세한 편임 • 국내 지하수 개발 및 관리, 조사계측 기술은 미흡한 편임
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> • 지하수 개발 및 관리를 위한 센서관리 및 네트워크 기술 분야는 고부가가치 창출 가능함 • 대심도 지하 공간의 개발이 활발하게 추진되고 있음 • 국내 지중 환경에 부합하는 조사·탐사 필요성 및 인식도가 향상됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 등으로 수문환경이 수시로 변화하여 지반의 미세한 불안정성이 과거보다 증가함 • 일본의 조사·탐사 기술 및 장비는 기술경쟁력에서 우위를 보이고 있음 • 미국, 일본 등 선진국들은 체계적인 지반재해 대응방안을 보유하고 있음



□ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	지하수 인공함양 시스템 (Apparatus for Groundwater Artificial Recharge System)	10-2017-0183787 (2017.12.29.)	10-2061064 (2019.12.24)	한국