
자동 상수관망 수질 모니터링 시스템



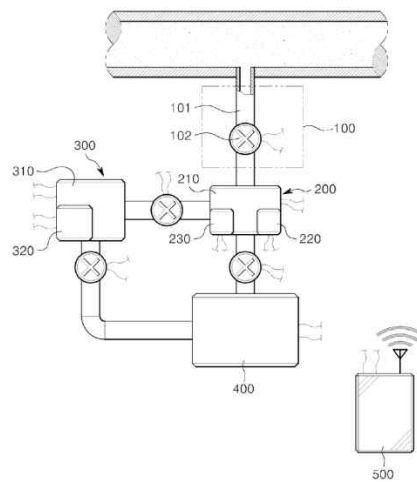
대표발명자 : 맹승규 교수

자동 상수관망 수질 모니터링 시스템

□ 기술개요

- 상수관망의 수질을 실시간으로 모니터링하는 기술에 관한 것으로, 최초 채수된 샘플상수의 유세포 수와 배양과정을 거친 샘플상수의 유세포 수의 차를 통해 상수에 포함된 동화성유기탄소(AOC) 농도를 측정하고, 상기 농도를 바탕으로 상수에 염소 투입을 제어하여 이를 통해 상수관망의 잔류염소 정도를 관리하는 자동 상수관망 수질 모니터링 시스템에 관한 것임
- 상수관에 연결되어 측정하고자 하는 샘플상수를 채수하는 채수수단, 샘플상수를 수용하여 전처리하는 전처리 수단, 전처리된 샘플상수를 지정 시간동안 배양하는 배양수단, 전처리된 샘플 상수에 포함된 유세포 수와 배양된 유세포 수를 측정하는 유세포측정수단 및 샘플상수를 제어하고 측정된 데이터를 실시간으로 저장하는 제어수단을 구비함

□ 대표도면



<자동 상수관망 수질 모니터링 시스템 예시도>

100: 채수수단	101: 채수관	102: 채수밸브	
200: 전처리수단	210: 저수조	220: 염료카트리지	230: 분산수단
300: 배양수단	310: 인큐베이터	320: 히팅부재	
400: 유세포측정수단	500: 제어수단		

□ 기술의 특징 및 우수성

- 유세포 분석기술을 활용하여 상수에 포함된 동화성유기탄소(AOC) 농도를 측정하고, 측정된 동화성유기탄소(AOC) 농도를 바탕으로 상수에 염소 투입을 제어하여 상수관망의 잔류염소 정도를 관리하는 기술에 관한 것임
- 미생물학적 안전성을 확보하고 염소에 의한 2차 오염을 억제하도록, 염소 사용량을 최소화할 수 있는 정량적 근거마련이 가능하여 수돗물을 이용함에 있어, 주된 기피요소들의 근본적 원인을 해소할 수 있음

[표] 기술의 특징 및 우수성

종래기술 문제점	<ul style="list-style-type: none"> • 수질의 오염 정도를 pH, EC, ORP, 온도, COD, TN, TN, 염소농도, 암모니아성 질소(NH₄-N) 농도 및 질산성 질소(NO₃-N)를 기준으로 판단하였고, BOD 또는 COD 분석 시 오차가 많았으며, 약품에 따라 큰 분석 편차를 보임 • 긴 분석 소요시간 (48hr)과 번거로움 등의 문제로 실시간 단위의 미생물학적 안정성 감시가 어렵고, 수질 이상 시 현장에서 즉각적인 대처가 거의 불가능한 문제가 있음
해결방안	<ul style="list-style-type: none"> • 유세포 분석기술을 활용 (최초 채수된 샘플상수의 유세포 수와 배양과정을 거친 샘플상수의 유세포 수의 차를 통해 동화성유기탄소(AOC) 농도를 판단하는 방식)하여 보다 정확하고 신속한 측정이 가능함 • 전처리된 샘플상수에 포함된 유세포 수 및 배양수단을 통해 샘플상수에서 배양된 유세포 수를 실시간으로 측정하는 유세포측정수단의 측정값을 제어수단을 통해 중앙센터와 연결하여 지역, 날짜, 시간 별로 상수관망 모니터링이 가능함
기술의 특징 및 우수성	<ul style="list-style-type: none"> • 동화성유기탄소(AOC) 농도를 바탕으로 상수관망의 잔류염소 정도를 관리하는 기술에 관한 것으로, 종래 기술보다 분석 시간을 단축할 수 있으며 상수의 미생물적 안전성을 확보하고 염소에 의한 2차 오염을 억제할 수 있는 효과를 가짐

□ 기술의 효과

- 종래의 미생물 분석법과 비교하여 분석시간을 단축하고, 측정된 동화성유기탄소(AOC) 농도를 바탕으로 염소 투입을 제어하여 상수관망의 잔류염소 정도를 관리할 수 있음. 이를 통해 염소에 의한 2차 오염을 억제할 수 있으며, 식수에 대한 안정성을 확보할 수 있음

□ 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	생물학적 안정성, 동화유기탄소, 유세포 분석, 미생물 활성도, 자연유기물질, 유기물특성
영문키워드	Biostability, Assimilable organic carbon, Flowcytometry, Microbialactivity, natural organic matter, organic matter characteristics

□ 기술의 적용분야

- 본 기술은 식수, 수돗물 등의 상수관망 수질 모니터링 및 생활하수 등 하수관망 수질 모니터링에 활용할 수 있음

[표] 적용분야

상수관망 수질 모니터링	하수관망 수질 모니터링
식수, 수돗물 등 수질 모니터링	생활하수 등 수질 모니터링

□ 기술경쟁력

- 유세포 분석기술을 활용하여 동화성유기탄소(AOC) 농도를 측정할 수 있어, 이를 바탕으로 염소 투입을 제어하여 상수관망의 잔류염소 정도를 관리할 수 있음. 이를 통해 염소에 의한 2차 오염을 억제할 수 있으며, 식수 시 느끼 수 있는 거부감을 해소할 수 있음
- 인터넷으로 중앙센터와 연결하여 유세포측정수단이 실시간으로 측정한 측정값을 수신 받아 지역, 날짜, 시간 별로 상수관망을 모니터링 할 수 있음

□ 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 본 발명은 동화성유기탄소(AOC) 농도를 바탕으로 염소 투입을 제어할 수 있으므로 식수 시 느낄 수 있는 거부감을 해소할 수 있어 식수의 안정성에 대한 국민들의 높은 요구수준을 충족하고, 신뢰도를 증진시킬 수 있음

[표] 국내 수질 모니터링 기술 분야의 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> • 물에 대한 국민의 요구가 증대되고 있음 • 정부에서 물산업 육성 정책을 추진하며 투자를 확대하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 물산업 특성을 고려한 중소기업 육성 및 해외진출 지원 정책이 다소 미흡함 • 물 관련 인프라 완비, 해외진출 저조 등으로 국내 물 산업 정체
기회요인(Opportunity)	위협요인(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 등에 따른 물안보 (water security)의 중요성 강조 • 글로벌 물시장이 지속적으로 성장할 전망 • 스마트 물관리 생산성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 수자원 개별 요소 관리보다는 통합관리 수요 증대 • 글로벌 센서 기업들의 높은 기술력

□ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	자동 상수관망 수질 모니터링 시스템	10-2015-0154547 (2015.11.04)	10-1704277 (2017.02.01)	한국