



수도 필터 촬영 이미지의 명도값 시간적 변화를 이용하는 이미지 기반 수질 측정 시스템 및 방법

기술 개요

Overview

① 적용분야

수돗물 관리시스템, 가정용 수도물 오염도 모니터링, 상수도 수질 모니터링, 공동주택 수질 모니터링

② 기술요약

수도 공급관에 연결 또는 설치된 필터의 표면을 카메라로 촬영한 이미지로부터 추출한 명도값의 시간적 변화를 이용 → 수질 오염도 및 변화 속도를 예측하여 미세한 수질 변화 상태 및 수돗물 오염 관리 이력을 제공 → 수질 오염에 대한 선제적 대응이 가능한 이미지 기반 수질 측정 시스템 및 방법

③ 특허 권리 범위

- 수도 공급관에 연결/설치된 필터를 촬영하는 카메라, 카메라 촬영 이미지에서 명도값을 추출하는 영상분석부, 명도값에 따른 수질변화정도를 표시하는 디스플레이부를 포함하고, 이미지에서 RGB값을 측정하고 RGB에서 명도값을 추출하며 명도값의 시간적 변화를 이용하여 수질오염도 및 변화속도를 예측하는 이미지 기반 수질 측정 시스템에 관한 독립항
- 수도물 공급시에만 필터 표면을 촬영하고, 촬영시 주변 조명에 의한 노이즈 제거를 위해 카메라 자동밝기조정기능을 해제하고 카메라에 구비된 LED를 동작시켜 항상 동일한 고휘도 빛을 필터 표면에 조사하는 이미지 기반 수질 측정 시스템에 관한 종속항



기술의 목적

- 수질오염을 육안으로 확인하는 필터의 변색판단기준이 없기에 일반사용자는 필터의 변색을 확인해도 수질상태를 파악
- 필터교체 외에 방법이 없는 상태에서 일반사용자의 불안감을 해소



해결 방안

물과 직접적으로 접촉하지 않고 수도꼭지 또는 샤워기 등에 설치한 필터의 표면을 카메라로 촬영한 이미지로부터 추출한 명도값의 시간적 변화를 이용함으로써 필터 변색으로부터 수질오염도를 분석



기술의 특징점

- 수돗물의 미세한 탁도 변화로 인해 필터 색이 급격히 변화되는 미세수질변화를 상수도 사업자 또는 공동주택 관리사무소 운영자에게 전달하여 선제 조치
- 임의채취가 아닌 연속채취를 통해 얻은 수질 변화 결과로 시료의 대표성이 매우 높음.

기술적용 시
기업의 이점

수돗물의 오염 정도에 대해서 상수도 사업자 또는 공동주택 관리자에게 모니터링 정보를 제시함으로써 수돗물 오염 이력 관리와 수질 사고 모니터링 및 선제 대응 가능

(모니터링 정보)

- 1. 오염(수도관의 노후화 등으로 인한 오염)이 발생한 위치 정보(세대 정보, 관로 정보 등)
- 2. 단기간 일시적으로 발생 가능한 수질 사고(유출 또는 적수 사고 등)

SWOT분석
Analysis



- 필터 상태를 정확한 데이터로 기록 가능
- 생물 오염에 사전 대응할 수 있어 높은 수준의 수돗물 관리가 가능
- 수질변화를 표시한 그래프를 육안으로 확인하여 손쉽게 수질 오염도를 확인 가능
- GIS 기반의 지자체별 이미지 수질변화 센서 관리망 구축 가능



- 실제로 구현하기 위해 카메라를 수도공급관에 설치 필요
- 촬영 이미지의 명도값 등의 분석데이터를 저장 및 관리하는 DB 등의 설치비 및 운영비를 일반사용자가 부담

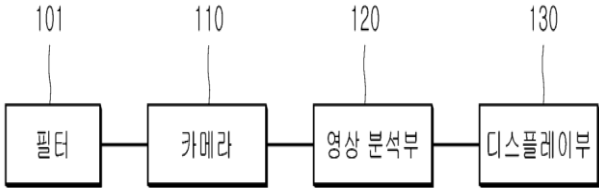


- 상수도 관로의 노후화로 인한 수질오염과 물부족 문제가 지속
- 식수용 수돗물에 대한 오염 문제(적수 사태, 유출 사태)로 수돗물에 대한 사용자의 불안감 증가 → 가정에서의 수도 필터 사용 증가

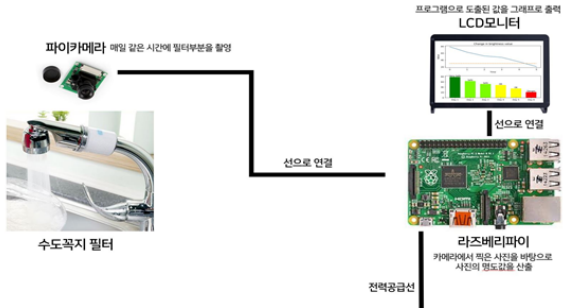


- 가정에서 수도 필터를 통해 공급되는 수돗물의 수질을 육안으로 확인을 할 수 있게 되더라도 사용자마다 느끼는 불안감이 다름
- 오염도 판단 결과에 대한 신뢰도가 다를 수 있는 점은 상용화의 장애물이 될 수 있음

대표도면
Drawing



< 이미지 기반 수질 측정 시스템의 구성 블록도 >

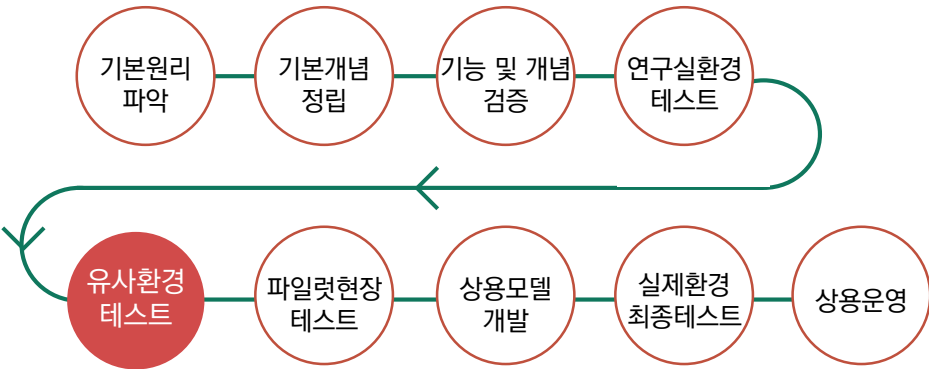


< 전체 시스템의 모식도 >

기술의 완성도

Technology
Readiness level

● : 현재 단계입니다.



특허현황

Patent status

발명의 명칭	출원번호	등록번호	출원국가
이미지 기반 수질 측정 시스템 및 방법	10-2021-0041888 (2021.03.31.)	10-2554611 (2023.07.07.)	한국

기술키워드

Keyword

한글키워드	영문키워드
물/수돗물/상수도/식수, 수질/오염/탁도/변색, 카메라/이미지/사진/명도/브라이트	water/waterworks/tap/sink/shower, contamination/color/pollution/turbidity, camera/image/RGB/brightness/HSV/HSI

발명자

Inventor Info.

교수명	맹승규
소속	세종대학교 건설환경공학과
연구분야	자연형 수처리 연구, 강변 여과 기술 등
E-mail	smaeng@sejong.ac.kr
웹사이트	https://home.sejong.ac.kr/~smaeng/

