

하수관 오염검사 시스템

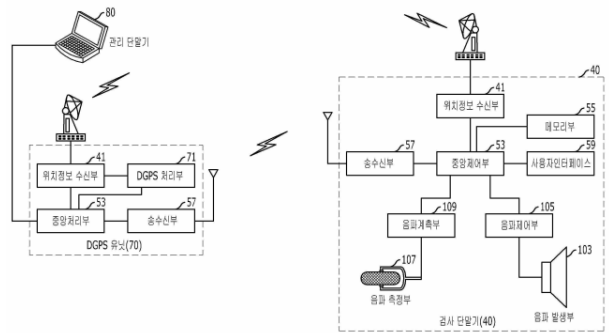
(전기신호, 음파 또는 고압유체에 의한 음압)

I. 기술성 분석

◆ 기술개요

■ 본 발명은 위치정보 및 멀티센서를 이용한 하수관 오염검사 시스템에 관한 것임

- 하수관에 전기신호, 음파 또는 고압유체에 의한 음압을 송수신하여 측정하고 측정지역의 위치정보를 측정하는 음파측정 단말기
- 음파측정 단말기에 GPS에 대한 동기화신호를 송신하는 DGPS 유닛
- 음파측정 단말기로부터 송신된 정보에 의해 하수관의 오염 여부를 판단하는 관리단말기



◆ 기술적 배경(motivation)

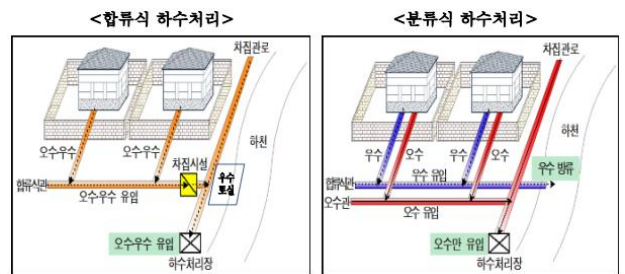
■ 우수관과 우수관은 서로 분리 필요

하수관이 오염되어 있는 경우 청천시 우수관에 오수가 유입하여 하천 및 수질오염을 발생시키고 우천시에는 우수관에 우수가 유입하여 하수처리장의 용량을 초과하거나 우수 맨홀을 통해 넘치는 현상이 발생

■ 하수관 오염검사

종래의 오염검사 방법으로 외부로 새어나오는 연기를 통해 하수관의 오염상태를 알 수 있는 연기검사와 하수관과 연결되는 하수구 등에 염료와 같은 추적자를 유하시키고, 각 하수구의 맨홀에서 추적자가 탐지되는지를 관찰 하염료시험이 있음

합류식/분류식 하수처리 개념도



<출처: 한국환경공단 자료 재구성>

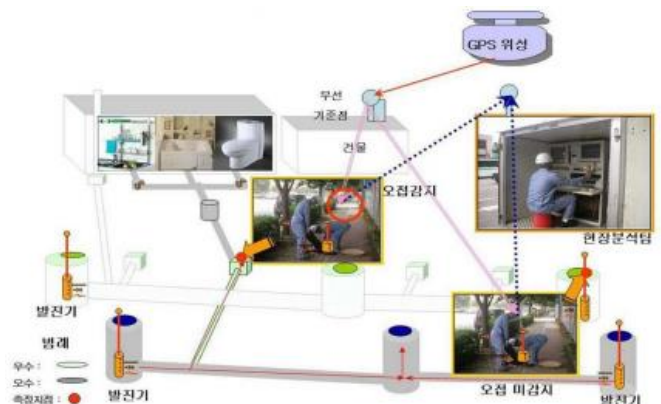
◆ 기술적 유용성(technical utility)

■ 다양한 오염 형태 검사

전기전도도, 음파 및 고압유체는 외부환경의 영향을 잘 받지 않으므로 다양한 오염 형태를 검사할 수 있음

■ 매질의 종류에 상관없이 오염 센싱

검사시스템을 반복사용하여 오염검사가 가능하므로 비용 및 시간이 절약되며, 매질의 종류에 상관없이 오염 센싱이 가능하므로 정확한 오염검사가 가능

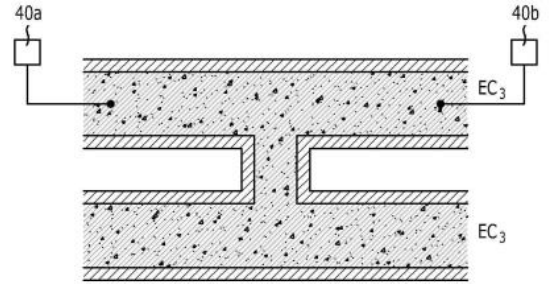


II. 본 기술의 특징, 우수성 및 파급효과

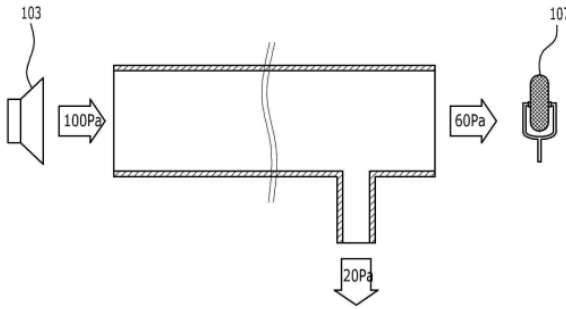
◆ 본 기술의 특징

하수관 오점 검사 시스템

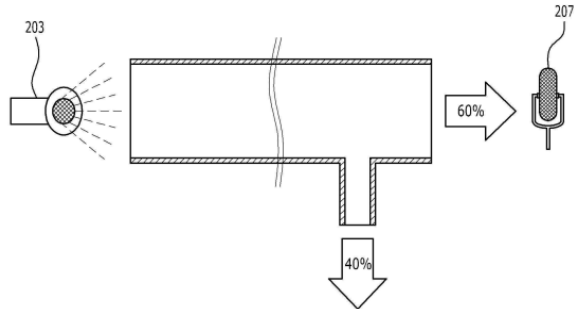
- 송신측 검사단말기는 아래에서 설명할 전류를 흘려보내기 위한 신호 발생부와, 음파를 송신하기 위한 음파 발생부와, 음압을 송신하기 위한 고압유체 발생부를 포함함
- 수신측 검사단말기는 전류에 의한 주파수를 수신하기 위한 주파수 측정부와, 음파를 수신하기 위한 음파측정부와, 음압을 수신하기 위한 음압측정부를 포함함



<실시예 1. 전기전도도를 이용한 오점 검사>



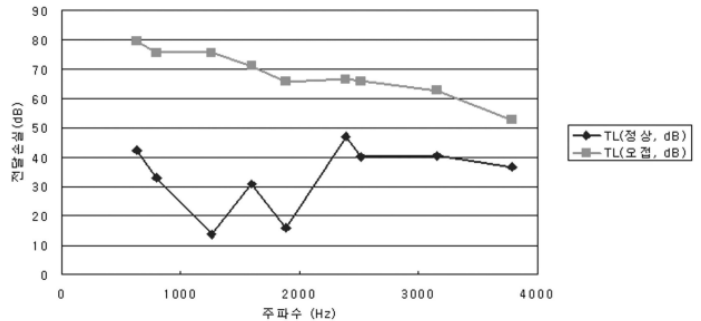
<실시예 2. 음파를 이용한 오점 검사>



<실시예 3. 고유체에 의한 음압을 이용한 오점 검사>

◆ 본 기술의 우수성

- 우측 그래프를 보며, 정상적인 하수관의 경우 13~48% 정도에 해당하나, 오점된 하수관의 경우 52~80%에 해당함.
- 관리단말기는 음파의 전달손실(dB)에 의해 계산된 음파량(Pa)을 음파가 발생되지 않은 검사단말기에서 수신된 음파량(Pa)과 비교하여 하수관의 오점여부를 판단함
- 오점 유형별 측정이 가능한 3개 이상의 다중센서로 취급성과 사용이 용이하여 기존방법에 비해 시간이 30% 절약



◆ 본 기술 관련 특허 (하수관 오점검사 시스템)

발명의 명칭	특허번호	출원일자
멀티센서 및 위치정보를 이용한 하수관 오점검사시스템	10-1179464	2010.05.28
위치정보 및 음파를 이용한 하수관 오점검사시스템 및 검사방법	10-1069626	2009.02.16.
위치정보 및 고압유체를 이용한 하수관 오점검사시스템 및 검사방법	10-1133682	2010.03.30.