

## 센서 네트워크를 이용한 파이프라인 내벽 모니터링 시스템



## 1

## 기술의 개요

## 기술 정보

기술명(국문)	센서 네트워크를 이용한 파이프라인 내벽 모니터링 시스템	
기술명(영문문)	Monitoring system of pipeline inner wall using sensor networks	
상용화단계	일반	<input type="checkbox"/> 아이디어 <input type="checkbox"/> 연구단계 <input checked="" type="checkbox"/> 개발단계 <input type="checkbox"/> 개발완료 <input type="checkbox"/> 제품화 단계
	의학바이오	<input type="checkbox"/> 라이센싱 <input type="checkbox"/> 개발단계 <input type="checkbox"/> 제품화 단계
핵심키워드	한글	센서 네트워크, 파이프라인, 모니터링 시스템, 퇴적물, 가진파.
	영문	

## 지적재산권 정보

상태	<input type="checkbox"/> 출원 <input checked="" type="checkbox"/> 등록
출원번호(출원일)	10-2009-0128900 (2009-12-22)
등록번호(등록일)	10-1110070 (2012-01-19)
출원인	대구대학교 산학협력단
발명자	정상준, 권용하, 김덕수, 김희철

## 보유특허 현황

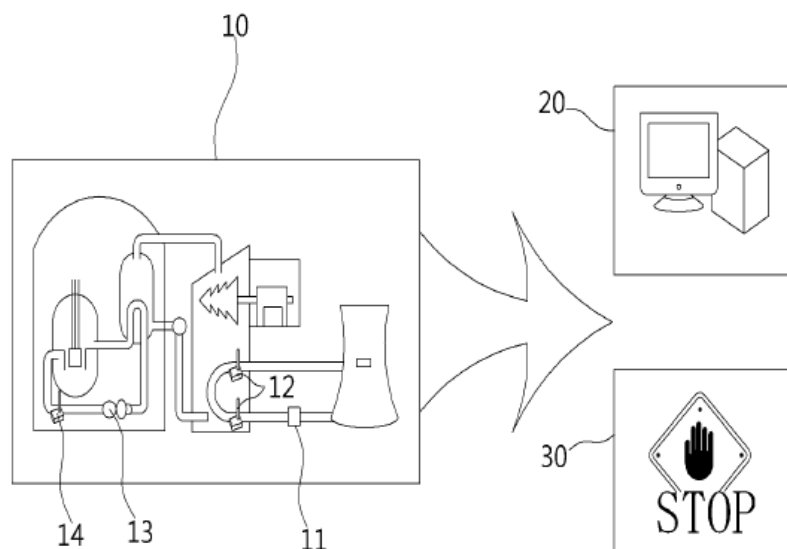
특허현황 사업화 대상기술 관련특허 등록 17건, 총 17 건

구분	상태	출원일	권리번호	특허명
대상기술	등록	2009-12-22	10-1110070	센서 네트워크를 이용한 파이프라인 내벽 모니터링 시스템
관련기술	등록	2009-12-14	10-1101003	센서노드를 이용한 신체의 움직임 및 균형 감지 시스템 및 방법
관련기술	등록	2009-12-10	10-1100421	RFID태그 안테나의 임피던스 측정장치 및 측정 방법
관련기술	등록	2009-12-22	10-1110069	센서 네트워크를 이용한 파이프라인 누수 및 누출 모니터링 시스템
관련기술	등록	2009-12-24	10-1100419	다중센서 및 노드 협업을 위한 센서노드 상황 인지 무인감시방법
관련기술	등록	2008-12-12	10-1103081	유에이치에프대역 알에프아이디시스템을 이용한 다리미
관련기술	등록	2008-12-12	10-1023545	유에이치에프대역 알에프아이디시스템을 이용한 다리판
관련기술	등록	2008-11-28	10-1063944	캐버티구조를 이용한 장거리 인식용 UHF RFID 금속태그
관련기술	등록	2008-03-21	10-1027125	유에이치에프 대역 알에프아이디태그의 인식률

				을 향상시키는 유에이치에프 대역 알에프아이드 태그 인식용 게이트 및 그를 이용한 유에이치에프대역 알에프아이드 태그 인식시스템
관련기술	등록	2008-04-30	10-0971217	전도성 나노잉크를 이용하여 프린팅된 섬유 알에프아이드태그장치 및 그 제조방법
관련기술	등록	2007-11-29	10-0982298	차량간 통신에서 긴급메시지전파를 위한 적응적 릴레이노드 선정방법
관련기술	등록	2010-12-27	10-1160244	도전성 잉크를 사용하여 제작된 900 MHz 수동형 태그 밀집용 RFID 소형 태그
관련기술	등록	2010-12-27	10-1160238	도전성 잉크를 사용하여 동작 영역에 따라 구조 변형할수 있는 RFID 태그 안테나
관련기술	등록	2010-12-27	10-1167654	RFID 태그를 이용한 배터리 충전 시스템
관련기술	등록	2009-12-11	10-1072925	금속사를 이용한 의류 일체형 RFID 섬유태그
관련기술	등록	2008-12-23	10-1027127	도전사 섬유태그 안테나의 RFID 칩 부착방법
관련기술	등록	2009-12-10	10-1046991	슈퍼프레임 구조의 시간동기화 성능향상방법

### 대표청구항 및 대표도

파이프라인에 설치되어 파이프라인의 진동을 생성하는 진동발생기(11)와, 파이프라인의 진동을 측정하는 다수의 진동감지 센서모듈(12)과, 음파를 생성하는 음향발생기(13) 및, 파이프라인 내벽에 설치되어 파이프라인의 내부음향을 측정하는 음향감지 센서모듈(14)로 이루어지는 감지 데이터 수집부(10)와; 상기 감지 데이터 수집부(10)의 감지 데이터를 전송받아 분석하여 파이프의 내벽 상태를 모니터링하는 모니터링부(20) 및; 상기 감지 데이터 수집부(10)의 감지 데이터를 전송받아 위급사항을 경보하고 파이프라인 내부의 침전과 감육위치 정보를 안전관리자 또는 관리자에게 통지하며 시설물을 통제 및 제어하는 중앙감시서버(30)로 구성된 센서 네트워크를 이용한 파이프라인 내벽 모니터링 시스템.



## 2

## 기술의 특징

## 기술의 내용

- 본 발명은 파이프라인 내벽을 모니터링하는 시스템에 관한 것으로서, 더욱 [0001] 상세하게는 센서 네트워크 기술을 기반으로 음향센서와 진동센서를 이용하여 파이프라인 내부의 침전물 유무를 측정하고, 파이프라인에 특정 주파수인 가진파를 발생시켜 가진파의 전파속도를 측정한 결과값을 관계식에 대입하여 두께를 예측함과 더불어 진동센서에서 수신한 주파수를 비교 분석함으로써 파이프라인 내 존재하는 침전물을 정확하게 측정할 수 있는 센서 네트워크를 이용한 파이프라인 내벽 모니터링 시스템에 관한 것이다.
- 본 발명의 목적은 배관에 음파를 발생시켜 반사된 음파의 파장을 비교 분석함으로써 배관 내에 유체가 흐르는 경우에도 인체오염과 같은 위험요소나 발전소의 가동 중단없이 짧은 시간에 간단하게 파이프라인의 두께 및 퇴적물을 정확하게 측정하여 배관의 교체시기를 알아낼 수 있는 센서 네트워크를 이용한 파이프라인 내벽 모니터링 시스템을 제공함에 있다.
- 본 발명의 다른 목적은 진동센서 외에 음파를 발생시켜 음파의 파장을 비교 분석하는 음향센서 채용하여 배관 내 퇴적물을 정확하게 측정할 수 있으므로 측정의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 센서 네트워크를 이용한 파이프라인 내벽 모니터링 시스템을 제공함에 있다.

## 기존 기술의 문제점

- 종래의 배관 내 침전물을 측정하는 기술로는 방사선을 이용하는 방법이 알려져 [0002] 있다. 방사선을 이용하는 방법은 배관에 방사선을 조사하고 이를 이미지로 획득하는데, 이를 위해서는 고가의 대형장비가 필요하고 측정자가 방사선에 노출된다고 하는 결점이 있다.
- 또한 전자기력을 이용하여 배관 내 침전물을 측정하는 종래의 방법은 배관의 주위에 전기를 인가하여 발생하는 전자기를 검출하여 배관 내의 퇴적물을 측정한다. 이와 같은 종래의 전자기력을 이용한 방법은 배관이 도체인 금속으로 이루어진 경우 전자기의 누설이 발생하여 정확하게 퇴적물을 측정할 수 없는 문제점이 있다.
- 이외에도 종래의 배관의 두께를 검사하는 방법으로 초음파를 이용하는 방법은 현재까지 가장 보편적으로 사용되는 방법이다. 초음파에 의해 배관의 두께를 측정하는 경우 파이프라인에 격자를 나눈 후 각 점에 대해 두께를 측정해야 하기 때문에 두께를 검사하는데 시간이 오래 걸린다는 문제점이 있다.
- 이러한 종래의 배관 검사장치는 가동 중에 두께 측정이 어렵다는 문제점이 있을 뿐만 아니라 파이프라인을 통해 유체가 이동하는 경우 신호대 잡음비가 저하되기 때문에 파이프라인 두께검사의 정확도가 현저히 떨어지는 문제점이 발생한다.
- 더구나 초음파 측정방법은 신호의 감쇄가 커서 초음파의 발생지점 부근에서만 측정이 가능하다고 하는 문제점이 있고, 이외에도 배관의 내부를 검사하는 측정하는 종래의 방법들은 시스템 자체가 복잡하여 실제 적용하기에는 많은 어려움이 존재하였다.

## 기술의 효과

- 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명 센서 네트워크를 이용한 파이프라인 내벽 모니터링 시스템은 파이프라인에 설치되어 파이프라인의 진동을 생성하는 진동발생기와, 파이프라인의 진동을 측정하는 다수의 진동감지 센서 모듈과, 음파를 생성하는 음향발생기 및, 파이프라인 내벽에 설치되어 파이프라인의 내부 음향을 측정하는 음향감지 센서모듈로 이루어지는 감지 데이터 수집부와; 상기 감지 데이터 수집부의 감지 데이터를 전송받아 분석하여 파이프의 내벽 상태를 모니터링하는 모니터링부 및; 상기 감지 데이터 수집부의 감지 데이터를 전송받아 위급사항을 경보하고 파이프라인 내부의 침전과 감육정보를 안전관리자 또는 관리자에게 통지하며 시설물을 통제 및 제어하는 중앙감시서버로 구성된 것을 특징으로 한다.
- 본 발명은 배관에 음파를 발생시켜 반사된 음파의 파장을 비교 분석함으로써 [0012] 배관 내에 유체가 흐르는 경우에도 인체오염과 같은 위험요소나 발전소의 가동 중단없이 짧은 시간에 간단하게 파이프라인의 두께 및 퇴적물을 정확하게 측정하여 배관의 교체 시기를 알아낼 수 있고, 진동센서 외에 음파를 발생시켜 음파의 파장을 비교 분석하는 음향센서 채용하여 배관 내 퇴적물을 정확하게 측정할 수 있으므로 측정의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 각별한 장점이 있다.

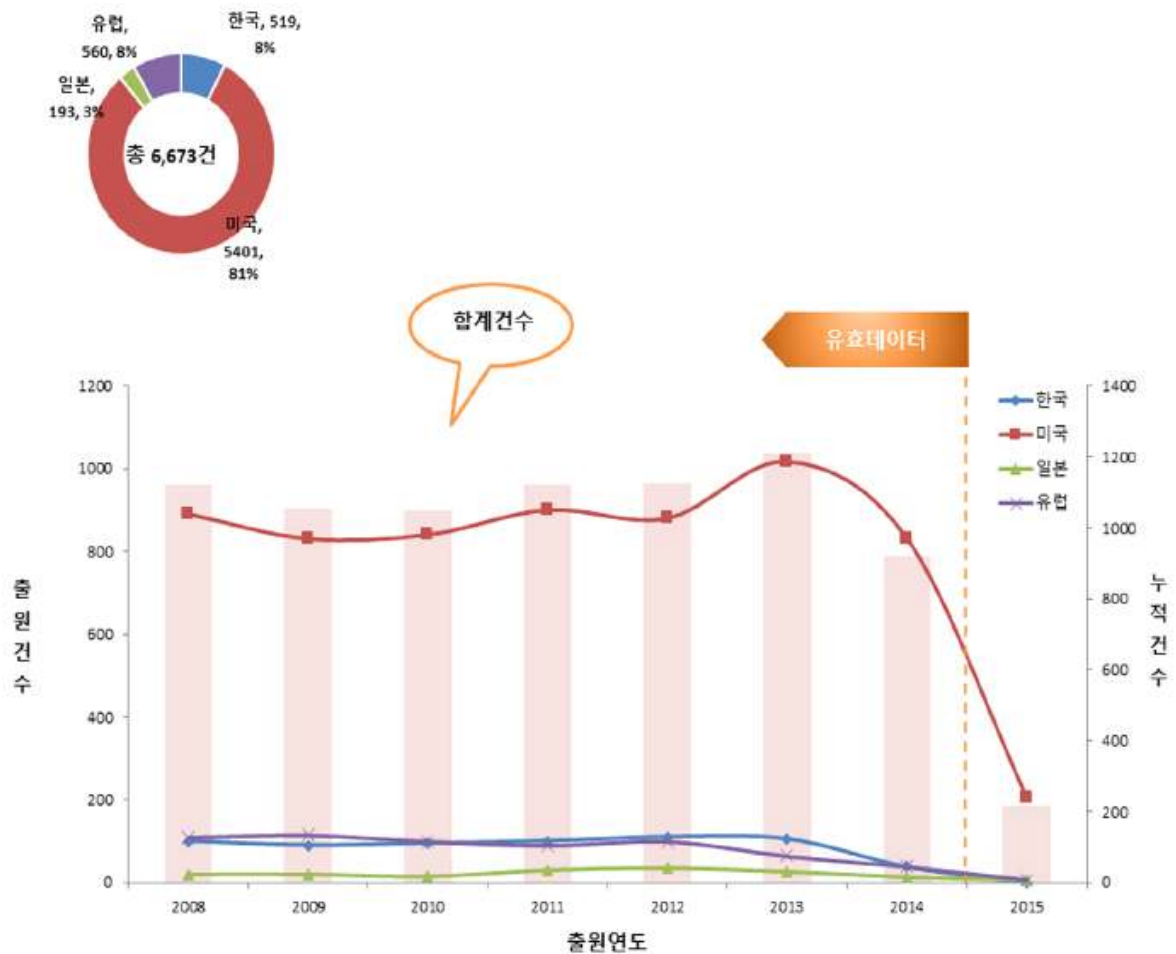
## 3

## 기술의 기술성 및 시장성 분석

## 기술 동향

## (1) 세계동향

- 모니터링 · 알람의 대상특허 6,673건에 대한 각 국가의 연도별 출원동향을 살펴보면, 최근까지 꾸준한 출원이 이루어지면서 증가하는 양상을 보이고 있으며, 미국이 가장 많은 특허를 보유
- 출원규모에 있어서는 미국이 5,401(81%)로 가장 높은 점유율을 나타내며, 이어서 유럽이 560(8%), 한국 519(8%), 일본 193(5%)의 특허점유율을 기록

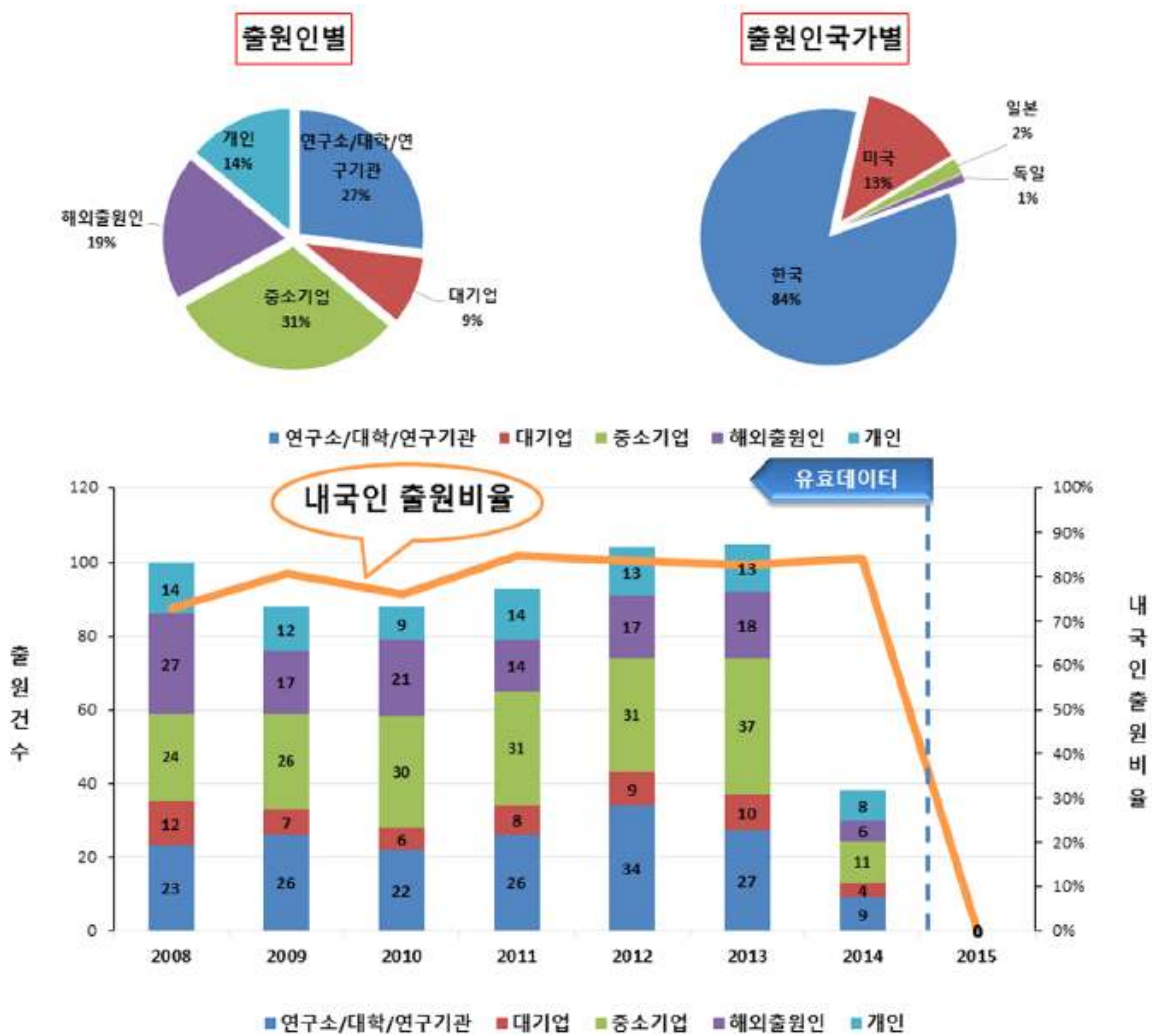


[ 모니터링 · 알람의 국가 · 연도별 출원동향 ]



## (2) 국내동향

- 모니터링·알람의 국내특허 출원동향을 살펴보면, 출원건수는 2012년까지 전반적으로 증가하는 양상을 보이고 있으며, 내국인 출원비율에 있어서는 매년 70%이상으로 높은 비중을 차지
- 국내 전체특허의 내외국인 비율은 한국인이 84%, 외국인 16%로 한국인의 특허출원비율이 매우 높아 기술자립도가 높은 것으로 분석
- 출원인을 구분하면 중소기업(57)의 특허비율이 31%로 가장 높았고, 대학/연구소/공공기관이 27%로 그 뒤를 이었으며, 해외출원인이 19% 그리고 개인과 대기업이 각각 14%, 9%로 분석되어 모니터링·알람분야는 중소기업 및 대학/연구소/공공기관에 의한 특허출원이 많은 분야로, 시장 진출을 위한 기술기반을 마련하고 있다고 판단



## 시장 동향

- 모니터링·알람 품목의 세계시장 규모는 2015년 620억 37백만 달러 규모로 추산되며, 2018년까지 연 평균 6.73% 성장하여 754억 24백만 달러의 시장을 형성할 것으로 전망
- 국내시장 규모는 2015년 1,484억 원 규모로 추산되며, 2018년까지 연평균 3.8% 성장하여 1,661 억 원 의 시장 형성이 전망

### [ 모니터링·알람 시장현황 및 전망 ]

(단위: 백만 달러, 억 원)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	성장률(%) (2013~2018)
세계시장	54,460	58,125	62,037	66,212	70,668	75,424	6.73%
국내시장	1,378	1,430	1,484	1,541	1,600	1,661	3.80%

출처: Alarm Monitoring Market by Communication Technologies (Wired Telecommunication Network, IP Network & Others), End Users (Vehicle Alarm Monitoring, Building Alarm Monitoring, & Others) Component and Geography - Global forecast to 2020 (MarketsandMarkets, 2015), 2015 국가정보보호백서, 국가정보원.미래창조과학부.방송통신위원회.행정자치부 (2015년 4월) 등의 자료를 참고하여 전망치 추정



## 4

## 기술 거래 조건

## 기술 이전 조건

☒ 기술이전 희망 유형

- 전용실시권 or 특허권 양도 등 협의 후 결정

☒ 공동연구 및 기술료 (협의 후 결정)

- 공동연구와 기술이전에 따른 기술실시료는 단계별로 기여도에 따라 지분율을 결정

☒ Sub-license

- 협의 후 결정

☒ 기타 협의된 사항에 따라 협력

- 해외 협상권 등 협의 후 결정

## 기술문의

☒ 대구대학교 산학협력단

- 현영혜(053850-5576)