

지능형 반도체 연구실

- ▶ 위치: IT-3호관 414호
- ▶ 전 화: 053-940-8667, 053-940-8567 ▶ 팩스: 053-950-5505
- ▶ E-mail: jrchoi@ee.knu.ac.kr ▶ 홈페이지: digital.knu.ac.kr

01

연구실구성원

- 지도교수 : 최준림
- 박사과정 : 위커
- 석사과정 : 유승바에브 보보흔
- 학부연구생 : 백장우

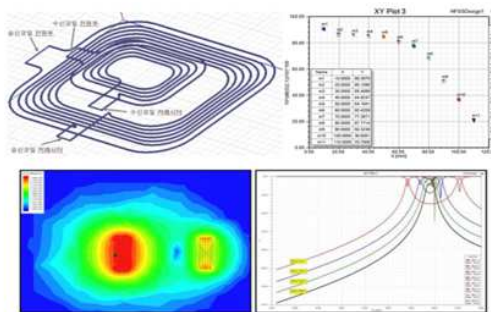
02

연구분야

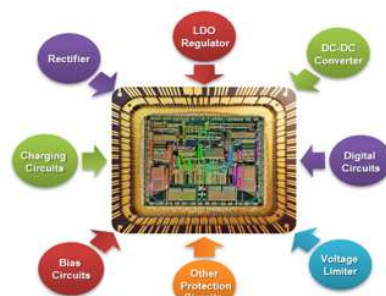
□ 생체이식기기를 위한 무선전력전송

무선전력전송(Wireless Power Transfer) 기술은 미래 사회 모습을 바꿀 핵심 기반형 기술로서 모바일 산업 분야에서 이미 상용화 연구 단계에 있다. 뿐만 아니라, 최근 떠오르고 있는 IoT 및 의료산업과도 그 연관성이 깊다. 본 연구실에서는 생체이식기기가 가진 전력 공급(배터리 수명) 문제를 해결하고 배터리 수명에 의한 수술을 줄여 많은 환자들의 삶의 질을 높일 수 있도록 신체 내부에 위치한 생체이식기기에 외부에서 전력을 공급할 수 있는 자기공진방식 무선전력전송에 대한 연구를 진행 중에 있다.

- 고정형 생체이식기기의 무선충전을 위한 공진코일 설계
- 공진코일을 통해 전달된 전력의 효율적 수집을 위한 고효율 저전력 수신회로 설계 및 SoC 구현



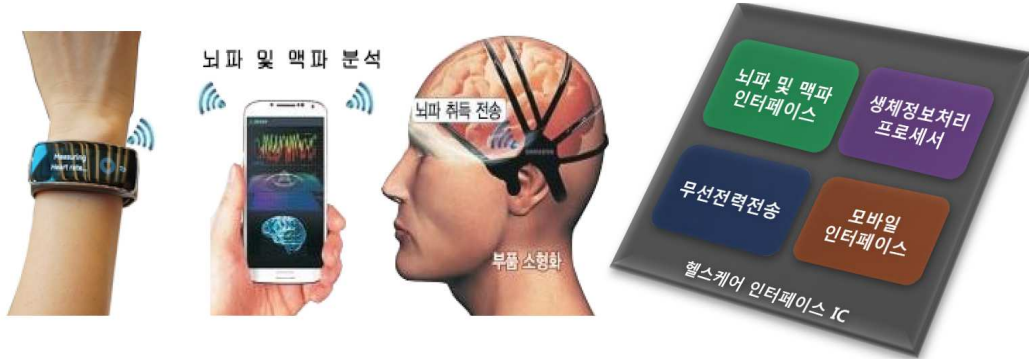
공진 코일 모델링 시뮬레이션



수신 회로의 SoC 구현

□ 인체친화형 Wearable Healthcare Device

건강관리에 대한 현대인의 관심이 높아지면서 간편하고 편리한 질병 예방을 위한 건강관리 기기 개발 필요성이 증대되고 있다. 이러한 추세에 맞춰 웨어러블 디바이스의 적용과 확산이 빠르게 이루어지고 있으며, 특히 의료서비스 패러다임의 변화에 따라 피트니스/웰니스 시장을 중심으로 성장을 보이고 있다. 본 연구실에서는 무선전력전송과 연계하여 뇌파 및 맥파 센서를 탑재한 인체친화형 Wearable Healthcare 디바이스 및 IC설계에 대해 연구하고 있다.



03

주요 수행과제 및 최근 5년간 연구 논문

□ 주요 수행과제

연구과제명	연구기간	연구지원기관
PIM(Processing-in-Memory) 최적화를 위한 2.5D/3D IC 기반 인공지능 플랫폼 개발	2020~현재	(주)삼성전자
3차원 자기 공명 전력 전송 기술을 이용한 뇌 이식 기기의 무선 충전 및 위치 추적 시스템	2020~현재	교육부
주력산업을 위한 임베디드SW 전문인력양성 사업	2016~현재	한국산업기술진흥원
인체친화형 웨어러블 Healthcare Device 및 IC 설계	2015~2020	(주)삼성전자
생체이식형 웨어러블 디바이스를 위한 자기공진방식 무선에너지 전송 및 충전 칩 설계	2016~2019	교육부
자기 공명을 이용한 무선 에너지 전송 및 충전 칩 설계	2013~2016	교육부
자기공명방식 무선전력전송 플랫폼 연구	2015~2016	(주)지니틱스
Reconfigurable 어레이 프로세서 기반의 flexible한 암호칩 연구	2015~2016	암호연구회
3D 비전 프로세서를 위한 CAM (Content-Addressable Memory) 개발	2011~2015	(주)삼성전자
None-External Power & Hi-speed Bost 회로 기술 구현	2013~2015	(주)세메스
시스템 반도체 설계 인력양성 플랫폼 센터(IPC) (응용분야:모바일-AP 플랫폼 센터)	2013~2014	미래창조과학부

□ 최근 5년간 연구 논문

논문 제목	발표년도
“Design and Analysis of an Inductive Coupling System for the Early Detection of Heart Failure”, Applied Sciences	2023
“Memory-Tree Based Design of Optical Character Recognition in FPGA”, Electronics	2023
“Inductive Power Transfer Link at 13.56 MHz for Leadless Cardiac Pacemakers”, Energies.	2021
“이동형 수신체의 무선 전력 전송과 위치 감지를 위한 자기 공진 코일 및 제어 정류기 설계”, 전자공학회논문지	2021
“스마트폰 무선전력전송 효율의 균일화를 위한 3차원 자기 공진 코일 및 벡 컨버터 설계”, 전자공학회논문지	2020
“Wireless power transfer analysis of circular and spherical coils under misalignment conditions for biomedical implants“, Biosensors and Bioelectronics.	2019
“Evaluation of Specific Absorption Rate in Three-layered Tissue Model at 13.56 MHz and 40.68 MHz for Inductively Powered Biomedical Implants“, Applied Sciences- Basel.	2019
“Analysis of Coil Misalignment Issue in Resonance-based Wireless Power Transmission System for Implantable Applications“, ISCAS.	2018
“Novel TCAM-based PUF with improved reliability for hardware-entangled security“, IEICE Electronics Express.	2017
“Reconfigurable Array-based Design for Flexible Cryptography Chip Architecture“, PRIME.	2017
“TCAM-PUF with Improved Reliability and Uniqueness for Security Improvement“, APCCAS.	2016
“Design of High Efficiency Resonant coil and Receiver IC for Wireless Power Transfer in Mobile Device,“ MOCAS.	2016
“Integrated Chip Current Mode DC-DC Buck Converter for Wireless Power Receiver,“ ICEENG.	2016
“HV Power Converter topology Wireless Power Receiving in Portable Electric devices,“ IEEC Journal of Integrated Circuits and Systems.	2016
“An Efficiency Enhancement Technique for a Wireless Power Transmission System Based on a Multiple Coil Switching Technique,“ Energies.	2016
“An Integrated Chip High-Voltage Power Receiver for Wireless Biomedical Implants,“ Energies.	2015
“High Voltage integrated Chip Power Recovering Topology for Implantable Wireless Biomedical Devices,“ BIODEVICES/BIOSTEC.	2015
“An Integrated Chip Coil Sensor And Instrumentation Amplifier For Bio-Magnetic Signal Acquisition,“ TRANSDUCERS.	2015
“High Efficiency Magnetic Resonance Wireless Power Transfer System and Charging IC for Mobile Devices,“ PRIME.	2015
“A 500-MHz High-Speed, Low-Power Ternary CAM Design Using Selective Match Line Sense Amplifier in 65nm CMOS,“ ICICS.	2015
“Hand Gesture Recognition Using Ternary Content Addressable Memory Based on Pattern Matching Technique,“ ICISCA.	2015

04

특허 및 등록출원 현황

□ 출원 완료 특허

특허명	등록번호	등록일자
위치 감지를 위한 무선충전 구조체	10- 2557726- 00- 00	2023.07.17
컵 모양의 무선충전 구조체	10- 2549256- 00- 00	2023.06.26
열전소자를 이용한 에너지 하베스팅 장치, 시스템 및 방법	10- 1735483- 00- 00	2017.05.08
무정전 전원공급장치 및 그 제어방법, 이를 수행하기 위한 기록매체	10- 1672273- 00- 00	2016.10.28
무선전력 중계 장치, 시스템 및 방법, 이를 수행하기 위한 기록매체	10- 1648626- 00- 00	2016.08.09
에너지 하베스팅 장치, 시스템 및 방법	10- 1648261- 00- 00	2016.08.08
인체 이식 장치로 전력을 전달하는 무선 전력 전달 시스템 및 무선으로 전력을 전달받는 인체 이식 장치 및 인체 이식 장치로 전력을 무선으로 공급하는 방법	10- 1630928- 00- 00	2016.06.09

05

졸업생 진로 현황

□ 최근 5년간 졸업생 취업 현황

박사 : 3명, 석사 : 10명

취업 현황										
삼성 전자	LG 전자	현대 자동차	VOLVO	HYDIS	세메스	풍산	SL	덴티스	실리콘 웨어	Yale University
7명	3명	1명	1명	1명	1명	1명	1명	1명	1명	1명