



IoT 센서용 에너지 하베스팅 전력관리 회로 기술

Energy Harvesting Power Management IC for IoT Sensor

KERI 한국전기연구원
Korea Electrotechnology Research Institute

특허기술명 에너지 하베스팅 기반의 스마트 센서 및 그 동작방법

발명자 한국전기연구원
/ 박영주 외 5인

특허출원번호 KR 10-2020-0044100 (2020.04.10)

권리현황 출원

기술성

기술 개요

IoT 센서용 에너지 하베스팅 전력관리 회로 기술은 센서 및 IoT 기기 등과 같이 부하 전류를 많이 소모하는 장치들에 에너지 하베스터를 적용하기 위한 기술로서, 에너지 하베스팅 장치의 출력 전압을 감지하고 이에 기초하여 에너지 저장장치의 충전 상태를 정확하게 검출할 수 있는 부하 연결 장치와 부팅모드로 진입하는 스마트 센서를 통해 초기 시스템 부팅 시 부하 전류를 많이 소모하는 IoT 센서들을 안정적으로 구동할 수 있게 하는 기술

개발배경 및 해결과제

- 스마트 센서의 전원 공급 장치로 에너지 하베스팅 장치를 사용하는 경우, 센서 초기 시스템 부팅 시 소모 전류가 에너지 하베스터 생산 전류보다 클 경우 센서 구동은 물론 에너지 저장장치 충전에도 어려움이 있음
- 따라서, 초기 시스템 부팅 시 부하 전류를 많이 소모하는 스마트 센서들을 안정적으로 구동하기 위한 기술이 필요

기술의 우수성 및 차별성

기술의 우수성

- 에너지 저장장치의 충전 상태를 정확하게 검출 가능
- 에너지 하베스팅 장치의 출력 전압이 매우 낮은 경우에도 안정적인 시스템 부팅 수행 가능
- 부하 전류를 많이 소모하는 장치에 에너지 하베스터를 적용할 수 있는 전력관리 회로 기술
- 어떠한 부하 장치에 대해서도 적용 가능한 에너지 하베스터 구현을 통한 에너지 하베스터 응용 범위 확대

기술의 차별성

- 에너지 하베스터 출력 전압을 감지하고 감지된 출력 전압을 바탕으로 에너지 저장장치의 충전 상태 검출
- 에너지 저장장치가 만 충전 상태일 경우 에너지 저장장치와 부하 장치 사이를 연결하고 방전 되었을 경우 연결을 해제함으로써 하베스터의 생산 전류보다 많은 전류를 소비하는 부하 장치 동작 가능
- 에너지 하베스팅 장치의 출력 전압을 모니터링하여 시스템의 부팅을 위한 임계 전압보다 낮을 경우 슬립모드 유지 후 시스템 부팅 개시

IoT 센서용 에너지 하베스팅 전력관리 회로 기술

Energy Harvesting Power Management IC for IoT Sensor

구현방법

본 발명은,

- 에너지 하베스터, 정류기, 에너지 저장장치, 에너지 하베스팅 회로로 구성됨
- 에너지 하베스팅 장치의 출력 전압을 모니터링하여 미리 설정된 임계 전압보다 작은 경우 슬립 모드를 유지한 후 시스템 부팅
- 출력 전압이 임계 전압보다 크거나 같은 경우에는 슬립 모드 없이 시스템 부팅 동작

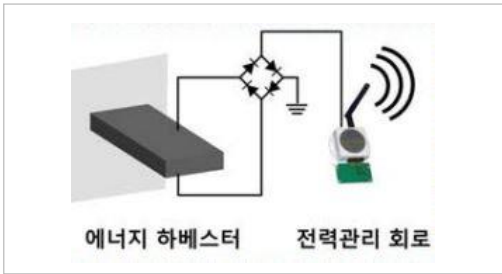


그림 1 에너지 하베스터 전력관리 회로

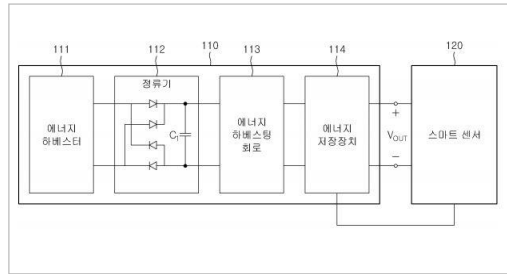


그림 2 IoT 센서용 에너지 하베스팅 시스템 구성

기술완성도 (TRL)

기술완성도 : TRL5 (구현환경 적용실험 단계)

TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
기술원리 발표	기술컨셉 설정	기술컨셉 증명	Lab Scale 시제품 개발	구현환경 적용실험	Full Scale 시제품 개발	유사 상용품 개발	상용품 완성	상용품 실시

활용성

활용분야 및 적용제품

활용분야

- 센서 / 비상조명 구동용 전원장치
- 에너지 하베스팅 전력관리 회로



그림 1 비상조명 구동용 전원장치

적용제품

- 전력설비 진단용 센서
- 스마트 팩토리용 IoT 센서



그림 2 스마트 팩토리용 IoT 센서



IoT 센서용 에너지 하베스팅 전력관리 회로 기술

Energy Harvesting Power Management IC for IoT Sensor

기술동향

- 웨어러블과 IoT 기기 시장의 확대에 의해 배터리의 소형화 및 장시간 사용을 위한 PMIC(Power Management Integrated Circuit, 전력관리 집적회로) 기술의 필요성이 꾸준히 제기되고 있음
- 해외에서는 IoT 기기의 장시간 동작 및 PCB(Printed Circuit Board, 인쇄회로기판) 공간을 적게 차지하기 위해 대기 전류를 감소시키고 저면적 고효율의 PMIC 개발이 이루어지고 있음
- 국내에서는 LG, 삼성전자와 같은 전자 업체에서 시장을 이끌어가고 있으며 점차적으로 자동차, IoT 관련 분야로 범위를 넓혀가고 있지만 아직 IoT 기기를 전용으로 한 PMIC의 개발은 더딘 상태
- Texas Instrument(TI), MAXIM 등은 대표적인 시스템반도체 IC 제조 기업이며 IoT 기기를 위한 PMIC 제품을 지속적으로 선보이고 있음

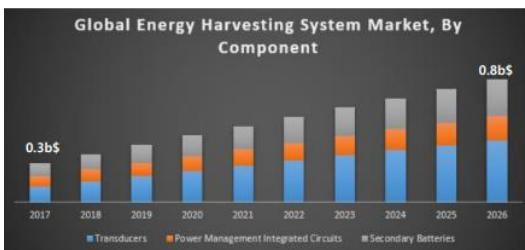
패밀리 특허 현황

출원국가	출원번호(출원일) / 등록번호	발명의 명칭
한국	KR 10-2019-0105108 (2019.08.27)	에너지 하베스팅용 부하 연결 장치
한국	KR 10-2019-0148472 (2019.11.19)	에너지 하베스팅용 배터리 충전 장치
한국	KR 10-2020-0044100 (2020.04.10)	에너지 하베스팅 기반의 스마트 센서 및 그 동작방법

시장 전망

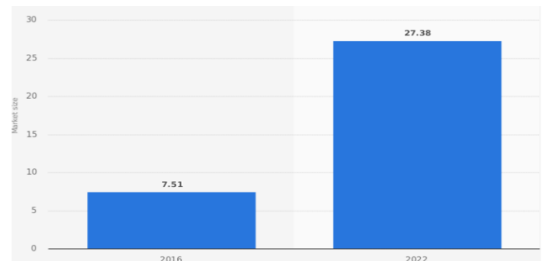
목표시장 규모 및 전망

에너지 하베스팅 디바이스 시장은 2017년 3억달러 규모에서 2026년 8억달러 규모로 전망되며, 그 중 전력관리회로 시장은 약 20%를 차지함. 한편 세계 IoT 센서 시장규모는 2016년 약 75억 달러에서 연평균 24.1% 성장률을 보이며 2022년 약 274억 달러 규모로 증가할 것으로 전망



그래프 1 에너지 하베스팅 디바이스 시장

<자료 : markets and markets analysis_2020>



그래프 2 IoT 센서 시장

<자료 : Zion Market Research_2017>

기술이전 문의처

DH 두호특허법인 / (주)두호기술경영
DooHo IP Law Firm / DooHo Tech. & Mgt. Inc.

담당자 조주영 과장 (서경원 이사)

연락처 070-4333-8394

이메일 jyjo@doohopat.co.kr

기술이전 프로세스

