

기술설명서

Sales Material Kits

광충전 에너지 저장장치

KNU
KYUNGPOOK NATIONAL UNIVERSITY



CONTENTS

KNU
KYUNGPPOOK NATIONAL UNIVERSITY

- I** 수요기술
- II** 기술개요
- III** 국내외 기술동향
- IV** 국내외 시장동향

광충전 에너지 저장장치

발명의 명칭	광충전 에너지 저장장치		
출원인	경북대학교 산학협력단	상태정보	공개
출원번호	2022-0128483	출원일	2022-10-07
등록번호		등록일	
발명자	유지영, 조성진, 한주연, 이준영		
Family 특허	US 11888443 B2		

발명의 명칭	Photo-charging storage device		
출원인	경북대학교 산학협력단	상태정보	등록
출원번호	2022-0128483	출원일	2022.10.07
등록번호	11888443	등록일	2024-01-30
발명자	유지영, 조성진, 한주연, 이준영		
Family 특허	KR 2022-0128483 A		



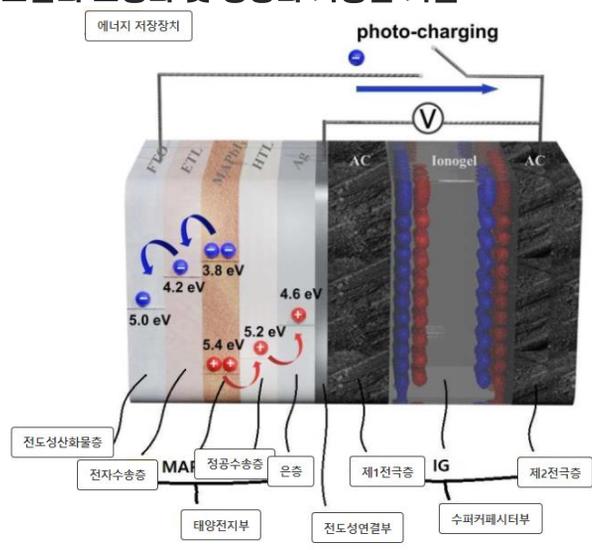
기술개요

Step 1
기술명

Step 2
기술개요

광충전 에너지 저장장치

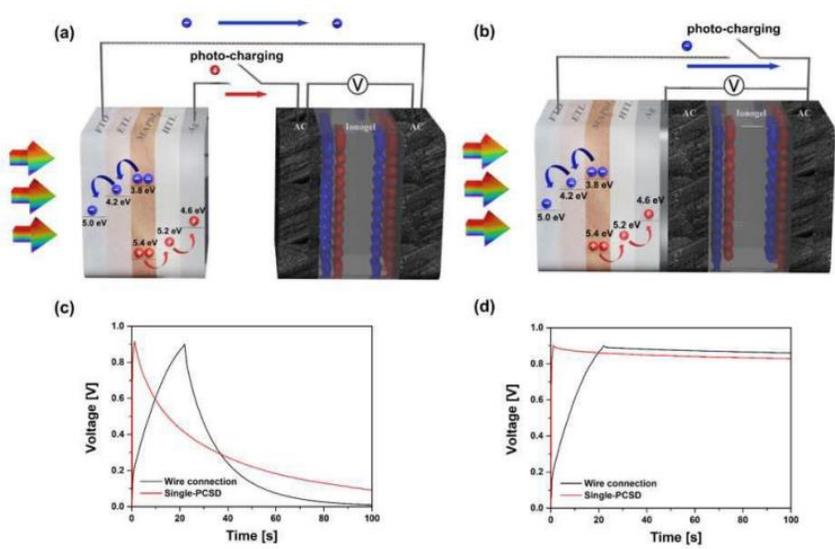
- 태양전지와 슈퍼커패시터의 결합을 통해 자가충전이 가능하며 에너지 손실을 최소화하고 시스템의 소형화 및 경량화 가능한 기술



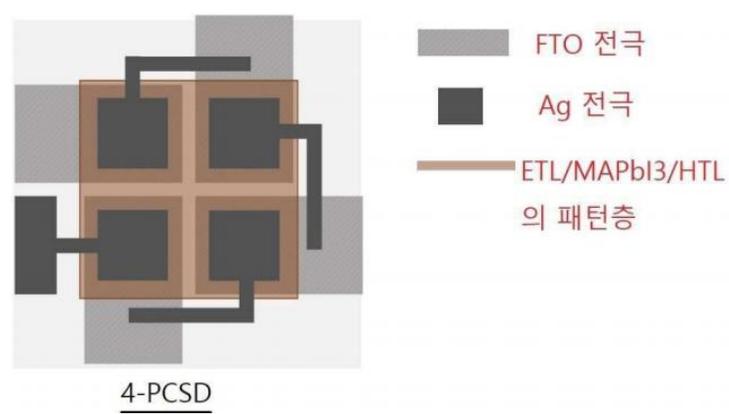
[광충전 에너지 저장장치의 구성도]

구성요소	주요 기능	
태양전지	에너지를 수집하는 기본 구성 요소로, 외부의 빛 에너지를 전기로 변환	
전도성 연결부	태양전지와 전기적으로 연결되어 있으며, 태양전지와 슈퍼커패시터 간의 전기적 연결	
수퍼커패시터	제1전극층	도전성 연결부에 의해 태양전지와 전기적으로 연결
	전해질층 (IG)	제1 전극층과 결합되어 있으며, 이오노겔 전해질로 구성
	제2전극층	전해질층과 연결되어 있으며, 전해질층을 통해 제1 전극층과 충방전이 가능한 상태로 형성

Step 2
기술개요



- 구성 요소 통합: 페로브스카이트 태양전지부(PSC)와 수퍼커패시터부(SC)가 전도성 연결부(EC)를 통해 연결되어 있으며, 이 구조는 두 구성 요소가 효율적으로 상호작용할 수 있도록 설계됨
- 전극 및 전해질: PSC는 태양광을 전기로 변환하는 역할을 하며, SC는 이 전기를 저장하는 기능을 함. 전극과 전해질의 배치는 전기적 전도성을 극대화하여 에너지 저장 및 방전 효율을 높임



- 4개의 광충전 에너지 저장장치(4-PCSD)를 직렬로 연결
- 전압 증가: 직렬 연결을 통해 각 장치의 전압이 합쳐져 전체 시스템의 출력 전압이 증가. 이는 더 높은 전압이 필요한 응용 프로그램에 유리함.
- 효율적인 에너지 저장: 각 장치가 태양광을 통해 전기를 생성하고 저장함으로써, 시스템은 지속적으로 에너지를 수집하고 사용할 수 있는 능력을 갖추게 됨.
- 소형화 및 경량화: 여러 개의 장치를 직렬로 연결함으로써, 시스템의 크기와 무게를 줄일 수 있어 휴대성이 향상
- 신뢰성 향상: 직렬 연결은 각 장치가 서로 보완적으로 작동하게 하여, 하나의 장치가 고장 나더라도 전체 시스템의 기능이 유지될 수 있는 가능성을 높임
- 다양한 응용 가능성: 이 시스템은 IoT 장치와 같은 저전력 응용 프로그램에 적합하며, 실내 조명 아래에서도 안정적으로 작동

II

기술개요

Step 3

기술의 우수성

- 고전압 출력: 직렬 연결을 통해 여러 광충전 에너지 저장장치의 전압을 합쳐 높은 전압을 생성할 수 있어, 다양한 전력 요구 사항을 충족할 수 있음
- 지속적인 에너지 수집: 태양광을 이용한 자가충전 기능으로, 외부 전원 없이도 지속적으로 에너지를 저장하고 사용할 수 있어, 특히 IoT 센서와 같은 저전력 장치에 적합함
- 효율적인 공간 활용: 여러 장치를 직렬로 연결함으로써 시스템의 크기와 무게를 줄일 수 있어, 휴대성과 설치 용이성을 높임
- 신뢰성: 각 장치가 서로 보완적으로 작동하여, 하나의 장치가 고장 나더라도 전체 시스템의 기능이 유지될 수 있는 구조로 설계되어 있음
- 다양한 응용 가능성: 실내 조명에서도 안정적으로 작동할 수 있어, 다양한 환경에서 활용될 수 있는 높은 잠재력을 지니고 있음. 이러한 특성들은 이 기술이 에너지 저장 및 공급 시스템에서 매우 우수한 선택이 될 수 있도록 함

Step 4

기술응용분야



- 사물인터넷(IoT) 장치: 저전력 센서와 장치에 적합하여, 지속적인 전력 공급이 필요한 IoT 네트워크의 구성 요소로 활용될 수 있음
- 휴대용 전자기기: 스마트폰, 태블릿, 웨어러블 기기 등과 같은 휴대용 전자기기에 통합되어, 자가충전 기능을 통해 배터리 수명을 연장할 수 있음
- 스마트 홈 시스템: 조명, 온도 조절기, 보안 카메라 등 스마트 홈 기기에 적용되어, 에너지 효율성을 높이고 유지보수 비용을 줄일 수 있음
- 모바일 기기 및 차량: 전기차 및 하이브리드 차량의 전력 시스템에 통합되어, 태양광을 이용한 추가적인 에너지 공급원으로 활용될 수 있음
- 원격 지역의 전력 공급: 전력망이 없는 지역에서 태양광 에너지를 활용하여, 독립적인 전력 공급 시스템으로 사용될 수 있음
- 재생 가능 에너지 시스템: 태양광 발전소와 에너지 저장 시스템(ESS)에서 통합되어, 에너지 생산과 저장을 효율적으로 관리할 수 있음



Step 1

기술동향

● 광충전 에너지 저장장치 기술 동향

- Tesla, Inc: 전기차와 함께 에너지 저장 시스템인 Powerwall 및 Powerpack을 제공하고 있음. 이들은 태양광 패널과 통합되어 가정 및 상업용 건물에 전력을 공급하는 데 사용되며 고전압 배터리 기술과 소프트웨어 통합을 통해 에너지 관리 시스템을 최적화하고 있음



[테슬라의 가정용 ESS 배터리 '파워월(Powerwall)']

- 화웨이(Huawei) : FusionSolar C&I 스마트 태양광 솔루션은 ① 옵티마이저 하나로 대부분의 단결정, 다결정 모듈에 적용 가능하고, ② 앱 하나로 모든 시스템 구성요소를 설정 가능하며, ③ 하나의 ESS로 계통연계형, 독립형에 이용 가능한 통합된 one 솔루션임



[화웨이의 1개의 동글로 연결된 다수 인버터]

- 한화 큐셀 : 2021년 재생에너지 기업 최초 K-RE100 선언한 이후, 미국 텍사스주 첫 ESS 단독 단지 개발 프로젝트를 진행하였으며, 2023년 1분기 기준 미국 주거용 모듈 시장의 35% 점유율을 달성함



[한화큐셀의 계통연계형 태양광 인버터 솔루션 Q.VOLT P60TS]

IV 시장동향

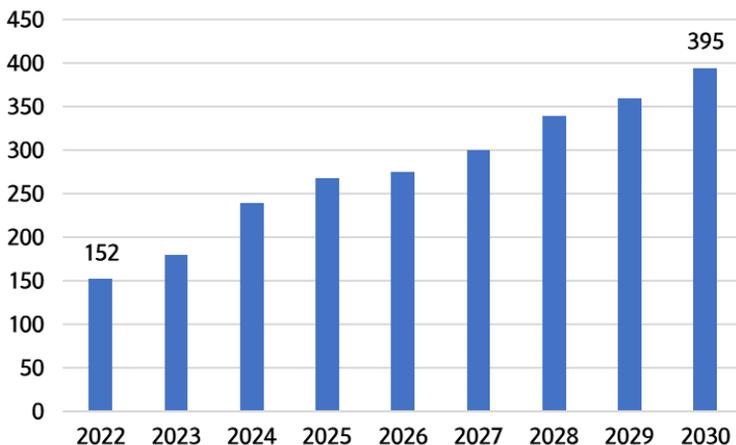
Step 1

시장동향

글로벌 광충전 에너지 저장장치 시장규모

- 에너지 전문 시장조사업체인 블룸버그 NEF가 2022년 3월 발표한 보고서에 따르면 2021년 기준 글로벌 누적 설치 용량이 56GWh로 집계됐으며, 2030년 전 세계 ESS 시장 규모는 연간 178GWh에 달할 것이라 예측하며, ESS 시장이 연평균 30% 성장할 것으로 예측

단위 : 억 달러

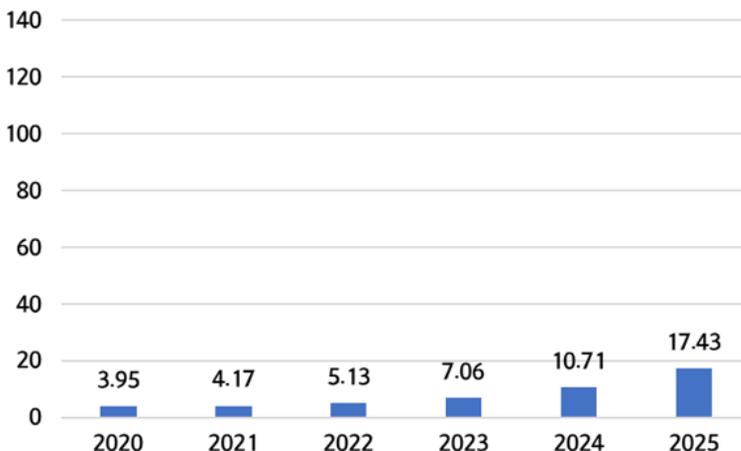


* 출처 : 신재생에너지의 핵심! 세계는 지금 ESS에 주목한다 (2022.09.06) BATTERY INSIDE, LG 에너지솔루션

국내 광충전 에너지 저장장치 시장규모

- 국내 배터리형 ESS 시장규모는 2020년 3.95억 달러에서 연평균 34.6%의 높은 성장세를 보이며, 2025년 17.43억 달러에 이를 것으로 전망

단위 : 억 달러



* 출처 : 소형 ESS (2022.09.06) ASTI MARKET INSIGHT 2022-043, 한국과학기술정보연구원