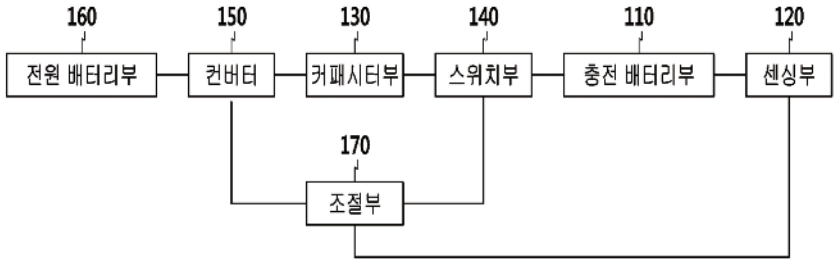
배터리 셀
전하 균등 시스템

01 기술개요

본 기술은 미리 커패시터를 충전하여 빠른 균등화 속도를 가능케 하는 배터리 전하 균등 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 스위치-커패시터 컨버터의 장점을 살리고, 기존 기술에서 단점으로 지적되었던 균등화 속도를 증가시키고, 직렬로 연결된 복수의 배터리 단위 셀의 전하를 균등화시킴으로써 배터리 수명의 연장과 충전, 방전의효율증가, 배터리 안정을 보장할 수 있음

기술 특 · 장점

- 본 기술은 배터리의 전압을 균등하게 조절하기 위한 배터리 전하 균등시스템으로 적용할 수 있음
- 리튬이온 배터리는 단위 부피당 높은 에너지 밀도, 낮은 자가 방전율, 매우 긴 수명 특성 때문에 오늘날 자동차 시장의 주요 관심사 중에 하나인 하이브리드 전기 자동차의 전기 에너지를 제공하는 배터리로 자주 사용됨. 하이브리드 전기 자동차는 높은 전압의 에너지원을 요구함으로 리튬이온 배터리 셀을 사용하는데 셀간 온도 차이로 인한 전하량 불평균으로 충전량 및 배터리의 수명 저하를 초래
- 배터리 셀 전하 균등 시스템 및 방법은 그 추가적인 회로를 최소화하여, 스위칭-커패시터 컨버터에 사용되는 커패시터를 미리 충전함으로써 직렬로 연결된 배터리의 전압을 균등하게 조절하여 배터리 수명 연장, 충전효율 증가의 장점이 있으며, 균등화를 빠른 시간에 진행하여 위험 요소 즉, 과 충방전시 발생할 수 있는 사고를 미리 방지할 수 있는 효과가 있음



기술응용분야

응용분야	커패시터
적용제품	휴대폰, 디지털카메라, 오디오
관련업체	Korchip, LS Cable, LG Mtron

발명자(소속)
변영재
(전기전자컴퓨터공학부)

키워드
커패시터, 배터리,
컨버터, 리튬이온

문 의
울산과학기술원
기술사업화센터
· 담당 : 이재익 선생님
· T. 052-217-1361
· E-mail. kuiperking@unist.ac.kr

연구개발 현황

구분	단계	개발범위	수준
기초 연구	1	기초 이론 / 실험	완료
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립	완료
실험	3	연구실 규모의 기본 성능 검증	완료
	4	연구실 규모의 부품 / 시스템 성능평가	완료
시작품	5	개발한 부품 / 시스템으로 구성된 시작품 제작 및 성능평가	
	6	Pilot 단계 시작품의 성능 평가	
제품화	7	Pilot 단계 시작품의 신뢰성 평가	
	8	시제품의 인증 및 표준화	
사업화	9	사업화	

시장동향

· 2012년 커패시터 시장은 가전제품(Consumer electronics) 분야와수송(Transportation) 분야가 주도하고 있으며, 수송 분야는 연평균 성장률이 15.6%로 2020년에는 6,800억 원 규모의 시장을 형성할 것으로 전망. 수송 분야는 차량용 ISG(Idle Stop&Go) 시스템에 탑재되는 초고용량 커패시터가 주도할 것으로 전망. ISG 시스템용 전력저장장치는기존의 납축전지, 리튬이온전지에서 초고용량 커패시터로 적용범위가 확대될 전망. 가전제품 분야에서는 모바일폰 및 스마트폰 중심으로 시장이 성장할 것으로 전망

업체동향

· 최근 초고용량 커패시터 분야에서 급성장하고 있는 코칩은 2002년 삼성전기로부터 STARCAP사업을 인수한 후, 시장에서 소형 셀(Cell) 중심으로 사업을 확대하고 있는 기업으로 수계, 유기계전해액을 사용하고 있으며, 핸드폰용 초소형제품(Ø3.8)부터 풍력발전용 제품까지 폭 넓은 제품군을 구성하고 있다. 한국에서 유일하게 소형 코인형 전제품(Ø21, Ø11, Ø6)과 초소형(Ø4.8, Ø3.8) 제품을 생산하고 있어서 이를 기반으로 IT관련 분야의 시장을 확대해 나가고 있음

개발동향

· 국내의 커패시터 수요는 대부분 정보통신 및 가전기기용 제품의 백업용으로 사용되는 소형 제품으로 구성되어 있음. 국내 커패시터 업체들도 소형 셀 중심으로 급속하게 시장에서 영역을 확대하고 있음. 최근에는 대용량 제품을 개발하여 현대자동차의 하이브리드 차량 개발에 샘플로 공급하고 있으며, SSD적용 제품에 대한 기술개발을 추진 중에 있어서 향후에는 중대형 분야에서도 영역을 확대해 나갈 것으로 보임. 특히, 핸드폰의 슬림화 및 스마트폰으로의 변화는 초고용량 커패시터의 초소형화를 이끌고 있어 이를 통한 국내 업체의 지속적인 성장이 예상됨

· 국내 최초의 중대형 전기화학 커패시터 제조회사인 네스캡은 하이브리드 타입의 의사커패시터(Pseudo capacitor)라는 제품을 출시. 최근에는 CMS(Capacitor Management System)를장착한 고전압 모듈로 구성하여 UPS에 사용되는 납축전지를 대체하고 있으며, 에너지회생용 커패시터를 개발하고 있음

문헌정보

구분	국가	출원번호	등록번호	발명의 명칭
특허	KR	2012-0053708	10-1423703	배터리 셀 전하 균등 시스템 및 방법

구분	제목	저널명	발행연도
논문	An Adaptive Backward Control Battery Equalization System for Series Connected Lithium-Ion Battery Packs	Vehicular Technology, IEEE Transactions on	2014년

연구과제정보

사업명	과제명	주관부처명	연구기간
교육.인력양성사업 -지역기초연구활성 -지방과학연구단지육성사업	이차전지팩요소기술 및 적용기술연구	교육과학기술부	2011.06.01 ~ 2012.05.31