



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0142879
(43) 공개일자 2015년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/34 (2006.01) H02J 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0071382
(22) 출원일자 2014년06월12일
심사청구일자 2014년06월12일

(71) 출원인
삼화콘텐서공업주식회사
경기도 용인시 처인구 남사면 경기동로 227
(72) 발명자
오영주
서울 서초구 잠원로 221-25, 1401호 (잠원동, 빌
폴라리스)
윤중락
경기 용인시 처인구 금학로 91, 106동 404호 (삼
가동, 금령마을우남퍼스트빌아파트)
(74) 대리인
이재화

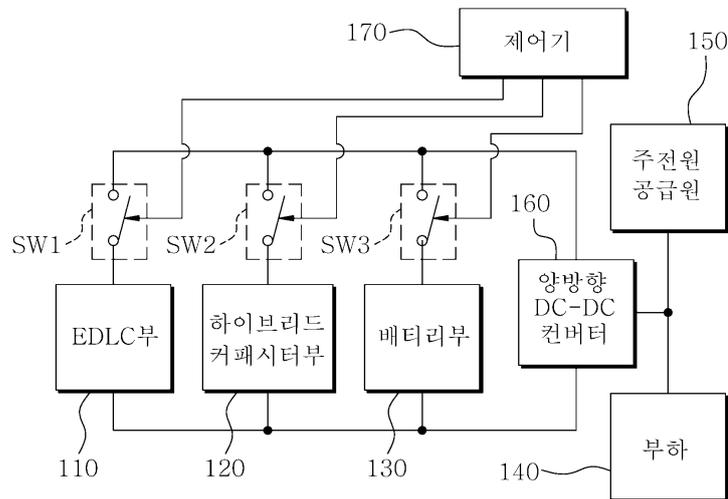
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **에너지 저장 시스템**

(57) 요약

본 발명은 서로 다른 충전시간을 갖는 전기 이중층 커패시터와 하이브리드 커패시터와 배터리를 서로 병렬 연결시켜 부하로 전원을 공급함으로써 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 방전속도의 갭(gap)으로 인해 부하로 불안정적으로 전원이 공급되는 것을 방지할 수 있는 에너지 저장 시스템에 관한 것으로, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 EDLC가 구비되어 제1시간 동안 부하로 전원을 공급하는 EDLC부와; EDLC부와 병렬로 연결되며, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 하이브리드 커패시터가 구비되어 제1시간이 경과한 후 제1시간보다 긴 제2시간 동안 부하로 전원을 공급하는 하이브리드 커패시터부와; 하이브리드 커패시터부와 병렬로 연결되며, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 배터리가 구비되어 제2시간이 경과한 후 제2시간보다 긴 제3시간 동안 부하로 전원을 공급하는 배터리부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

맹주철

경기도 용인시 기흥구 흥덕2로 80, 306동 1304호

서안식

경기도 오산시 수청로50번길 14-6, 402호

명세서

청구범위

청구항 1

서로 직렬로 연결되는 다수개의 EDLC(electric double layer capacitor)가 구비되어 제1시간 동안 부하로 전원을 공급하는 EDLC부와;

상기 EDLC부와 병렬로 연결되며, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 하이브리드 커패시터(hybrid capacitor)가 구비되어 제1시간이 경과한 후 제1시간보다 긴 제2시간 동안 부하로 전원을 공급하는 하이브리드 커패시터부와;

상기 하이브리드 커패시터부와 병렬로 연결되며, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 배터리가 구비되어 제2시간이 경과한 후 제2시간보다 긴 제3시간 동안 부하로 전원을 공급하는 배터리부로 구성되는 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 EDLC부와 상기 하이브리드 커패시터부와 상기 배터리는 각각 제1시간과 제2시간과 제3시간 동안 방전되며, 상기 제1시간은 1 내지 5초이며, 상기 제2시간은 25 내지 29초이며, 상기 제3시간은 20분 내지 30분인 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하이브리드 커패시터에 구비되는 하이브리드 커패시터는 충방전 속도가 상기 EDLC부에 구비되는 EDLC의 충방전 속도보다 낮으며, 상기 배터리에 구비되는 배터리의 충방전 속도보다 높은 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 에너지 저장 시스템은 제1스위치와 제2스위치와 제3스위치와 양방향 DC-DC 컨버터와 제어기가 구비되며,

상기 제1스witch는 상기 EDLC부와 상기 양방향 DC-DC 컨버터에 연결되며 상기 제어기에 의해 온/오프되어 EDLC부와 양방향 DC-DC 컨버터를 전기적으로 연결시키거나 해제시키며, 상기 제2스witch는 상기 하이브리드 커패시터부와 상기 양방향 DC-DC 컨버터에 연결되며 상기 제어기에 의해 온/오프되어 하이브리드 커패시터부와 양방향 DC-DC 컨버터를 전기적으로 연결시키거나 해제시키며, 상기 제3스witch는 상기 배터리부와 상기 양방향 DC-DC 컨버터에 연결되며 상기 제어기에 의해 온/오프되어 배터리부와 양방향 DC-DC 컨버터를 전기적으로 연결시키거나 해제시키는 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 양방향 DC-DC 컨버터는 제1스위치와 제2스위치와 제3스witch를 통해 EDLC부와 하이브리드 커패시터부와 배터리부에 각각 연결되어 각각으로부터 출력되는 전원을 일정한 전압 레벨로 변환시켜 부하로 전달하거나 주전원 공급원로부터 부하로 전달되는 전원을 EDLC부와 하이브리드 커패시터부와 배터리부로 전달되어 각각이 충전되도록 하는 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제어기는 EDLC부의 방전시간과 하이브리드 커패시터부의 방전시간과 배터리의 방전시간을 각각 제1시간

과 제2시간과 제3시간으로 저장되며, 제1시간 동안 제2스위치와 제3스위치를 오프(off)시킨 상태에서 제1스위치를 온(on)시키며, 제1시간이 경과 후 제2시간 동안 제1스위치와 제3스위치를 오프시킨 상태에서 제2스위치를 온시키며, 제2시간 경과 후 제3시간 동안 제1스위치와 제2스위치를 오프시킨 상태에서 제3스위치를 온시키는 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 제어기는 제2스위치를 온 시 제1스위치를 0.1 내지 0.5초 동안 제1스위치의 온 상태를 유지한 후 오프시키며, 제3스위치를 온 시 제2스위치를 0.1 내지 0.5초 동안 제2스위치의 온 상태를 유지한 후 오프시키는 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 EDLC부는 서로 직렬로 연결되는 다수개의 EDLC 모듈로 구성되며, 상기 다수개의 EDLC 모듈은 각각 서로 직렬로 연결되는 다수개의 EDLC로 이루어지며,

상기 다수개의 EDLC는 각각 한 쌍의 집전체와 상기 한 쌍의 집전체 중 하나에 도포되는 음극전극과, 상기 한 쌍의 집전체 중 다른 하나에 도포되는 양극전극과, 상기 음극전극과 상기 양극전극 사이에 배치되어 음극전극과 양극전극이 서로 접촉되는 것을 방지하는 분리막으로 이루어지며, 상기 음극전극과 양극전극의 재질은 서로 동일하며, 각각의 재질은 활성탄이 사용되는 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 하이브리드 커패시터부는 서로 직렬로 연결되는 다수개의 하이브리드 커패시터 모듈로 구성되며, 상기 다수개의 하이브리드 커패시터 모듈은 각각 서로 직렬로 연결되는 다수개의 하이브리드 커패시터로 이루어지며,

상기 다수개의 하이브리드 커패시터부는 각각 한 쌍의 집전체와 상기 한 쌍의 집전체 중 하나에 도포되는 음극전극과, 상기 한 쌍의 집전체 중 다른 하나에 도포되는 양극전극과, 상기 음극전극과 상기 양극전극 사이에 배치되어 음극전극과 양극전극이 서로 접촉되는 것을 방지하는 분리막으로 이루어지며, 상기 음극전극과 상기 양극전극의 재질은 서로 상이한 재질이 사용되며, 상기 음극전극의 재질은 LTO(low temperature oxidation)나 HTO(high temperature oxidation)가 사용되며, 상기 양극전극의 재질은 활성탄이 사용되는 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 배터리부는 서로 직렬로 연결되는 다수개의 배터리로 구성되며,

상기 다수개의 배터리는 각각 납(Pb) 배터리, 니켈 수소(Ni-MH) 배터리 및 Li계 배터리 중 하나가 사용되고, 리튬(Li)계 배터리는 리튬 이온 배터리, 리튬 폴리머 배터리 및 리튬 이온 폴리머 배터리 중 하나가 사용되는 것을 특징으로 하는 에너지 저장 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 에너지 저장 시스템에 관한 것으로, 특히 서로 다른 충전 시간 갖는 전기 이중층 커패시터와 하이브리드 커패시터와 배터리를 서로 병렬 연결시켜 부하로 전원을 공급함으로써 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 방전속도의 갭(gap)으로 인해 부하로 불안정적으로 전원이 공급되는 것을 방지할 수 있는 에너지 저장 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 에너지 저장 시스템(Energy Storage System: ESS)은 배터리를 충전한 후 부하로 공급되는 전원 부족 등의 이유로 전원 변동 발생 시 방전하여 부하로 안정되게 전원이 공급되도록 하기 위해 사용된다. 이러한 에너지 저장 시스템을 안정적으로 사용하기 위해 배터리의 수명을 예측하는 기술이 개발되었다.

[0003] 한국공개특허 제2012-0134415호(특허문헌 1)는 에너지 저장 시스템의 배터리 수명 예측 시스템에 관한 것으로, 팩 전압 계산 프로세서, SOH(State Of Health, 배터리 잔존 수명) 판단 프로세서, SOH 계산 프로세서 및 SOC 보정 프로세서로 이루어진다. 팩 전압 계산 프로세서는 ESS의 배터리 셀의 셀 전압을 입력받아 배터리 팩의 팩 전압을 계산하며, SOH 판단 프로세서는 팩 전압을 입력받고 SOH를 판단하기 위한 전제 조건을 설정하여 전제 조건에 맞는 SOH를 판단한다. SOH 계산 프로세서는 SOH를 판단 시, 전제 조건을 만족하게 되면 이때의 팩 전압을 확인하고 확인된 현재 팩 전압과 초기 팩 전압 간의 전압 차를 이용하여 SOH를 산출한다. SOC 보정 프로세서는 SOH에 초기 정격 용량을 곱하여 SOC(State of Charge, 배터리 충전 잔량) 보정 용량을 산출하여 에너지 저장 시스템의 배터리 수명을 예측한다.

[0004] 특허문헌 1과 같은 배터리 수명 예측 시스템 등을 이용하여 배터리의 수명을 예측할 수 있는 종래의 에너지 저장 시스템은 에너지 저장 시스템로 출력밀도가 낮으며 방전시간이 긴 배터리만 적용되는 경우에 전력 변동 발생 시 안정적으로 전원을 보조할 수 없는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 한국공개특허 제2012-0134415호(등록일: 2012.12.12)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 진술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 서로 다른 충전 시간 갖는 전기 이중층 커패시터와 하이브리드 커패시터와 배터리를 서로 병렬 연결시켜 부하로 전원을 공급함으로써 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 방전속도의 갭(gap)으로 인해 부하로 불안정적으로 전원이 공급되는 것을 방지할 수 있는 에너지 저장 시스템을 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 방전속도의 갭(gap)으로 인해 부하로 불안정적으로 전원이 공급되는 것을 방지함으로써 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 부하로 안정적으로 전원을 공급할 수 있는 에너지 저장 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 에너지 저장 시스템은 서로 직렬로 연결되는 다수개의 EDLC(electric double layer capacitor)가 구비되어 제1시간 동안 부하로 전원을 공급하는 EDLC부와; 상기 EDLC부와 병렬로 연결되며, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 하이브리드 커패시터(hybrid capacitor)가 구비되어 제1시간이 경과한 후 제1시간보다 긴 제2시간 동안 부하로 전원을 공급하는 하이브리드 커패시터부와; 상기 하이브리드 커패시터부와 병렬로 연결되며, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 배터리가 구비되어 제2시간이 경과한 후 제2시간보다 긴 제3시간 동안 부하로 전원을 공급하는 배터리부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 에너지 저장 시스템은 서로 다른 충전 시간을 갖는 전기 이중층 커패시터와 하이브리드 커패시터와 배터리를 서로 병렬 연결시켜 부하로 전원을 공급함으로써 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 방전속도의 갭(gap)으로 인해 부하로 불안정적으로 전원이 공급되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있으며, 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 방전속도의 갭(gap)으로 인해 부하로 불안정적으로 전원이 공급되는 것을 방지함으로써 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 부하로 안정적으로 전원을 공급할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 에너지 저장 시스템의 구성을 나타낸 블럭도,
- 도 2는 도 1에 도시된 에너지 저장 시스템의 등가회로도,
- 도 3은 도 2에 도시된 EDLC나 하이브리드 커패시터의 구성을 나타낸 사시도,
- 도 4는 본 발명의 에너지 저장 시스템의 동작 상태를 나타낸 타이밍 차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 발명의 에너지 저장 시스템의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0012] 도 1 및 도 2에서와 같이 본 발명의 에너지 저장 시스템은 EDLC부(110), 하이브리드 커패시터부(120), 배터리부(130) 및 부하(140)로 구성된다.
- [0013] EDLC부(110)는 서로 직렬로 연결되는 다수개의 EDLC(electric double layer capacitor)(SC)가 구비되어 제1시간 동안 부하로 전원을 공급하며, 하이브리드 커패시터부(120)는 EDLC부(110)와 병렬로 연결되며, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 하이브리드 커패시터(hybrid capacitor)(HC)가 구비되어 제1시간이 경과한 후 제1시간보다 긴 제2시간 동안 부하로 전원을 공급한다. 배터리부(130)는 하이브리드 커패시터부(120)와 병렬로 연결되며, 서로 직렬로 연결되는 다수개의 배터리(131)가 구비되어 제2시간이 경과한 후 제2시간보다 긴 제3시간 동안 부하로 전원을 공급한다. 부하(140)는 EDLC부(110), 하이브리드 커패시터부(120), 배터리부(130) 및 주전원공급원(150)와 연결되어 EDLC부(110), 하이브리드 커패시터부(120) 및 배터리부(130)로부터 공급되는 전원이거나 주전원공급원(150)으로부터 공급되는 전원을 선택적으로 인가받아 구동된다. 여기서, 주전원공급원(150)은 풍력이나 태양광을 이용한 신재생에너지원이나 상용전원이 사용된다.
- [0014] 본 발명의 에너지 저장 시스템의 구성을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0015] EDLC부(110)는 도 1 및 도 2에서와 같이 서로 직렬로 연결되는 다수개의 EDLC 모듈(111)로 구성되며, 다수개의 EDLC 모듈(111)은 각각 서로 직렬로 연결되는 다수개의 EDLC(SC)로 이루어진다.
- [0016] 다수개의 EDLC(SC)는 각각 도 3에서와 같이 한 쌍의 집전체(11,12), 음극전극(13), 양극전극(14) 및 분리막(15)으로 이루어진다. 한 쌍의 집전체(11,12)는 이격되어 대향되도록 배치되며 알루미늄 재질로 이루어진다. 음극전극(13)은 한 쌍의 집전체(11,12) 중 하나의 집전체(11)에 도포되어 형성되며, 양극전극(14)은 한 쌍의 집전체(11,12) 중 다른 하나의 집전체(11)에 도포되어 형성된다. 이러한 음극전극(13)과 양극전극(14)은 서로 동일한 전극 재질이 사용되어 음극전극(13)과 양극전극(14)에서 이온의 물리적 흡착과 탈착 원리에 의해 전하를 저장하며, 각각의 재질은 활성탄이 사용된다. 분리막(15)은 음극전극(13)과 양극전극(14) 사이에 배치되어 음극전극(13)과 양극전극(14)이 서로 물리적으로 접촉되는 것을 방지한다. 한 쌍의 집전체(11,12), 음극전극(13), 양극전극(14) 및 분리막(15)은 각각 케이스(도시 않음)에 수납되어 전해질에 함침되어 하나의 EDLC(SC)를 구성한다.
- [0017] 하이브리드 커패시터부(120)는 도 1 및 도 2에서와 같이 서로 직렬로 연결되는 다수개의 하이브리드 커패시터 모듈(121)로 구성되며, 다수개의 하이브리드 커패시터 모듈(121)은 각각 서로 직렬로 연결되는 다수개의 하이브리드 커패시터(HC)로 이루어진다.
- [0018] 다수개의 하이브리드 커패시터(HC)는 각각 도 3에서와 같이 한 쌍의 집전체(11,12), 음극전극(13), 양극전극(14) 및 분리막(15)으로 이루어진다. 한 쌍의 집전체(11,12)는 이격되어 대향되도록 배치되며 알루미늄 재질로 이루어진다. 음극전극(13)은 한 쌍의 집전체(11,12) 중 하나의 집전체(11)에 도포되어 형성되며, 양극전극(14)은 한 쌍의 집전체(11,12) 중 다른 하나의 집전체(11)에 도포되어 형성된다. 이러한 음극전극(13)과 양극전극(14)은 서로 상이한 전극 재질이 사용된다. 즉, 음극전극(13)의 재질은 LTO(low temperature oxidation)나 HTO(high temperature oxidation)가 사용되며, 리튬(Li) 이온의 화학적 삽입과 탈리에 의해 전하를 저장하고, 양극전극(14)의 재질은 활성탄이 사용되어 이온의 물리적 흡착과 탈착 원리에 의해 전하를 저장한다. 여기서, LTO나 HTO는 각각 공지된 재질이 사용된다. 분리막(15)은 음극전극(13)과 양극전극(14) 사이에 배치되어 음극전극(13)과 양극전극(14)이 서로 물리적으로 접촉되는 것을 방지한다. 한 쌍의 집전체(11,12), 음극전극(13), 양극전극(14) 및 분리막(15)은 각각 케이스(도시 않음)에 수납되어 전해질에 함침되어 하나의 하이브리드 커패시터(HC)를 구성한다.
- [0019] 배터리부(130)는 도 1 및 도 2에서와 같이 서로 직렬로 연결되는 다수개의 배터리(131)로 구성된다. 다수개의 배터리(131)는 각각 납(Pb) 배터리, 니켈 수소(Ni-MH) 배터리 및 리튬(Li)계 배터리 중 하나가 사용되고, 리튬(Li)계 배터리는 리튬 이온 배터리, 리튬 폴리머 배터리 및 리튬 이온 폴리머 배터리 중 하나가 사용된다.

- [0020] 전술한 구성을 갖는 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)는 각각 서로 충방전 속도가 상이하 며, 하이브리드 커패시터(110)에 구비되는 하이브리드 커패시터(HC)는 충방전 속도가 EDLC부(110)에 구비되는 EDLC(SC)의 충방전 속도보다 낮으며, 배터리부(130)에 구비되는 배터리(131)의 충방전 속도보다 높은 특성을 가지며, 이러한 충방전 특성은 공지된 특성임으로 설명을 생략한다. 즉, 본 발명의 에너지 저장 시스템은 수동형으로 구동 시 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)의 서로 다른 충방전 속도를 이용하여 부하(140)로 전원을 공급한다.
- [0021] 서로 다른 충방전 속도를 갖는 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)는 각각 도 4에서와 같이 제1시간과 제2시간과 제3시간 동안 순차적으로 방전되며, 제1시간은 1 내지 5초이고, 제2시간은 25 내지 29초이며, 제3시간은 20분 내지 30분 동안 방전된다.
- [0022] 즉, EDLC부(110)는 동작전압이 0 내지 2.7V이며, 사용전압이 1.5 내지 2.7V인 다수개의 EDLC(SC)를 서로 직렬로 연결하여 구성되며, 제1시간인 1 내지 5초동안 방전하여 부하(140)로 전원을 공급한다. EDLC부(110)에서 제1시간 동안 전원이 공급된 후 하이브리드 커패시터부(120)는 동작전압이 0 내지 2.7V이며, 사용전압이 1.8 내지 2.7V인 다수개의 하이브리드 커패시터(HC)를 서로 직렬로 연결하여 구성되며, 제2시간인 25 내지 29초 동안 방전하여 부하(140)로 전원을 공급한다. 하이브리드 커패시터부(120)에서 제2시간 동안 전원이 공급된 후 배터리부(130)는 동작전압이 2.8 내지 4.2V이며, 사용전압이 3.8 내지 4.2V인 다수개의 배터리(131)를 서로 직렬로 연결하여 구성되며, 제3시간인 20분 내지 30분 동안 방전하여 부하(140)로 전원을 공급함으로써 주전원공급원(150)의 전원 변동 시 전원이 부하(140)로 안정적으로 공급되도록 한다. 여기서, 미설명된 도 4의 세로축에 기재된 V는 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)의 사용전압을 나타내며, 가로축에 기재된 T는 시간을 나타낸다.
- [0023] 본 발명의 에너지 저장 시스템을 능동형으로 구동 시 본 발명의 에너지 저장 시스템은 도 1 및 도 2에서와 같이 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2)와 제3스위치(SW3)와 양방향 DC-DC(Direct Current-Direct Current) 컨버터(160)와 제어기(170)가 구비된다.
- [0024] 제1스위치(SW1)는 EDLC부(110)와 양방향 DC-DC 컨버터(160)에 연결되며, 제어기(170)에 의해 온/오프되어 EDLC부(110)와 양방향 DC-DC 컨버터(160)를 전기적으로 연결시키거나 해제시켜 EDLC부(110)에서 부하(140)로 제1시간 동안 전원이 공급되도록 한다. 제2스위치(SW2)는 하이브리드 커패시터부(120)와 양방향 DC-DC 컨버터(160)에 연결되며 제어기(170)에 의해 온/오프되어 하이브리드 커패시터부(120)와 양방향 DC-DC 컨버터(160)를 전기적으로 연결시키거나 해제시켜 하이브리드 커패시터부(120)에서 부하(140)로 제2시간 동안 전원이 공급되도록 한다. 제3스위치(SW3)는 배터리부(130)와 양방향 DC-DC 컨버터(160)에 연결되며 제어기(170)에 의해 온/오프되어 배터리부(130)와 양방향 DC-DC 컨버터(160)를 전기적으로 연결시키거나 해제시켜 배터리부(130)에서 부하(140)로 제3시간 동안 전원이 공급되도록 한다.
- [0025] 양방향 DC-DC 컨버터(160)는 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2)와 제3스위치(SW3)를 통해 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)에 각각 연결되어 각각으로부터 출력되는 전원을 일정한 전압 레벨로 변환시켜 부하(140)로 전달하거나 주전원공급원(150)로부터 부하(140)로 전달되는 전원을 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)로 전달되어 각각이 제1시간, 제2시간 및 제3시간 동안 방전되어 부하(140)로 전원이 공급되도록 한다.
- [0026] 이러한 양방향 DC-DC 컨버터(160)는 공지된 두 개의 단방향 DC-DC 컨버터(도시 않음)를 이용하여 구현할 수 있으며, 두 개의 단방향 DC-DC 컨버터(160) 중 하나는 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2)와 제3스위치(SW3)를 통해 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)에 각각 연결되어 각각으로부터 출력되는 전원을 일정한 전압 레벨로 변환시켜 제1시간, 제2시간 및 제3시간 동안 부하(140)로 전원이 공급되도록 한다. 두 개의 단방향 DC-DC 컨버터 중 다른 하나는 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2)와 제3스위치(SW3)를 통해 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)에 각각 연결되어 주전원공급원(150)로부터 부하(140)로 전달되는 전원을 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)로 전달되어 각각이 충전되도록 한다.
- [0027] 제어기(170)는 프로그래밍을 통해 EDLC부(110)와 하이브리드 커패시터부(120)와 배터리부(130)의 방전순서와 방전시간이 각각 미리 설정되어 본 발명의 에너지 저장 시스템이 능동형으로 구동되도록 한다. 즉, 제어기(170)는 프로그래밍을 통해 방전순서와 함께 EDLC부(110)의 방전시간과 하이브리드 커패시터부(120)의 방전시간과 배터리부(130)의 방전시간을 각각 제1시간과 제2시간과 제3시간으로 저장한다.
- [0028] 제어기(170)는 제1시간 동안 제2스위치(SW2)와 제3스위치(SW3)를 오프(off)시킨 상태에서 제1스위치(SW1)를 온

(on)시켜 EDLC부(110)에서 부하(140)로 전원이 공급되도록 한다. EDLC부(110)가 제1시간 동안 방전되면 제어기(170)는 제1시간이 경과 후 제2시간 동안 제1스위치(SW1)와 제3스위치(SW3)를 오프시킨 상태에서 제2스위치(SW2)를 온시켜 하이브리드 커패시터부(120)에서 부하(140)로 전원이 공급되도록 한다. 제2시간 동안 하이브리드 커패시터부(120)가 방전되면 제어기(170)는 제2시간 경과 후 제3시간 동안 제1스위치(SW1)와 제2스위치(SW2)를 오프시킨 상태에서 제3스위치(SW3)를 온시켜 배터리부(130)에서 부하(140)로 전원이 공급되도록 하여 주전원공급원(150)의 전원 변동 시 부하(140)로 안정적으로 전원이 공급되도록 한다.

[0029]

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 에너지 저장 시스템은 서로 다른 충전 시간대를 갖는 전기 이중층 커패시터와 하이브리드 커패시터와 배터리를 서로 병렬 연결시켜 부하로 전원을 공급함으로써 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 방전속도의 갭(gap)으로 인해 부하로 불안정적으로 전원이 공급되는 것을 방지함으로써 주전원공급원에서 부하로 공급되는 전원의 변동 시 부하로 안정적으로 전원을 공급할 수 있다.

산업상 이용가능성

[0030]

본 발명의 에너지 저장 시스템은 에너지 저장 시스템의 제조산업 분야에 적용할 수 있다.

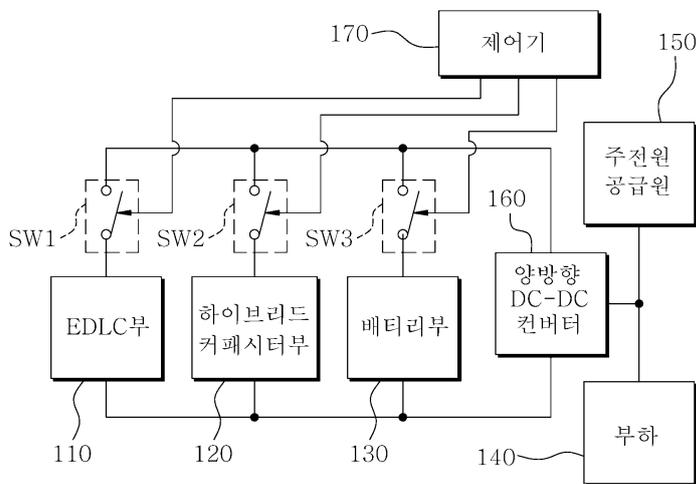
부호의 설명

[0031]

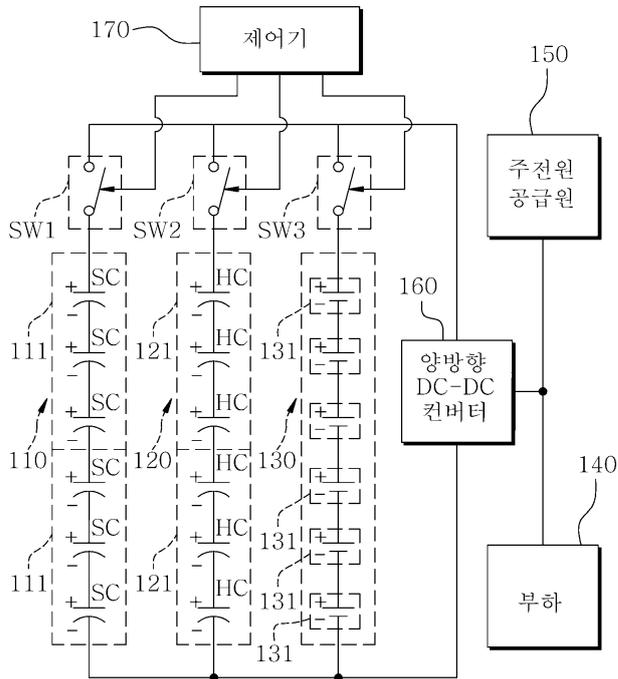
- 110: EDLC부
- 111: EDLC 모듈
- 120: 하이브리드 커패시터부
- 121: 하이브리드 커패시터 모듈
- 130: 배터리부
- 131: 배터리
- 140: 부하

도면

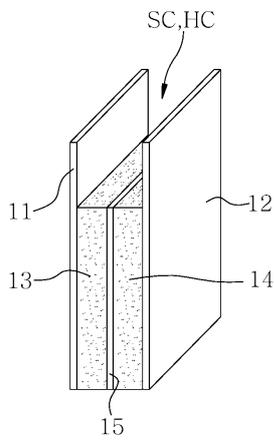
도면1



도면2



도면3



도면4

