(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0096704
(43) 공개일자 2017년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01G 11/52 (2013.01) *H01G 11/26* (2013.01)
H01G 11/78 (2013.01)
(52) CPC특허분류
H01G 11/52 (2013.01)
H01G 11/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0018260
(22) 출원일자 2016년02월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘에스엠트론 주식회사
경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)
(72) 발명자
윤여일
서울특별시 관악구 신원로 26, 101동 1309호(신림동, 신림동부아파트)
고현석
경기도 군포시 번영로 380, 407동 1011호(산본동, 한라1차아파트)
강호림
서울특별시 강서구 강서로5라길 96, 401호(화곡동, 동도파크뷰)
(74) 대리인
특허법인충정

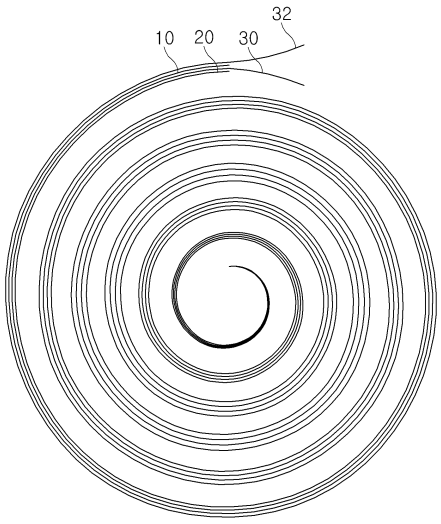
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **에너지 저장 장치**

(57) 요 약

본 발명은 에너지 저장 장치에 관한 것으로, 제1 전극; 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하여 전기적으로 분리하기 위한 제 1분리막; 및 상기 제1 전극과 제2 전극과 제 1 분리막을 수용하는 하우징을 포함하며, 상기 제1 전극과 제2 전극과 제1 분리막은 권취되어 전극 소자를 형성하되, 상기 제1 전극과 제2 전극이 일대일로 대전하는 에너지 저장장치를 제공하며, 이전의 제품 대비 초기 용량과 저항은 동등 수준이며, 동일 전극 대전 부분의 분리막 열화에 의한 분리막 손상을 방지할 수 있다. 그 결과, 분리막 손상에 의한 단락을 방지하여 안정성을 향상시키고 수명을 증가시킬 수 있다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
H01G 11/78 (2013.01)
Y02E 60/13 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 전극;

제2 전극;

상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하여 전기적으로 분리하기 위한 제 1분리막; 및

상기 제1 전극과 제2 전극과 제 1 분리막을 수용하는 하우징을 포함하며,

상기 제1 전극과 제2 전극과 제1 분리막은 권취되어 전극 소자를 형성하되,

상기 제1 전극과 제2 전극이 일대일로 대전하는 에너지 저장장치.

청구항 2

청구항 1항에 있어서,

상기 제1 전극과 제2 전극은 일대일로 대전되어 권취된 제1 전극 및 제2 전극의 끝단의 길이가 동일한 것을 특징으로 하는 에너지 저장장치.

청구항 3

청구항 1항에 있어서,

상기 제1 전극의 외곽에 형성된 제2 분리막을 더 포함하는 에너지 저장장치.

청구항 4

청구항 3항에 있어서,

상기 제1 분리막은 제2 전극을 둘러싸며 진행하여 제1 전극의 최외곽면을 일부 둘러싸며, 상기 제2 분리막은 제1 전극을 둘러싸며 진행하여 제1 분리막과 직접 접촉되는 에너지 저장 장치.

청구항 5

청구항 1항에 있어서,

상기 제1 분리막은 제2 전극을 둘러싸며 진행하여 제1 전극의 최외곽면을 일부 둘러싸는 에너지 저장 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에너지 저장 장치에 관한 것이며, 특히 양극 전극과 음극 전극의 말단이 서로 일치되도록 하여 분리막의 열화를 방지할 수 있도록 한 에너지 저장 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 전기 에너지를 저장하는 소자로는 전지(battery)와 커패시터(capacitor)가 대표적이다.

[0003] 울트라 커패시터(Ultra Capacitor)는 슈퍼 커패시터(Super Capacitor)라고도 불리우며, 전해 콘덴서와 이차전지의 중간적인 특성을 갖는 에너지 저장 장치로서 높은 효율, 반영구적인 수명특성으로 인해 이차 전지와의 병용 및 대체가 가능한 차세대 에너지 저장장치이다.

[0004] 울트라 커패시터는 에너지 저장 메커니즘에 따라 전기 이중층 커패시터(EDLC; electric double layer capacitor)와 유사 커패시터(pseudocapacitor)로 나눌수 있다.

[0005] 유사 커패시터는 전극표면 혹은 표면 근처의 전극내부에 전하가 축전되는 현상을 이용하지만, EDLC는 전극과 전해질 계면의 전기 이중층에 전하가 흡착되는 성질을 이용한다.

[0006] EDLC는 활성 탄소와 같이 표면적이 넓은 물질을 전극의 활물질로 하여 전극물질의 표면과 전해질의 접촉면에 전기 이중층을 형성하게 된다.

[0007] 즉, 전극과 전해질 용액의 경계면에서 서로 다른 극성을 갖는 전하층이 정전 효과에 의해 생성되는데, 이렇게 형성된 전하 분포를 전기 이중층이라고 하며, 이와 같은 현상으로 마치 축전지에서와 같은 축전 용량을 갖게 된다.

[0008] 그러나, 전기 이중층 커패시터의 경우 축전지와는 다른 충/방전 특성을 가지는데, 축전지의 경우 충/방전 과정동안 시간에 대한 전압 특성이 마치 고원과 같은 평탄형(Plateau)의 그래프 특성을 보임에 비해, 전기 이중층 커패시터의 경우 충/방전 과정동안 시간에 대한 전압 특성이 선형적인 그래프 특성을 보인다.

[0009] 따라서, 전기 이중층 커패시터의 경우 전압을 측정함으로써 충/방전된 에너지의 양이 용이하게 계산될 수 있는 특성을 지닌다.

[0010] 한편, 상기와 같은 전기 이중층 커패시터는 전기를 저장하는 메커니즘이 화학반응을 이용하는 축전지와 달리 전해질의 계면에 형성되는 전기 이중층에 전하를 저장하므로, 즉 물리적인 전하의 축적에 의한 축전현상을 이용하므로, 반복사용에 따른 열화현상이 없으며, 높은 가역특성과 긴 사용 수명을 가진다.

[0011] 따라서, 유지보수(Maintenance)가 용이하지 않고 장기간의 사용 수명이 요구되는 에플리케이션(Application)에 대해서는 축전지 대체용으로 이용되기도 한다.

[0012] 한편, 상기와 같이 전기 이중층 커패시터는 전극과 전해액 간의 계면에서 발생되는 전기 이중층에 전하를 흡/탈착하는 원리를 이용하므로 빠른 충방전 특성을 가지며, 이에 따라 이동통신 정보기기인 핸드폰, 노트북, PDA 등의 보조 전원으로서 뿐만 아니라, 고용량이 요구되는 전기자동차, 야간 도로 표시등, UPS(Uninterrupted Power Supply) 등의 주전원 혹은 보조 전원으로 매우 적합하다.

[0013] 이러한 다양한 용도를 가지는 전기 이중층 커패시터의 전극은 넓은 비표면적을 통한 고에너지와, 낮은 비저항을 통한 고파워화, 그리고 계면에서의 전기화학 반응의 억제를 통한 전기화학적 안정성을 가지는 것이 주요한 과제이다.

[0014] 따라서, 현재 넓은 비표면적을 가지는 활성탄소 분말 혹은 활성탄소 섬유가 전극의 주재료로 가장 널리 이용되고 있으며, 이에 도전체를 혼합하거나 혹은 금속 가루의 분사코팅 방식을 이용하여 낮은 비저항을 구현하고 있다.

[0015] 또한, 다양한 방법을 통하여 전극 계면에서 발생하는 전기화학적 부반응을 억제하여 보다 안정적인 전극 물질을 연구 개발하고 있다.

[0016] 그런데, 종래 원통형 전기 이중층 커패시터의 경우, 전극의 권취시 최외곽 양극이 1회전하여 내측 음극을 감싸고 다시 분리막 안쪽 양극과 맞닿게 되는데, 이 경우에 해당 부분에서 분리막의 열화가 발생한다.

[0017] 그리고, 이러한 분리막의 열화는 분리막을 1/5 수준으로 얇게 변화시키며 분리막 기능 상실이 발생하여 작동중 쇼트를 발생시키는 문제가 있다.

[0018] 또한, 이와 같이 분리막 손상을 야기시키는 부반응으로 인하여 신뢰성 악화 요인이 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0019] (특허문헌 0001) 국내공개특허번호 2012-0103991호

(특허문헌 0002) 국내공개특허번호 2014-0118818호

(특허문헌 0003) 국내공개특허번호 2009-0085207호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 양극 전극과 음극 전극의 말단이 서로 일치되도록 하여 분리막의 열화를 방지할 수 있도록 한 에너지 저장 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 본 발명의 일측면은 제1 전극; 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하여 전기적으로 분리하기 위한 제 1분리막; 및 상기 제1 전극과 제2 전극과 제 1 분리막을 수용하는 하우징을 포함하며, 상기 제1 전극과 제2 전극과 제1 분리막은 권취되어 전극 소자를 형성하되, 상기 제1 전극과 제2 전극이 일대일로 대전한다.

[0022] 또한, 본 발명의 일측면의 상기 제1 전극과 제2 전극은 권취된 제1 전극 및 제2 전극의 끝단의 길이가 동일한 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 본 발명의 일측면은 상기 제1 전극의 외곽에 형성된 제2 분리막을 더 포함한다.

[0024] 또한, 본 발명의 일측면의 상기 제1 분리막은 제2 전극을 둘러싸며 진행하여 제1 전극의 최외곽면을 일부 둘러싸며, 상기 제2 분리막은 제1 전극을 둘러싸며 진행하여 제1 분리막과 직접 접촉된다.

[0025] 또한, 본 발명의 일측면의 상기 제1 분리막은 제2 전극을 둘러싸며 진행하여 제1 전극의 최외곽면을 일부 둘러싼다.

발명의 효과

[0026] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 이전의 제품 대비 초기 용량과 저항은 동등 수준이며, 동일 전극 대전 부분의 분리막 열화에 의한 분리막 손상을 방지할 수 있다.

[0027] 그 결과, 분리막 손상에 의한 단락을 방지하여 안정성을 향상시키고 수명을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1 은 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 일 실시예에 따른 외관을 도시하는 정면도이다.

도 2 는 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 전극과 제 1 리드선이 연결된 상태를 도시하는 정면도이다.

도 3 은 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 전극과 분리막이 배치된 상태를 도시하는 평면도이다.

도 4 는 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 전극소자가 권취된 상태를 도시하는 사시도이다.

도 5 는 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 전극소자가 권취된 상태를 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 이하에서는 특정 실시예들을 첨부된 도면을 기초로 상세히 설명하고자 한다.

[0030] 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0031] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0032] 도 1 은 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 일 실시예에 따른 외관을 도시하는 정면도이며, 도 2 는 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 전극과 제 1 리드선이 연결된 상태를 도시하는 정면도이며, 도 3 은 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 전극과 분리막이 배치된 상태를 도시하는 평면도이고, 도 4 는 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 전극소자가 권취된 상태를 도시하는 사시도이며, 도 5 는 본 발명에 따른 에너지 저장장치의 전극소자가 권취된 상태를 도시하는 단면도이다.

[0033] 도 1 내지 5를 참조하면, 본 발명에 따른 에너지 저장 장치(100)의 셀은 금속물질로 이루어진 하우징(40)과 하우징(40) 내에 내장되는 양극 전극(10)과 음극 전극(20)을 포함한다.

[0034] 상기 양극 전극(10)은 금속성의 양극 집전체(2)와 다공성 활성탄으로 구성된 양극 활물질층(4)을 포함하며, 그 일 측에는 상기 양극 리드선(6)이 연결된다.

[0035] 상기 양극 집전체(2)는 통상 금속 포일(Foil)의 형태로 구성되며, 상기 양극 활물질층(4)은 활성 탄소로서 상기 양극 집전체(2)의 양면에 넓게 도포 코팅된 형태로 구성된다.

[0036] 그리고, 음극 전극(20)은 금속성의 음극 집전체(12)와 다공성 활성탄으로 구성된 음극 활물질층(14)을 포함하며, 그 일 측에는 상기 음극 리드선(16)이 연결된다.

[0037] 상기 음극 집전체(12)는 통상 금속 포일(Foil)의 형태로 구성되며, 상기 음극 활물질층(14)은 활성 탄소로서 상기 금속 음극 집전체(12)의 양면에 넓게 도포 코팅된 형태로 구성된다.

[0038] 상기 양극 및 음극 활물질층(4, 14)은 양극 및 음극의 전기에너지를 저장하는 부분이며, 상기 양극 및 음극 집전체(2, 12)는 활물질층으로부터 방출되거나 공급되는 전하의 이동통로 역할을 한다.

[0039] 순차적으로 적층된 상기 양극 및 음극의 전극(10, 20) 사이에는 양극 전극(10)과 음극 전극(20) 사이의 전자 전도를 제한하기 위한 제1 분리막(30)이 배치되고, 상기 양극(10)의 외각에는 제2 분리막(32)이 배치되며, 상기 하우징(40) 내에는 전해액이 충진된다.

[0040] 여기서, 상기 다공성의 양극 및 음극 활성물질층(4, 14)은 마이크로적으로 거의 원형에 가까운 기공들을 포함하여 넓은 표면적을 가지며, 상기 양극 전극(10)과 음극 전극(20)에 동일하게 활물질로 작용되어 그 각 표면이 상기 전해액과 접촉하게 된다.

[0041] 상기 전극들(10, 20)에 전압이 가해지면 상기 전해액에 포함된 양이온 및 음이온이 각각 양극 전극(10)과 음극 전극(20)으로 이동하여 상기 다공성 활물질층(4, 14)의 세부 기공으로 침투하게 된다.

[0042] 상기와 같이 적층된 양극 전극(10)과 음극 전극(20) 및 분리막(30, 32)은 원형으로 권취되어 전극소자를 형성하게 되며, 상기 하우징(40) 내에 수용된다.

[0043] 이러한 양극 전극(10)과 음극 전극(20)의 최외곽면에 있어서 말단이 도 5에 상세하게 도시되어 있는 바와 같이 서로 실질적으로 일치하게 된다.

[0044] 여기에서 실질적으로 일치한다는 의미는 완전히 동일한 경우뿐만 아니라 일정 부분은 차이가 있으나 그 차이가 근소한 것을 의미한다.

[0045] 이를 다른 의미로 최외곽 양극 전극(10)의 길이는 음극 전극(20)의 길이와 1:1 대전하도록 형성하는 것을 말하며, 최외곽 양극 전극(10)의 끝단을 상대 전극인 음극 전극(20)의 끝단까지만 대전할 수 있도록 하여 동일 극성끼리 대전하는 부분을 구성하지 않도록 하는 것이다.

[0046] 이때, 제1 분리막(30)은 양극 전극(10)과 음극 전극(20)의 사이에서 상기 음극 전극(20)을 덮고 있으며 특히, 음극 전극(20)의 최외곽면을 덮는 과정에서 더 진행하여 양극 전극(10)의 최외곽면을 일부 덮을 수 있다.

[0047] 그 결과, 제1 분리막(30)의 일부는 제2 분리막(32)과 양극 전극(10)이 없는 상태에서 일부 겹치게 형성되게 된다.

[0048] 상기 제2 분리막(32)은 양극 전극(10)을 둘러싸도록 형성되며 양극 전극(10)의 최외곽면을 둘러싸는 과정에서 더 진행하여 양극 전극(10)의 이전 외각면을 중첩적으로 일부 둘러싸게 형성된다. 이에 따라, 위에서 설명한 바와 같이, 제1 분리막(30)의 일부는 제2 분리막(32)과 양극 전극(10)이 없는 상태에서 일부 겹치게 형성되게 되며 직접 접촉하게 된다.

[0049] 상기 하우징(40)은 금속성 또는 합성수지재로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 알루미늄 또는 그 합금으로 구성된다.

[0050] 바람직하게는, 상기 하우징은 하부 하우징과 상부 하우징으로 구성될 수 있으며, 상기 하부 하우징은 상기 양극/음극 전극(10, 20)과 상부에서 본 양극/음극 전극(10, 20)들을 전기적으로 분리하기 위한 상기 분리막(30, 32)과 상기 리드선(6, 16)들을 수용하기 위한 구성요소이다.

[0051] 상기 상부 하우징은 상기 하부 하우징의 상부에서 본 하부 하우징과 결합되며, 상기 상부 하우징 역시 금속성 또는 합성 수지재로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 알루미늄 또는 그 합금으로 구성된다.

[0052] 상기 상부 하우징에는 상기 양극 리드선(6)과 음극 리드선(16)이 각각 연결되는 양극 단자(66) 및 음극 단자

(76)가 결합 설치된다.

[0053] 여기서, 상기 양극 단자(66) 및 음극 단자(76)는 알루미늄 또는 스틸(Steel) 또는 스테인레스 스틸 중의 어느 하나로 마련되어 기구적 강도를 확보하도록 구성될 수 있으며, 그 표면은 니켈 또는 주석에 의해 코팅 형성됨으로써 납땜 등에 의한 접합성을 확보하도록 구성될 수 있다.

[0054] 바람직하게는 상기 양극 단자 및 음극 단자(66, 76)는 상기 상부 하우징 상에서 가공오차 범위 내의 서로 수직한 방향으로 배치된다.

[0055] 상기와 같이, 양극 단자 및 음극 단자(66, 76)가 서로 수직한 방향으로 배치됨으로써, 외력에 의한 굽힘 모멘트가 어느 방향으로 작용하든지 대략 동일한 지지력을 발생시킬 수 있다.

[0056] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 이전의 제품 대비 초기 용량과 저항은 동등 수준이며, 동일 전극 대전 부분의 분리막 열화에 의한 분리막 손상을 방지할 수 있다.

[0057] 그 결과, 분리막 손상에 의한 단락을 방지하여 안정성을 향상시키고 수명을 증가시킬 수 있다.

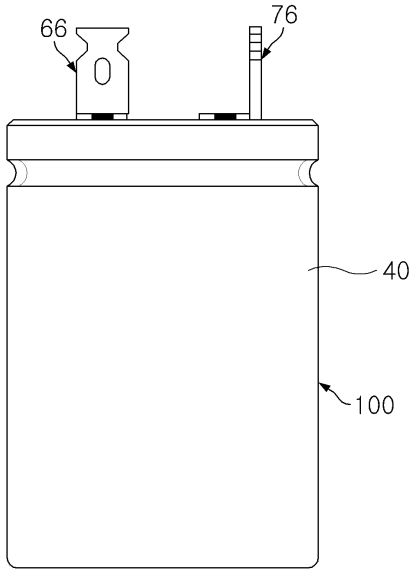
부호의 설명

[0058]

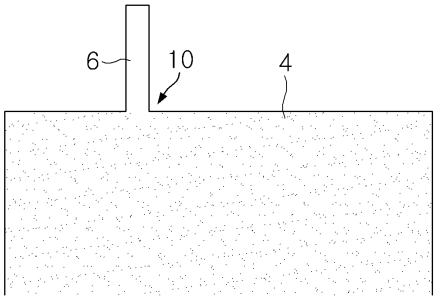
2 : 양극 집전체	4: 양극 활물질층
6 : 양극 리드선	10 : 양극 전극
12 : 음극 집전체	14 : 음극 활물질층
16 : 음극 리드선	20 : 음극 전극
30,32 : 분리막	40 : 하우징
66 : 양극 단자	76 : 음극 단자

도면

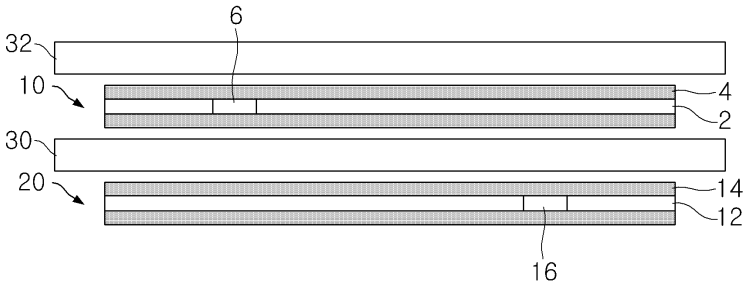
도면1



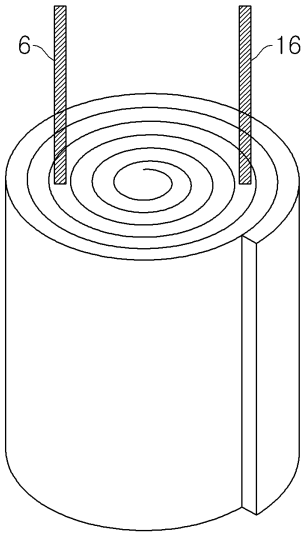
도면2



도면3



도면4



도면5

