



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월27일
 (11) 등록번호 10-0914108
 (24) 등록일자 2009년08월19일

(51) Int. Cl.

H01M 10/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0043042
 (22) 출원일자 2007년05월03일
 심사청구일자 2007년05월03일
 (65) 공개번호 10-2008-0097771
 (43) 공개일자 2008년11월06일
 (56) 선행기술조사문헌

JP18338993 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 최병철

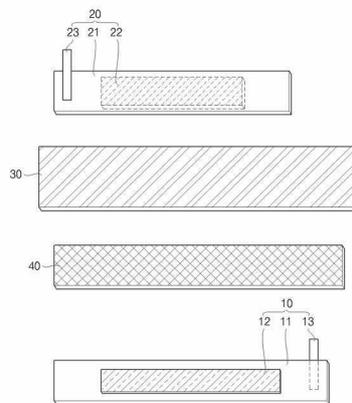
(54) 전극 조립체 및 이를 구비하는 이차 전지

(57) 요약

본 발명은 전극 조립체 및 이를 구비하는 이차 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 양극판과 음극판 및 상기 양극판과 상기 음극판 사이에 개재되는 세퍼레이터가 포함되어 구성되는 전극 조립체에 있어서, 상기 양극판 또는 상기 음극판의 활물질층을 포함하는 부분에 적층되어 상기 활물질층의 이탈을 방지하는 망사(mesh)층이 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 전극 조립체 및 이를 구비하는 이차 전지에 관한 것이다.

본 발명의 이차 전지는 망사(mesh)층이 외부 충격에 의한 활물질층의 이탈을 방지하므로 전지의 안전성과 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

JP2006338993 A*

KR100627340 B1

KR1020060059698 A

JP11260418 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

양극판과 음극판 및 상기 양극판과 상기 음극판 사이에 개재되는 세퍼레이터가 포함되어 구성되는 전극 조립체에 있어서,

상기 양극판 또는 상기 음극판의 활물질층을 포함하는 부분의 표면에 적층되어 상기 활물질층의 이탈을 방지하는 망사(mesh)층이 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 전극 조립체.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 망사(mesh)층은 나일론이나 우레탄 또는 이들의 혼합체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전극 조립체.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 망사(mesh)층은 그 두께가 3 μ m 내지 20 μ m로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전극 조립체.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 망사(mesh)층의 망사(mesh)구는 마름모 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전극 조립체.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 망사(mesh)구는 한 변의 길이가 5mm 미만으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전극 조립체.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 망사(mesh)층은 그 가장자리 면에 접착제가 도포되어 상기 양극판 또는 음극판에 적층되는 것을 특징하는 전극 조립체.

청구항 7

전극 조립체와, 캔과, 캡 조립체가 포함되어 구성되는 이차 전지에 있어서,

상기 전극 조립체의 양극판과 음극판 사이에 개재되어 두 극판의 단락을 방지하는 세퍼레이터; 및

상기 양극판 또는 상기 음극판의 활물질층을 포함하는 부분의 표면에 적층되어 상기 활물질층의 이탈을 방지하는 망사(mesh)층이 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 망사(mesh)층은 나일론이나 우레탄 또는 이들의 혼합체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 망사(mesh)층은 그 두께가 3 μ m 내지 20 μ m로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 망사(mesh)층의 망사(mesh)구는 마름모 형상으로 한 변의 길이가 5mm 미만으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 전극 조립체 및 이를 구비하는 이차 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 안전성과 신뢰성을 향상시킨 전극 조립체 및 이를 구비하는 이차 전지에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로 이차 전지는 일회용 전지와 달리 충전을 하면 반복해서 사용할 수 있는 전지로, 주로 통신용, 정보처리용, 오디오/비디오용 휴대기기의 주 전원으로 사용되고 있다. 최근에 이차 전지에 대한 관심이 집중되고 개발이 급속히 이루어지고 있는 주된 이유는 이차 전지가 초경량, 고에너지밀도, 고출력전압, 낮은 자가방전율, 환경 친화적 배터리 및 긴 수명을 가진 전원이기 때문이다.
- <12> 이차 전지는 전극 활물질에 따라 니켈수소(Ni-MH)전지와 리튬이온(Li-ion)전지 등으로 나뉘며, 특히 리튬이온전지는 전해질의 종류에 따라 액체 전해질을 사용하는 경우와 고체 폴리머 전해질 혹은 겔 상의 전해질을 사용하는 경우로 나뉠 수 있다. 또한, 전극조립체가 수용되는 용기의 형태에 따라 캔형과 파우치형 등 다양한 종류로 나뉜다.
- <13> 리튬이온전지는 무게당 에너지 밀도가 일회용 전지에 비해 월등히 높아 초경량 배터리의 구현이 가능하고, 셀당 평균전압은 3.6V로 다른 이차전지인 니카드전지나 니켈수소전지의 평균전압 1.2V보다 3배의 컴팩트 효과가 있다. 또한, 리튬이온전지는 자가방전율이 20℃에서 한달에 약 5%미만으로 니카드전지나 니켈수소전지 보다 약 1/3수준이고, 카드뮴(Cd)이나 수은(Hg)같은 중금속을 사용하지 않음으로써 환경 친화적이며, 또한, 정상적인 상태에서 1000회 이상의 충방전을 할 수 있는 장점이 있다. 따라서, 이와 같은 장점을 바탕으로 최근의 정보통신 기술의 발전과 더불어 그 개발이 급속히 이루어지고 있다.
- <14> 종래의 이차 전지는 양극판과 음극판 및 세퍼레이터로 이루어진 전극 조립체를 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 캔에 수납하고, 상기 캔의 상단 개구부를 캡 조립체로 마감한 뒤, 캔 내부에 전해액을 주입하고 밀봉함으로써 베어 셀을 형성한다. 상기 캔이 상기와 같이 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 형성되면 알루미늄의 가벼운 속성으로 전지의 경량화가 이루어질 수 있고, 고전압하에서 장시간 사용할 때에도 부식되지 않는 등 유리한 점이 있다.
- <15> 밀봉된 단위 베어 셀은 PTC 소자(Positive Temperature Coefficient), 서멀 퓨즈(Thermal Fuse) 및 보호회로기판(PCM: Protective Circuit Module) 등의 안전장치 및 기타 전지 부속들과 연결된 상태로 별도의 하드 팩에 수납되거나, 핫 멜트 수지를 이용하여 몰드를 통해 완성된 외관을 형성하게 된다.
- <16> 한편, 상기 전극 조립체의 세퍼레이터는 두 전극 사이에서 상기 양극판과 상기 음극판의 단락을 방지하기 위해 설치된다. 상기 세퍼레이터는 자체가 전지의 과열을 방지하는 안전장치의 역할도 하게 된다.
- <17> 그러나, 전지가 과충전되거나 오랜 충방전 사이클을 거치게 되면 음극 활물질 표면에 은백색의 리튬 덴드라이트가 석출되고, 상기 리튬 덴드라이트는 상기 세퍼레이터를 관통하여 양극 활물질과 음극 활물질을 접촉시켜 단락을 발생시킬 수 있다.
- <18> 또한, 내부 단락을 모사할 수 있는 안전성 테스트인 네일(nail) 관통 시험시 네일(nail)이 관통됨으로써 활물질이 집전체에서 탈락하는 현상이 발생하고 집전체에서 탈락된 양극 활물질과 음극 활물질이 맞닿아 단락이 발생할 수 있다.
- <19> 더불어, 충방전시 극판의 팽창 수축의 반복에 의해 집전체와 활물질층의 접착력이 약해진 경우, 전극을 와인딩하게 되면 상기 활물질층이 갈라져 상기 전극 집전체로부터 쉽게 이탈되고, 이렇게 되면 집전체에서 탈락된 양극 활물질과 음극 활물질이 맞닿아 단락이 발생하여 전지의 안전성과 신뢰성에 기여할 수 없게 되는 문제점이 있다.
- <20> 따라서, 전극 집전체에 대한 전극 활물질층의 접착력이 약한 경우 활물질층의 이탈을 방지하기 위한 전극 조립

체의 구조 변경이 요청된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<21> 이에 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로 외부 충격에 의한 활물질층의 이탈을 방지하여 전지의 안전성(safety)과 신뢰성을 향상시킨 전극 조립체 및 이를 구비하는 이차 전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<22> 상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 전극 조립체는 양극판과 음극판 및 상기 양극판과 상기 음극판 사이에 개재되는 세퍼레이터가 포함되어 구성되는 전극 조립체에 있어서, 상기 양극판 또는 상기 음극판의 활물질층을 포함하는 부분에 적층되어 상기 활물질층의 이탈을 방지하는 망사(mesh)층이 포함되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

<23> 또한, 상기 망사(mesh)층은 나일론이나 우레탄 또는 이들의 혼합체로 이루어질 수 있다.

<24> 또한, 상기 망사(mesh)층은 그 두께가 3 μ m 내지 20 μ m로 이루어질 수 있다.

<25> 또한, 상기 망사(mesh)층의 망사(mesh)구는 마름모 형상으로 이루어질 수 있다.

<26> 또한, 상기 망사(mesh)구는 한 변의 길이가 5mm 미만으로 이루어질 수 있다.

<27> 또한, 상기 망사(mesh)층은 그 가장자리 면에 접착제가 도포되어 상기 양극판 또는 음극판에 적층될 수 있다.

<28> 또한, 상기 망사(mesh)층은 상기 세퍼레이터와 적층되어 와인딩될 수 있다.

<29> 또한, 본 발명에 따른 이차 전지는 전극 조립체와 캔과 캡 조립체가 포함되어 구성되는 이차 전지에 있어서, 상기 전극 조립체의 양극판과 음극판 사이에 개재되어 두 극판의 단락을 방지하는 세퍼레이터 및 상기 양극판 또는 상기 음극판의 활물질층을 포함하는 부분에 적층되어 상기 활물질층의 이탈을 방지하는 망사(mesh)층이 포함되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

<30> 이때, 상기 망사(mesh)층은 나일론이나 우레탄 또는 이들의 혼합체로 이루어질 수 있고, 그 두께가 3 μ m 내지 20 μ m로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 망사(mesh)층의 망사(mesh)구는 마름모 형상으로 한 변의 길이가 5mm 미만으로 이루어질 수 있다.

<31> 이하, 첨부된 예시도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 바람직한 일 실시예를 상세히 설명한다.

<32> 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 바람직한 일 실시예는 도 1에 도시된 바와 같이, 양극판(10)과, 음극판(20)과, 상기 양극판(10)과 상기 음극판(20) 사이에 개재되어 두 극판의 단락을 방지하고 리튬 이온의 이동만을 가능하게 하는 세퍼레이터(30) 및 상기 양극판(10) 또는 상기 음극판(20) 상에 적층되는 망사(mesh)층(40)이 포함되어 구성되며, 상기 양극판(10)과 망사(mesh)층(40)과 세퍼레이터(30) 및 음극판(20)이 적층되고 권취되어 형성된다.

<33> 상기 양극판(10)은 양극 집전체(11)와, 양극 활물질층(12)과, 양극탭(13)이 포함되어 구성된다.

<34> 상기 양극 집전체(11)는 박판의 알루미늄 호일로 형성되며, 양극 집전체(11)의 양면에는 리튬계 산화물을 주성분으로 하는 양극 활물질층(12)이 도포된다. 이때, 양극 활물질로는 LiCoO₂, LiMn₂O₄, LiNiO₂, LiMnO₂ 등의 리튬 산화물이 사용된다. 또한, 상기 양극 집전체(11)의 양 단에는 상기 양극 활물질층(12)이 형성되지 않은 영역인 양극 무지부가 일정간격 형성된다.

<35> 상기 양극탭(13)은 상기 양극 무지부 중 권취시 내주부에 위치되는 양극 무지부에 초음파 용접 또는 레이저 용접에 의하여 고정된다. 상기 양극탭(13)은 니켈금속으로 형성되며 상단부가 양극 집전체(11)의 상단부 위로 돌출되도록 고정된다.

<36> 상기 음극판(20)은 음극 집전체(21)와, 음극 활물질층(22)과, 음극탭(23)이 포함되어 구성된다.

<37> 상기 음극 집전체(21)는 박판의 구리 호일로 형성되며, 음극 집전체(21)의 양면에는 탄소재를 주성분으로 하는 음극 활물질층(22)이 도포된다. 이때, 음극 활물질로는 탄소(C) 계열 물질, Si, Sn, 티 옥사이드, 티 합금 복합체(composite tin alloys), 전이 금속 산화물 등이 사용된다. 또한, 음극 집전체(21)의 양 단에는 음극 활물질

층(22)이 코팅되지 않은 영역인 음극 무지부가 형성된다.

- <38> 상기 음극탭(23)은 니켈금속으로 형성되며 양단의 음극 무지부 중 권취시 내주부에 위치되는 음극 무지부에 초음파 용접되어 고정된다. 상기 음극탭(23)은 그 상단부가 음극 집전체(21)의 상단부 위로 돌출되도록 고정된다.
- <39> 상기 세퍼레이터(30)는 폴리에틸렌(PE) 또는 폴리프로필렌(PP) 수지로 형성되거나, 일반적인 절연테이프로 이루어질 수 있다. 또한, 그 폭이 상기 양극판(10) 및 음극판(20)의 폭에 비해 더 넓게 형성됨으로써 극판 간의 단락을 방지할 수 있다.
- <40> 상기 망사(mesh)층(40)은 망사(mesh) 형상의 섬유 조직으로 상기 양극판(10) 또는 상기 음극판(20)의 활물질층을 포함하는 부분에 적층됨으로써 극판 표면에 발생할 수 있는 리튬 덴드라이트의 성장을 억제한다.
- <41> 상기 망사(mesh)층(40)은 그 가장자리 면에 접착제가 도포되어 상기 양극판(10) 또는 음극판(20) 상에 접착되어 적층되고, 건조과정을 통해 평탄화되는 것이 바람직하다. 이때, 상기 망사(mesh)층(40)은 상기 세퍼레이터(30)와 적층되어 와인딩될 수 있다.
- <42> 즉, 상기 망사(mesh)층(40)은 본 실시예에서 상기 극판 상에 적층되어 활물질층과는 일체화되고 상기 세퍼레이터(30)와 와인딩되어 서로 접할 수 있다.
- <43> 더불어, 상기 망사(mesh)층(40)은 나일론이나 우레탄 또는 이들의 혼합체로 이루어져 신축성 있게 상기 양극판(10) 또는 음극판(20)을 커버하므로 외부 충격에 의해 전극 활물질이 집전체로부터 이탈되는 현상을 막을 수 있고, 네일(nail) 관통 시에도 도 2에 도시된 바와 같이, 네일(nail)(50)을 따라서 망사(mesh)층(40)이 같이 늘어나므로 전지의 내부 단락에 의한 발화 및 폭발을 최소화한다.
- <44> 한편, 상기 망사(mesh)층(40)은 그 두께가 두꺼울수록 전지 내부에서 차지하는 공간이 크므로 전지의 부피당 용량 손실을 가져올 수 있다. 또한, 극판의 팽창 수축을 방해하여 수명 저하를 유발시킬 수 있다. 따라서, 상기 망사(mesh)층(40)은 안전성과 성능을 모두 만족시킬 수 있는 최적점으로 그 두께가 3 μ m 내지 20 μ m로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <45> 하기 [표 1]은 다양한 전극으로 전지를 제작하여 전지의 초기 용량과, 네일(nail) 관통과, 수명 결과를 나타낸 표이다.
- <46> 관통은 4.35V로 충전된 전지를 네일(nail)로 완전 관통시킨 후 발화 및 폭발 여부를 확인하여 이상 없음을 OK로, 발화 및 폭발시 NG로 나타낸 것이며, 수명은 1C/4.2V 충전으로 1C 3V 방전해서 초기 용량 대비 500회째의 용량을 %로 계산하여 80% 이상일 때 OK로, 80% 미만일 때 NG로 나타낸 것이다.
- <47> 하기 [표 1]에서 비교예 2 내지 실시예 8까지의 마름모 형상의 망사(mesh)구는 그 한 변의 길이가 1mm 이다.

표 1

	망사(mesh)두께	전극 표면 망사(mesh)유무		전지 성능		
		양극판	음극판	초기용량	관통	수명
비교예 1	-	없음	없음	OK	NG	OK
비교예 2	25 μ m	있음	있음	NG	OK	NG
비교예 3	2 μ m	있음	있음	OK	NG	OK
실시예 1	20 μ m	있음	있음	OK	OK	OK
실시예 2	10 μ m	있음	있음	OK	OK	OK
실시예 3	5 μ m	있음	있음	OK	OK	OK
실시예 4	3 μ m	있음	있음	OK	OK	OK
실시예 5	20 μ m	있음	없음	OK	OK	OK
실시예 6	3 μ m	있음	없음	OK	OK	OK
실시예 7	20 μ m	없음	있음	OK	OK	OK
실시예 8	3 μ m	없음	있음	OK	OK	OK

<49> 비교예 1은 기존의 양극판과 음극판에 폴리올레핀 필름 세퍼레이터를 사용하여 전지를 제작한 것이다.

<50> 비교예 2는 비교예 1과 동일한 전극에 두께 25 μ m인 망사(mesh)층을 양극판과 음극판 양쪽에 적층한 것이고, 비

교예 3은 비교예 1과 동일한 전극에 두께 2 μ m인 망사(mesh)층을 양극판과 음극판 양쪽에 적층한 것이다. 상기 비교예 2 및 비교예 3은 그 외에는 비교예 1과 동일하다.

- <51> 비교예 1은 관통 결과 NG였다. 이는 네일(nail)이 전지 내부를 관통함에 따라 양극 활물질과 음극 활물질이 집전체에서 탈락되면서 쇼트가 발생하여 폭발한 것이다.
- <52> 비교예 2는 양극판과 음극판의 양쪽에 활물질의 이탈을 방지하는 망사(mesh)층이 있기 때문에 관통 결과는 OK이지만 두께가 두꺼워서 초기용량과 수명에서 NG였다.
- <53> 비교예 3은 양극판과 음극판의 양쪽에 망사(mesh)층이 있어도 그 두께가 얇기 때문에 활물질의 이탈을 충분히 방지하지 못하므로 관통 결과가 NG였다.
- <54> 실시예 1 내지 4는 양극판과 음극판의 양쪽에 활물질의 탈락을 방지하는 망사(mesh)층을 적층하되 망사(mesh)층의 두께를 20 μ m, 10 μ m, 5 μ m, 3 μ m로 각각 달리하며 전지를 제작한 것이다. 그 결과 초기 용량과, 관통 및 수명 결과가 모두 OK였다.
- <55> 실시예 5 내지 6은 양극판에만 망사(mesh)층을 적층하되 망사(mesh)층의 두께를 20 μ m, 3 μ m로, 실시예 7 내지 8은 음극판에만 망사(mesh)층을 적층하되 망사(mesh)층의 두께를 20 μ m, 3 μ m으로 각각 달리하며 전지를 제작한 것이다.
- <56> 실시예 5 내지 8에서 알 수 있듯이 망사(mesh)층은 양극판이나 음극판의 어느 한쪽에만 적층되어도 네일(nail) 관통시 안전성 효과를 얻을 수 있고 초기 용량이나 수명에도 지장이 없는 것을 확인할 수 있다. 즉, 상기 망사(mesh)층을 양극판과 음극판 양쪽에 적층하는 것이 더욱 안전한 방향이지만 비용과, 전지 시스템의 최적화를 위해 양극판이나 음극판의 어느 한쪽에만 적층하는 것도 가능하다.
- <57> 한편, 상기 망사(mesh)층의 망사(mesh)구는 마름모 형상으로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 망사(mesh)구의 한 변의 길이가 너무 길면 상기 망사(mesh)구 사이로 활물질이 이탈되므로 의도했던 활물질의 이탈을 방지하여 쇼트억제의 역할을 할 수 없고, 작으면 작을수록 촘촘하기 때문에 활물질 탈락을 효과적으로 방지할 수 없다.
- <58> 하기 [표 2]는 상기 망사(mesh)구의 크기에 대한 상한선 테스트를 실시하여 전지의 초기 용량과, 네일(nail) 관통과, 수명 결과를 나타낸 표이다.
- <59> 양극판과 음극판의 양쪽에 5 μ m 두께의 망사(mesh)층을 적층하되 망사(mesh)구의 크기만 크거나 작게 조절하였고, 또한, [표 1]과 동일하게 관통은 4.35V로 충전된 전지를 네일(nail)로 완전 관통시킨 후 발화 및 폭발 여부를 확인하여 이상 없음을 OK로, 발화 및 폭발시 NG로 나타내었다. 더불어, 수명은 1C/4.2V 충전으로 1C 3V 방전해서 초기 용량 대비 500회째의 용량을 %로 계산하여 80% 이상일 때 OK로, 80% 미만일 때 NG로 나타내었다.

표 2

<60>

	망사(mesh)크기 (망사구 한변의 길이)	전극표면 망사(mesh)유무		전지성능		
	망사(mesh)두께	양극판	음극판	초기용량	관통	수명
비교예 1	7mm	있음	있음	OK	NG	OK
비교예 2	5mm	있음	있음	OK	NG	OK
실시예 1	4mm	있음	있음	OK	OK	OK
실시예 2	3mm	있음	있음	OK	OK	OK
실시예 3	2mm	있음	있음	OK	OK	OK
실시예 4	1mm	있음	있음	OK	OK	OK
실시예 5	0.5mm	있음	있음	OK	OK	OK

- <61> 비교예 1, 2는 마름모 망사(mesh)구의 한 변의 길이가 각각 7mm, 5mm 인 망사(mesh)층을 양극판과 음극판에 적층하여 전극을 제작한 것이다.
- <62> 실시예 1 내지 5는 마름모 망사(mesh)구의 한 변의 길이가 각각 4mm, 3mm, 2mm, 1mm, 0.5mm 인 망사(mesh)층을 양극판과 음극판에 적층하여 전극을 제작한 것이다.
- <63> 비교예 1 내지 2와 같이 망사(mesh)구의 한 변의 길이가 5mm 이상일 경우에는 네일(nail) 관통에 있어서 활물질

의 이탈을 효과적으로 막지못하므로 전지가 발화되고 파열된다.

- <64> 실시예와 같이 망사(mesh)구의 한 변의 길이가 5mm 미만일 경우에는 네일(nail) 관통시 활물질의 이탈을 효과적으로 막아주어 내부 단락에 의한 발화, 파열이 발생되지 않는다.
- <65> 따라서, 상기 망사(mesh)구는 활물질의 이탈을 방지할 수 있도록 한 변의 길이가 5mm 미만으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <66> 다음에는, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체가 구비된 이차 전지의 바람직한 일 실시예를 상세히 설명한다.
- <67> 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체가 구비된 이차 전지의 바람직한 일 실시예는 전극 조립체와, 상기 전극 조립체가 수용되는 캔과, 상기 캔의 개방된 상부를 밀봉하는 캡 조립체가 포함되어 구성된다.
- <68> 상기 전극 조립체는 상술한 바와 같이, 양극판과, 음극판과, 상기 양극판과 상기 음극판 사이에 개재되어 두 극판의 단락을 방지하는 세퍼레이터가 포함되어 구성된다. 이때, 상기 양극판 또는 상기 음극판의 활물질층을 포함하는 부분에 적층되어 상기 활물질층의 이탈을 방지하는 망사(mesh)층이 더 포함되어 구성된다.
- <69> 상기 망사(mesh)층은 전술한 바와 같이, 나일론이나 우레탄 또는 이들의 혼합체로 이루어질 수 있고, 그 두께가 3 μ m 내지 20 μ m로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 망사(mesh)층의 망사(mesh)구는 마름모 형상으로 한 변의 길이가 5mm 미만으로 이루어질 수 있다.
- <70> 한편, 상기 캔과 캡 조립체는 이차 전지의 일반적인 구성으로 이루어진다.
- <71> 즉, 상기 캔은 대략 직육면체의 형상을 가진 알루미늄 혹은 알루미늄 합금으로 형성된다. 캔의 개방된 상단을 통해 전극 조립체가 수용되어 캔은 전극 조립체 및 전해액의 용기 역할을 하게 된다. 캔은 그 자체가 단자 역할을 수행할 수 있다.
- <72> 상기 캡 조립체에는 캔의 개방된 상단에 대응되는 크기와 형상을 가지는 평판형의 캡 플레이트가 마련되어 있다. 이때, 캡 플레이트의 중앙부를 관통하는 전극단자와 캡 플레이트 사이에는 전기적 절연을 위해 튜브 형상의 가스켓이 설치된다. 또한, 캡 플레이트 하면에 절연플레이트가 배치되어 있으며, 절연플레이트의 아랫면에는 단자플레이트가 설치되어 있다. 또한, 전극단자의 저면부는 단자플레이트와 전기적으로 연결되어 있다. 캡 플레이트 하면에는 양극판으로부터 인출된 양극탭이 용접되어 있으며, 전극단자의 하단부에는 음극판으로부터 인출된 음극탭이 지그재그형상의 절곡부를 가진 상태에서 용접된다.
- <73> 상기 캡 플레이트의 일 측에는 전해액주입구가 형성되며, 전해액이 주입된 다음에 전해액주입구를 밀폐시키기 위하여 마개가 설치된다. 마개는 알루미늄이나 알루미늄 함유 금속으로 만든 불형 모재를 전해액주입구 위에 놓고 기계적으로 전해액주입구에 압입하여 형성한다. 밀봉을 위해 마개는 전해액주입구 주변에서 캡 플레이트에 용접된다. 캡 조립체는 캡 플레이트 주변부를 캔 개구부 측벽에 용접하여 캔에 결합된다.
- <74> 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 및 이를 구비하는 이차 전지의 작용을 설명한다.
- <75> 양극판과 음극판의 단락을 방지하도록 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 양극판(10)과 음극판(20) 사이에 세퍼레이터(30)를 개재하며, 상기 양극판(10) 또는 음극판(20) 상의 활물질층을 포함하는 부위에 나일론이나 우레탄 또는 이들의 혼합체로 이루어진 망사(mesh)층(40)을 적층한다.
- <76> 상기 망사(mesh)층(40)은 높은 연신율과 연성(flexibility)을 가지므로 활물질층의 이탈을 방지할 수 있다. 더불어, 도 2에 도시된 바와 같이, 네일(nail)(50)이 전지를 관통할 경우에도 연신율이 높은 망사(mesh)층(40)이 늘어나면서 네일(nail)(50)의 표면을 감싸게 되므로 안전성도 향상되게 된다.
- <77> 본 발명은 상술한 특징의 실시예나 도면에 기재된 내용에 그 기술적 사상이 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 본 발명의 청구범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

- <78> 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면 양극판 또는 음극판 상에 망사(mesh)층을 적층함으로써 외부 충격에 의한 활물질층의 이탈을 방지하여 전지의 안전성과 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도면2

