



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0094871
(43) 공개일자 2012년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/05 (2010.01) H01M 4/70 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01) H01M 10/0565 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2012-0016439
(22) 출원일자 2012년02월17일
심사청구일자 2012년02월17일
(30) 우선권주장
1020110014162 2011년02월17일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
권요한
대전 유성구 배울2로 6, 107동 401호 (관평동, 한화꿈에그린)
김제영
대전 유성구 엑스포로 448, 102동 1704호 (전민동, 엑스포아파트)
안형주
대전 서구 청사로 65, 115동 909호 (월평동, 황실타운아파트)
(74) 대리인
특허법인필앤온지

전체 청구항 수 : 총 14 항

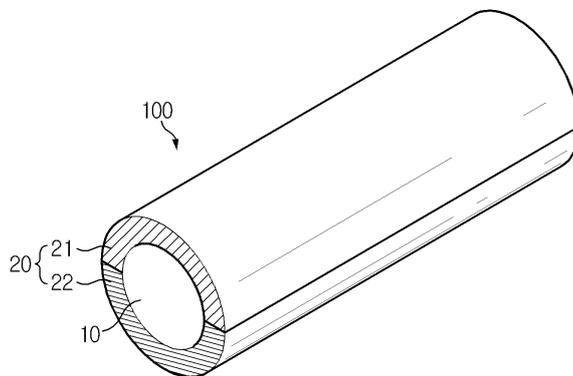
(54) 발명의 명칭 **케이블형 이차전지**

(57) 요약

본 발명은 그 길이 방향에 직교하는 단면이 원형, 타원형 또는 다각형 형태의 집전체 표면에 전극 활물질이 도포된 가늘고 길게 각각 구성된 제1 극성 전극과 제2 극성 전극, 및 상기 제1 극성 전극과 상기 제2 극성 전극 사이에 개재된 분리막 또는 전해질층을 포함하는 전극 조립체; 및 상기 전극 조립체를 감쌀 수 있는 커버부재를 구비하는 케이블형 이차전지에 있어서, 상기 커버부재는, 상기 케이블형 이차전지의 길이 방향에 직교하는 단면의 중심을 기준으로 하는 상반부와 하반부를 구비하며, 상기 상반부는 열전도성 커버부재이고, 상기 하반부는 단열성 커버부재인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

본 발명에 따른 케이블형 이차전지는 열전도성 커버부재를 사용하여 전지 내부의 열의 방출을 쉽게 하여 전지의 안정성 및 성능을 향상시키고, 단열성 커버부재는 전지의 외부로의 열의 전달을 차단하여 접촉되는 피부에의 불쾌감 및 화상의 가능성을 방지할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

그 길이 방향에 직교하는 단면이 원형, 타원형, 또는 다각형 형태의 집전체 표면에 전극 활물질이 도포된 가늘고 길게 각각 구성된 제1 극성 전극과 제2 극성 전극, 및 상기 제1 극성 전극과 상기 제2 극성 전극 사이에 개재된 분리막 또는 전해질층을 포함하는 전극 조립체; 및 상기 전극 조립체를 감쌀 수 있는 커버부재를 구비하는 케이블형 이차전지에 있어서,

상기 커버부재는, 상기 케이블형 이차전지의 길이 방향에 직교하는 단면의 중심을 기준으로 하는 상반부와 하반부를 구비하며, 상기 상반부는 열전도성 커버부재이고, 상기 하반부는 단열성 커버부재인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 열전도성 커버부재는 열가소성수지 100 중량부 및 충전제 20 내지 70 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 열가소성수지는 폴리올레핀, 폴리옥시메틸렌, 폴리아미드, 폴리설폰, 폴리에스테르, 폴리카보네이트 및 폴리비닐클로라이드 중에서 선택된 1종의 화합물 또는 2종 이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 충전제는 알루미늄, 산화철 및 베릴륨 옥사이드 중에서 선택된 1종의 화합물 또는 2종 이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 단열성 커버부재는 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리에테르 설폰 및 폴리에테르이미드, 폴리이미드, 폴리이미드이미드, 폴리아미드 실록산, 폴리우레탄, 폴리스티렌, 폴리카보네이트 및 폴리메틸메타아크릴레이트 중에서 선택된 1종의 화합물 또는 2종 이상의 혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 극성 전극은 음극이고, 상기 제2 극성 전극은 양극인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 극성 전극 활물질은 천연흑연, 인조흑연, 탄소질재료; 리튬 함유 티타늄 복합 산화물(LTO), Si, Sn, Li, Zn, Mg, Cd, Ce, Ni 또는 Fe인 금속류(Me); 상기 금속류(Me)로 구성된 합금류; 상기 금속류(Me)의 산화물(MeOx); 및 상기 금속류(Me)와 탄소와의 복합체로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 활물질 입자 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물로 이루어진 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 극성 전극 활물질은 LiCoO_2 , LiNiO_2 , LiMn_2O_4 , LiCoPO_4 , LiFePO_4 , LiNiMnCoO_2 및 $\text{LiNi}_{1-x-y-z}\text{Co}_x\text{M}_1\text{M}_2\text{O}_2$ (M_1 및 M_2 는 서로 독립적으로 Al, Ni, Co, Fe, Mn, V, Cr, Ti, W, Ta, Mg 및 Mo로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나이고, x, y 및 z는 서로 독립적으로 산화물 조성 원소들의 원자 분율로서 $0 \leq x < 0.5$, $0 \leq y < 0.5$, $0 \leq z < 0.5$, $x+y+z \leq 1$ 임)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 활물질 입자 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물로 이루어진 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 극성 전극 집전체 및 제2 극성 전극 집전체는 각각 독립적으로 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소, 구리; 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면처리한 스테인리스스틸; 알루미늄-카드뮴합금; 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자; 또는 전도성 고분자;로 제조된 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 도전재는 서로 독립적으로 각각 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설피나이트리드, ITO(Indium Thin Oxide), 구리, 은, 팔라듐 및 니켈 중에서 선택된 1종 또는 2종 이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 전도성 고분자는 서로 독립적으로 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설피나이트리드 중에서 선택된 1종의 화합물 또는 2종 이상의 혼합물인 고분자인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 전해질층은 PEO, PVdF, PMMA, PAN 또는 PVAc를 사용한 겔형 고분자 전해질; 및 PEO, PPO(polypropylene oxide), PEI(polyethylene imine), PES(polyethylene sulphide) 또는 PVAc(polyvinyl acetate)를 사용한 고체 전해질; 중에서 선택된 전해질로 이루어진 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 전해질층은 리튬염을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 리튬염은 LiCl , LiBr , LiI , LiClO_4 , LiBF_4 , $\text{LiB}_{10}\text{Cl}_{10}$, LiPF_6 , LiCF_3SO_3 , LiCF_3CO_2 , LiAsF_6 , LiSbF_6 , LiAlCl_4 , $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Li}$, $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$, $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$, 클로로보란리튬, 저급지방족카르보산리튬 및 테트라페닐붕산리튬 중에서 선택된 1종 또는 2종 이상인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지.

명세서

기술분야

본 발명은 변형이 자유로운 케이블형 이차전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 케이블형 전극 조립체를 감싸는 피복재(커버부재)가 발열 및 단열 기능을 가지는 케이블형 이차전지에 대한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근, 무선 통신 기술의 발전은 모바일 디바이스의 대중화를 주도하고 있으며, 이러한 무선화 기술의 발달에 부응하여 이차 전지가 디바이스의 전원으로 필수적으로 사용되는 경향이 강하다. 한편, 환경오염 등의 방지 측면에서 전기 자동차, 하이브리드 자동차 등이 개발되고 있는데, 이러한 차량들의 동력원 역시 이차 전지이다.
- [0003] 이와 같이, 이차 전지는 많은 산업 분야에서 그 사용 빈도가 급증하고 있으며, 사용되는 분야의 특성에 따라 이차 전지의 출력, 용량, 구조 등이 다양화되고 있다.
- [0004] 일반적으로, 이차 전지는 판상형의 집전체의 표면에 활물질을 도포하여 양극과 음극을 구성하고, 양극과 음극 사이에 분리막이 개재된 형태의 전극 조립체를 구비한다. 이러한 전극 조립체는 주로 액체 전해질 또는 고체 전해질과 함께 원통형 또는 각형의 금속 캔 또는 알루미늄 라미네이트 시트로 구성된 파우치형 케이스의 내부에 수납된다. 또한, 이러한 전극 조립체는 이차 전지의 용량을 증대시킬 수 있도록 쉬트(sheet) 형태의 양극/분리막/음극이 권취된 젤리-롤 형태 또는 얇은 플레이트 형태의 다수의 단위 전극들이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다. 따라서, 전극 조립체에서 전극(양극 및 음극)의 구조는 본질적으로 판상형이다.
- [0005] 이러한 종래의 판상형 전극 구조는 전극 조립체의 권취 또는 적층시, 높은 집적도를 구현할 수 있는 장점은 있으나, 산업 필드의 필요에 따라 그 구조적 변형이 어려운 한계를 가진다. 또한, 판상형 전극 구조는 충,방전시 전극의 부피 변화에 민감하고, 셀 내부에서 발생하는 가스가 외부로 용이하게 배출되지 못하며, 전극들 사이의 전위차가 클 수 있는 등 여러 가지 문제점들을 보이고 있다.
- [0006] 특히, 수요자들의 다양한 욕구에 부응하여 이차 전지가 사용되는 디바이스들의 종류가 다양화되고 디바이스의 디자인이 중요시 되고 있는 추세에 비해, 그러한 특수한 형태의 디바이스들에 전통적인 구조 및/또는 형태(원통형, 각형 또는 파우치형)의 이차 전지를 장착할 수 있는 별도의 부위 또는 공간을 할애해야 하는 것은 무선 기술의 확장 또는 디자인의 한계 측면에서 큰 장애 요인이라 할 수 있다. 예를 들어, 새롭게 개발된 디바이스에 있어서, 이차 전지가 장착될 수 있는 공간이 좁고 긴 부분일 경우, 현재와 같이 판상형 전극을 기본으로 하는 전극 조립체를 구비하는 이차 전지를 구조적으로 변화시켜 장착한다는 것은 본질적으로 불가능하거나 매우 비효율적이다. 즉, 종래의 원통형 전지, 동전형 전지, 각형 전지는 특정한 형태를 가지고 있으므로, 변형이 자유롭지 못하고 사용에 있어 제한적인 문제점이 있었고, 전지의 사용처에 맞게 임의로 비틀거나 구부리는 등의 변형이 자유롭지 못한 문제점이 있었다. 이러한 문제점들을 해소하기 위해, 본 출원인은 인용에 의해 그 전체 내용이 본 명세서에 합체되는, 2006.1.17.자로 출원되어 2008.2.12.자로 등록된 한국 특허 등록 제 10-0804411호의 '신규한 구조의 전극조립체 및 이를 포함하는 이차 전지'를 개시한 바 있다.
- [0007] 그런데, 이러한 이차 전지(이하, '케이블형 이차 전지'라 함)는 충방전 시에 열이 발생하게 되고, 이러한 열에 의한 온도 증가에 의해서 전지의 성능이 저하되며, 이와 접촉하는 사용자에게 불쾌감을 주거나 화상의 위험성이 존재하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 착상된 것으로서, 변형이 용이하며, 이차전지의 안정성과 우수한 성능을 유지할 수 있도록 구조가 개선된 케이블형 이차전지를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 그 길이 방향에 직교하는 단면이 원형, 타원형 또는 다각형 형태의 집전체 표면에 전극 활물질이 도포된 가늘고 길게 각각 구성된 제1 극성 전극과 제2 극성 전극, 및 상기 제1 극성 전극과 상기 제2 극성 전극 사이에 개재된 분리막 또는 전해질층을 포함하는 전극 조립체; 및 상기 전극 조립체를 감쌀 수 있는 커버부재를 구비하는 케이블형 이차전지에 있어서, 상기 커버부재는, 상기 케이블형 이차전지의 길이 방향에 직교하는 단면의 중심을 기준으로 하는 상반부와 하반부를 구비하며, 상기 상반부는 열전도성 커버부재이고, 상기 하반부는 단열성 커버부재인 것을 특징으로 하는 케이블형 이차전지를 제공한다.
- [0010] 상기 열전도성 커버부재는 열가소성 고분자 수지와 충전제를 포함하는 혼합물을 사용할 수 있으며, 충전제의 함량은 열가소성 고분자 수지 100 중량부 대비 20 내지 70 중량부를 포함하는 것이 바람직하다. 열전도성 커

버부재를 구성하는 열가소성 고분자 수지로는 폴리올레핀, 폴리 옥시메틸렌, , 폴리아미드, 폴리설펜, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리비닐클로라이드 등을 사용할 수 있다. 또한, 충전제로는 알루미늄, 산화철 또는 베릴륨 옥사이드 등을 사용할 수 있다.

[0011] 상기 단열성 커버부재는 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리에테르 설펜 및 폴리에테르이미드, 폴리 이미드, 폴리 아미드이미드, 폴리아미드 실록산, 폴리우레탄, 폴리스티렌, 폴리카보네이트, 폴리메틸메타아크릴레이트 등을 포함할 수 있다.

[0012] 이때, 상기 제1 극성 전극과 제2 극성 전극은 서로 대응하는 전극으로 서로 음극 또는 양극일 수 있으며, 바람직하게는 상기 제1 극성 전극은 음극이고, 상기 제2 극성 전극은 양극일 수 있다.

[0013] 이러한 제1 극성 전극 집전체와 제2 극성 전극 집전체는 각각 독립적으로 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소, 구리 또는 스테인리스스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄, 은으로 표면처리한 것, 알루미늄-카드뮴합금, 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자, 또는 전도성 고분자를 사용하여 제조된 것이 바람직하다. 이러한 도전재로는 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설피나이트리드, ITO(Indium Thin Oxide), 구리, 은, 팔라듐 및 니켈 등이 가능하며, 전도성 고분자는 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설피나이트리드 등이 사용가능하다.

[0014] 상기 제1 극성 전극 활물질로 천연흑연, 인조흑연, 탄소질재료; 리튬 함유 티타늄 복합 산화물(LTO), Si, Sn, Li, Zn, Mg, Cd, Ce, Ni 또는 Fe인 금속류(Me); 상기 금속류(Me)로 구성된 합금류; 상기 금속류(Me)의 산화물(MeOx); 및 상기 금속류(Me)와 탄소와의 복합체 등으로 이루어진 것이 사용 가능하다. 또한, 상기 제2 극성 전극 활물질로 LiCoO₂, LiNiO₂, LiMn₂O₄, LiCoPO₄, LiFePO₄, LiNiMnCoO₂ 및 LiNi_{1-x-y-z}Co_xM_{1y}M_{2z}O₂(M1 및 M2는 서로 독립적으로 Al, Ni, Co, Fe, Mn, V, Cr, Ti, W, Ta, Mg 및 Mo로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나이고, x, y 및 z는 서로 독립적으로 산화물 조성 원소들의 원자 분율로서 0 ≤ x < 0.5, 0 ≤ y < 0.5, 0 ≤ z < 0.5, x+y+z ≤ 1임)을 사용 가능하다.

[0015] 전해질층은 PEO, PVdF, PMMA, PAN 또는 PVAc를 사용한 겔형 고분자 전해질 또는 PEO, PPO(polypropylene oxide), PEI(polyethylene imine), PES(polyethylene sulphide) 또는 PVAc(polyvinyl acetate)를 사용한 고체 고분자 전해질 등이 사용 가능하다.

[0016] 본 발명의 케이블형 이차전지에 있어서, 전해질층은 리튬염을 더 포함할 수 있다. 리튬염은 LiCl, LiBr, LiI, LiClO₄, LiBF₄, LiB₁₀Cl₁₀, LiPF₆, LiCF₃SO₃, LiCF₃CO₂, LiAsF₆, LiSbF₆, LiAlCl₄, CH₃SO₃Li, CF₃SO₃Li, (CF₃SO₂)₂NLi, 클로로보란리튬, 저급지방족카르본산리튬 및 테트라페닐붕산리튬 등을 사용할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 열전도성 커버부재와 단열성 커버부재를 구비하는 본 발명에 따른 케이블형 이차전지는, 열전도성 커버부재를 사용하여 전지 내부의 열의 방출을 쉽게 하여 전지의 안정성 및 성능을 향상시키고, 단열성 커버부재를 사용하여 전지의 외부로의 열의 전달을 차단하여 접촉되는 피부에의 불쾌감 및 화상의 가능성을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지의 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0020] 도 1 및 도 2에는 본 발명에 따른 케이블형 이차전지의 일 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 하지만, 이하

본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 케이블형 이차전지(100)는 그 길이 방향에 직교하는 단면이 원형, 대칭형 또는 비대칭형의 타원형 또는 다각형 형태의 집전체 표면에 전극 활물질이 도포된 가늘고 길게 각각 구성된 제1 극성 전극과 제2 극성 전극, 및 상기 제1 극성 전극과 상기 제2 극성 전극 사이에 개재된 분리막 또는 전해질을 포함하는 전극 조립체(10); 및 상기 전극 조립체를 감쌀 수 있는 커버부재(20)를 구비하는 케이블형 이차전지에 있어서, 상기 커버부재(20)는, 상기 케이블형 이차전지의 길이 방향에 직교하는 단면의 중심을 기준으로 하는 상반부(21)와 하반부(22)를 구비하며, 상기 상반부(21)는 열전도성 커버부재이고, 상기 하반부(22)는 단열성 커버부재이다. 이러한 본 발명의 케이블형 이차전지는 길이방향으로 길게 늘어진 선형구조를 갖고, 가요성을 가지므로 변형이 자유롭다.
- [0022] 이때, 상기 제1 극성 전극과 제2 극성 전극은 서로 대응하는 극으로 서로 음극 또는 양극일 수 있으며, 바람직하게는 상기 제1 극성 전극은 음극이고, 상기 제2 극성 전극은 양극일 수 있다.
- [0023] 본 발명의 전극 조립체(10)는 특별히 그 형태를 한정하는 것은 아니고 일반적인 전기화학작용이 가능하도록 전극 및 양극과 음극의 전극 간에 이온의 통로가 되는 분리막 또는 전해질을 구비하는 경우를 의미하며, 양극 집전체는 양극활물질층과 결합하여 양극을 구성하고, 음극 집전체는 음극활물질층과 결합하여 음극을 구성한다.
- [0024] 이러한 전극 조립체(10)를 감싸는 본 발명의 커버부재(20)는 상반부(21)와 하반부(22)를 구비하는데, 이들은 상기 케이블형 이차전지의 길이 방향에 직교하는 단면의 중심을 기준으로 상하로 나누어 상반부(21)와 하반부(22)로 구분할 수 있다. 다만, 상반부(21)와 하반부(22)가 균등하게 상기 단면을 이등분할 필요는 없으며, 선택에 따라서 상반부(21) 또는 하반부(22)의 어느 한쪽이 더 넓은 면적을 차지하고 있을 수도 있다.
- [0025] 이러한 상반부(21)는 열전도성 커버부재로 이루어져 있는데, 충방전시의 전극 조립체(10)에서 발생하는 열을 외부로 방출하여 케이블형 이차전지의 온도가 지나치게 상승하는 것을 방지한다. 이러한 온도의 상승을 방지하여, 전지의 발열 현상에 따라 전지의 온도가 기준 온도 이상이 되면, 전극 조립체 또는 전해액이 분해되고, 결국 이로 인하여 다량의 가스가 발생하는 현상을 줄일 수 있다.
- [0026] 또한 본 발명의 하반부(22)는 단열성 커버부재로 이루어져 있는데, 충방전시의 전극조립체(10)에서 발생하는 열이 외부로 전달되지 않도록 하여 내부온도의 상승이 커버부재의 외부에서는 감지되지 않도록 할 수 있다. 특히, 케이블형 이차전지가 손목시계 형태로 변형되어 사용되는 경우에는 사람의 피부에 직접 접촉하게 되고, 전지의 온도 상승으로 인해서 불쾌감을 줄 수 있고, 때로는 화상에 이를 수도 있으므로, 이러한 열의 전달 방지는 애플리케이션의 사용에 있어서 중요한 기능을 한다.
- [0027] 도 2를 참고하면, 일실시에 따른 단면이 타원형인 본 발명의 케이블형 이차전지(200)를 도시한 것으로, 이러한 형태의 케이블형 이차전지는 양끝면을 결합하여 손목시계형태의 디바이스에 적용할 수 있으며, 손목과 접촉하는 부분은 하반부(22)인 단열성 커버부재로 하여 손목으로의 열전달에 따른 불쾌감 및 화상을 방지할 수 있으며, 손목과 직접 접촉하지 않는 상반부(21)는 전지내부의 열이 외부로 방출되도록 하여 전지의 열안정성 및 성능 유지가 가능케할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 커버부재(20)는 상반부(21)와 하반부(22)를 각각 제조하여 전극조립체(10)를 감싸며 서로 접합하여 제조할 수도 있고, 압출공정 등을 통하여 상반부(21)와 하반부(22)를 이루는 재료를 동시에 압출하여 제조할 수도 있다.
- [0029] 이러한 열전도성 커버부재로는 열가소성 고분자 수지와 충전제를 포함하는 혼합물을 사용할 수 있으며, 충전제의 함량은 열가소성 고분자 수지 100 중량부 대비 20 내지 70 중량부를 포함하는 것이 바람직하다. 충전제의 함량이 20 중량부 미만인 경우에는 열전도성이 떨어지고, 70 중량부를 초과하는 경우에는 커버부재의 유연성이 저하되는 문제점이 있다. 열전도성 커버부재를 구성하는 열가소성 고분자 수지로는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등과 같은 폴리올레핀; 폴리옥시메틸렌; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등과 같은 폴리에스테르; 폴리아미드; 폴리페닐렌설폰과 같은 폴리설폰; 폴리카보네이트; 폴리비닐클로라이드 등을 사용할 수 있다. 또한, 충전제로는 알루미늄, 산화철 또는 베릴륨 옥사이드 등을 사용할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 단열성 커버부재로는 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리에테르 설폰 및 폴리에테르이미드, 폴리이미드, 폴리이미드이미드, 폴리아미드 실록산, 폴리우레탄, 폴리스티렌, 폴리카보네이트, 폴리메틸메타아크릴레

이트 등을 사용할 수 있다.

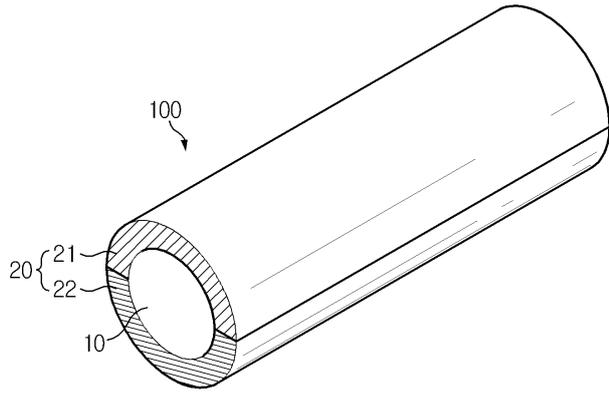
- [0031] 본 발명의 커버부재(20)은 절연체로서 공기 중의 수분 및 외부충격에 대하여 전극을 보호하기 위해 외부집전체의 외면에 형성한다. 상기 제1 극성 전극 집전체 및 제2 극성 전극 집전체로는 각각 독립적으로 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소, 구리 또는 스테인리스스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄, 은으로 표면처리한 것, 알루미늄-카드뮴합금, 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자, 또는 전도성 고분자를 사용하여 제조된 것이 바람직하다. 이러한 도전재로는 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설피드리드, ITO(Indium Thin Oxide), 구리, 은, 팔라듐 및 니켈 등이 가능하며, 전도성 고분자는 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설피드리드 등이 사용가능하다.
- [0032] 상기 제1 극성 전극 활물질, 예를 들면, 음극활물질로는 천연흑연, 인조흑연, 탄소질재료; 리튬 함유 티타늄 복합 산화물(LTO), Si, Sn, Li, Zn, Mg, Cd, Ce, Ni 또는 Fe인 금속류(Me); 상기 금속류(Me)로 구성된 합금류; 상기 금속류(Me)의 산화물(MeOx); 및 상기 금속류(Me)와 탄소와의 복합체 등으로 이루어진 것이 사용 가능하다. 또한, 상기 제2 극성 전극 활물질, 예를 들면, 양극활물질로는 LiCoO₂, LiNiO₂, LiMn₂O₄, LiCoPO₄, LiFePO₄, LiNiMnCoO₂ 및 LiNi_{1-x-y-z}Co_xM₁yM₂zO₂(M1 및 M2는 서로 독립적으로 Al, Ni, Co, Fe, Mn, V, Cr, Ti, W, Ta, Mg 및 Mo로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나이고, x, y 및 z는 서로 독립적으로 산화물 조성 원소들의 원자 분율로서 0 ≤ x < 0.5, 0 ≤ y < 0.5, 0 ≤ z < 0.5, x+y+z ≤ 1임)을 사용 가능하다.
- [0033] 전해질층은 PEO, PVdF, PMMA, PAN 또는 PVAc를 사용한 겔형 고분자 전해질 또는 PEO, PPO(polypropylene oxide), PEI(polyethylene imine), PES(polyethylene sulphide) 또는 PVAc(polyvinyl acetate)를 사용한 고체 고분자 전해질 등이 사용 가능하다.
- [0034] 본 발명의 케이בל형 이차전지에 있어서, 전해질층은 리튬염을 더 포함할 수 있다. 리튬염은 LiCl, LiBr, LiI, LiClO₄, LiBF₄, LiB₁₀Cl₁₀, LiPF₆, LiCF₃SO₃, LiCF₃CO₂, LiAsF₆, LiSbF₆, LiAlCl₄, CH₃SO₃Li, CF₃SO₃Li, (CF₃SO₂)₂NLi, 클로로보란리튬, 저급지방족카르본산리튬 및 테트라페닐붕산리튬 등을 사용할 수 있다.
- [0035] 이하에서는 상술한 구조의 케이블형 이차전지의 제조방법을 간략하게 살펴본다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지(100)는 그 길이 방향에 직교하는 단면이 원형, 타원형 또는 다각형 형태의 집전체 표면에 전극 활물질이 도포된 가늘고 길게 각각 구성된 음극과 양극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 개재된 분리막 또는 전해질층을 포함하는 전극 조립체(10); 및 상기 전극 조립체를 감쌀 수 있는 상반부(21)와 하반부(22)를 갖는 커버부재(20)를 구비한다.
- [0037] 먼저, 선형의 와이어 형태의 음극 집전체를 준비하고, 그 음극 집전체의 표면에 음극활물질층을 코팅한다. 이러한 코팅방법으로는 일반적인 코팅방법이 적용될 수 있으며, 구체적으로는 전기도금(electroplating) 또는 양극산화처리(anodic oxidation process) 방법이 사용가능하며, 일정한 간격을 유지하기 위해서 활물질을 포함하는 전극슬러리를 압출기를 통하여 압출코팅하는 방법을 사용하여 제조할 수 있다.
- [0038] 이어서, 상기 음극활물질층을 둘러싸도록 전해질층을 코팅한다. 전해질층을 코팅하는 방법도 특별히 한정되지는 않지만, 선형인 케이블형 이차전지의 특성상 압출코팅하는 방법을 사용하는 것이 제조하기가 용이하다.
- [0039] 상기 코팅된 전해질층의 표면에 양극활물질층을 코팅하여 형성한다. 음극활물질층의 코팅방법이 양극활물질층의 코팅에도 동일하게 적용될 수 있다. 그 후에, 상기 양극활물질층의 외면에 파이프형의 양극집전체를 형성한다.
- [0040] 마지막으로, 상기 파이프형의 양극집전체의 외면에 커버부재를 형성한다. 상기 커버부재는 절연체로서 공기 중의 수분 및 외부충격에 대하여 전극을 보호하기 위해 최외면에 형성한다. 열전도성 커버부재와 단열성 커버부재를 미리 준비하여 상기 파이프형의 양극집전체의 외면을 감싸도록 가열과 동시에 서로 접촉하여 커버부재(20)를 형성하여 케이블형 이차전지를 제조한다.

부호의 설명

- [0041] 100, 200 : 케이블형 이차전지 10 : 전극 조립체
- 20 : 커버부재 21 : 상반부 22 : 하반부

도면

도면1



도면2

