(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 8 월 18 일 (18.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2016/129939 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 10/058 (2010.01) *H01M 4/75* (2006.01)
H01M 4/13 (2010.01) *H01M 4/62* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/001407

(22) 국제출원일: 2016 년 2 월 11 일 (11.02.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0019709 2015 년 2 월 9 일 (09.02.2015) KR

(71) 출원인: **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: **엄인성 (UHM, In-Sung)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학기술연구원, Daejeon (KR). **김제영 (KIM, Je-Young)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학기술연구원, Daejeon (KR). **권요한 (KWON, Yo-Han)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM)**; 06670 서울시 서초구 반포대로 63, 8 층, Seoul (KR).

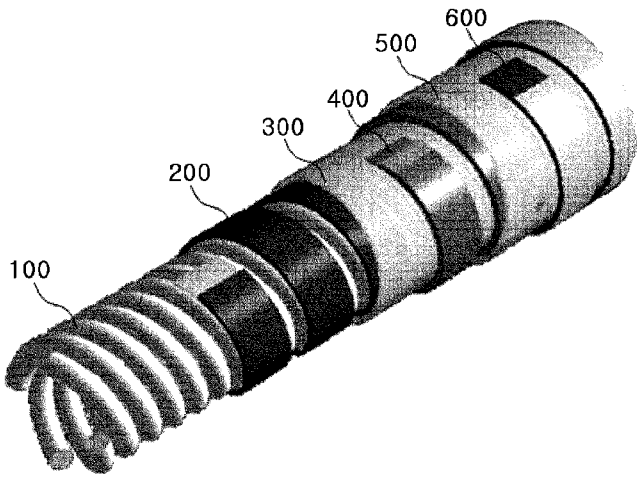
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: CABLE TYPE SECONDARY BATTERY

(54) **발명의 명칭** : 케이블형 이차전지



(57) **Abstract**: Provided is a cable type secondary battery comprising: an inner electrode support; and a sheet-like inner electrode - separation layer - outer electrode complex which is spirally wound around the outer side of the inner electrode support, wherein the inner electrode - separation layer - outer electrode complex is formed such that an inner electrode, a separation layer which prevents an electrode from shorting, and an outer electrode are compressed integrally. According to one embodiment of the present invention, an electrode and a separation layer are bonded integrally so that the separation layer in close contact with the electrode absorbs electrolyte so as to induce a uniform supply of the electrolyte to an outer electrode active material layer, thereby increasing the stability and performance of a cable type secondary battery. In addition, the cable type secondary battery has a sheet-like electrode, excluding a wire type current collector having a high resistance, whereby the resistance of the cable type secondary battery is reduced and the performance of the battery may be improved. Further, since the cable type secondary battery has an inner electrode support with an open structure and a sheet-like electrode-separation layer complex is wound spirally like a spring structure, it is possible to maintain a linear shape and mitigate stress caused by external forces.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2016/129939 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

내부전극 지지체; 상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부전극-분리층-외부전극 복합체;를 포함하되, 상기 내부전극-분리층-외부전극 복합체는, 내부전극, 전극의 단락을 방지하는 분리층 및 외부전극이 일체화되도록 압착하여 형성된 케이블형 이차전지를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전극과 분리층이 접합하여 일체화됨으로써, 전극과 밀착된 분리층이 전해액을 흡수하여 외부전극 활물질층에 균일한 전해액의 공급을 유도함으로써 케이블형 이차전지의 안정성 및 성능을 향상시키고, 저항이 높은 와이어형 집전체를 배제하고, 시트형의 전극을 구비함으로써, 케이블형 이차전지의 저항을 감소시켜 전지의 성능개선에 기여할 수 있고, 열린 구조의 내부전극 지지체를 구비하고 있고, 시트형의 전극-분리층 복합체가 스프링 구조와 같은 나선형으로 권취되어 있어, 선형의 형상을 유지하며, 외부 힘에 의한 스트레스를 완화할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 케이블형 이차전지

기술분야

[1] 본 발명은 케이블형 이차전지에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 고용량이 구현되고, 변형이 자유로운 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[2] 본 출원은 2015년 2월 9일에 출원된 한국출원 제10-2015-0019709호에 기초한 우선권을 주장하며, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 본 출원에 원용된다.

배경기술

[3] 최근 이차 전지는 외부의 전기 에너지를 화학 에너지의 형태로 바꾸어 저장해 두었다가 필요할 때에 전기를 만들어 내는 장치를 말한다. 여러 번 충전할 수 있다는 뜻으로 "충전식 전지"(rechargeable battery)라는 명칭도 쓰인다. 흔히 쓰이는 이차전지로는 납 축전지, 니켈 카드뮴 전지(NiCd), 니켈 수소 축전지(NiMH), 리튬 이온 전지(Li-ion), 리튬 이온 폴리머 전지(Li-ion polymer)가 있다. 이차 전지는 한 번 쓰고 버리는 일차 전지에 비해 경제적인 이점과 환경적인 이점을 모두 제공한다.

[4] 이차 전지는 현재 낮은 전력을 사용하는 곳에 쓰인다. 이를테면 자동차의 시동을 돕는 기기, 휴대용 장치, 도구, 무정전 전원 장치를 들 수 있다. 최근 무선통신 기술의 발전은 휴대용 장치의 대중화를 주도하고 있으며, 종래의 많은 종류의 장치들을 무선화하는 경향도 있어, 이차전지에 대한 수요가 폭발하고 있다. 또한, 환경오염 등의 방지 측면에서 하이브리드 자동차, 전기 자동차가 실용화되고 있는데, 이들 차세대 자동차들은 이차전지를 사용하여 값과 무게를 줄이고 수명을 늘리는 기술을 채용하고 있다.

[5] 일반적으로 이차전지는 원통형, 각형 또는 파우치형의 전지가 대부분이다. 이는 이차전지는 음극, 양극 및 분리막으로 구성된 전극조립체를 원통형 또는 각형의 금속캔이나 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스 내부에 장착하고, 상기 전극 조립체에 전해질을 주입시켜 제조하기 때문이다. 따라서, 이차전지 장착을 위한 일정한 공간이 필수적으로 요구되므로, 이러한 이차전지의 원통형, 각형 또는 파우치형의 형태는 다양한 형태의 휴대용 장치의 개발에 대한 제약으로 작용하게 되는 문제점이 있다. 이에, 형태의 변형이 용이한 신규한 형태의 이차전지가 요구되고 있다.

[6] 이러한 요구에 대하여, 단면적 직경에 대하여 길이의 비가 매우 큰 전지인 선형전지가 제안되었다. 대한민국 공개특허 제2005-99903호는 내부전극, 외부전극과 이들 전극 사이에 개재되는 전해질층으로 구성되는 가변형 전지를 개시하고 있으나, 가요성이 좋지 않다. 또한, 상기 선형 전지는 전해질층을 형성하기 위하여 폴리머 전해질을 사용하게 되므로 전극의 활물질로의

전해질의 유입이 어려워 전지의 저항이 증가하여 용량 특성 및 사이클 특성이 저하되는 문제점이 있다.

[7] 그리고, 케이블형 이차전지의 형성시, 내부전극과 외부전극 사이에 개재되는 분리층과 상기 전극들 사이에 불균일한 간격이 발생하게 되는데, 이러한 간격으로 인해 외부전극 활물질층으로의 전해액 유입이 원활히 일어나지 않아 전지성능이 악화될 수 있는 문제점이 있다.

[8] 그리고, 케이블형 이차전지에 와이어형의 집전체를 사용하게 될 경우, 일반적으로 선 저항이 면 저항보다 높기 때문에, 와이어형의 집전체는 시트형의 집전체에 비해 저항 특성이 높게 나타나 전지성능이 악화될 수 있는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 변형이 용이하며, 이차전지의 안정성과 우수한 성능을 유지할 수 있으며, 전극의 활물질로의 전해질의 유입이 용이한 고용량의 신규한 선형 구조의 이차전지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[10] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 하기 구현예들의 케이블형 이차전지가 제공된다.

[11] 제1 구현예는, 내부전극 지지체;

[12] 상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 내부전극;

[13] 상기 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및

[14] 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[15] 제2 구현예는, 제1 구현예에 있어서, 상기 내부전극 지지체는, 내부에 공간이 형성되어 있는 열린 구조인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[16] 제3 구현예는, 제1 구현예 또는 제2 구현예에 있어서, 상기 내부전극 지지체는, 나선형으로 권취된 하나 이상의 와이어, 나선형으로 권취된 하나 이상의 시트, 꼬인 와이어, 선형의 와이어, 중공사, 또는 메쉬형 지지체인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[17] 제4 구현예는, 제3 구현예에 있어서, 상기 중공사는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리아크릴로니트릴, 폴리이미드, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아미드 이미드, 폴리에스테르 이미드, 폴리에테르 설폰, 및 폴리설폰으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상으로 형성되는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[18] 제5 구현예는, 제1 구현예 내지 제4 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[19] 상기 제1 내부전극은, 제1 내부집전체 및 상기 제1 내부집전체의 일면에 형성된 제1 내부전극 활물질층을 포함하고,

[20] 상기 외부전극은, 외부집전체 및 상기 외부집전체의 일면에 형성된 외부전극 활물질층을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[21] 제6 구현예는, 제5 구현예에 있어서,

[22] 상기 제1 내부집전체의 타면 및 상기 외부집전체의 타면 중 1 이상에 형성된 고분자 필름층을 더 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[23] 제7 구현예는, 제6 구현예에 있어서,

[24] 상기 고분자 필름층은, 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리이미드 및 폴리아미드로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물로 형성되는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[25] 제8 구현예는, 제5 구현예 내지 제7 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[26] 상기 제1 내부전극 활물질층 및 외부전극 활물질층 중 1종 이상의 표면에 고분자 지지층이 더 형성되어 있는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[27] 제9 구현예는, 제1 구현예 내지 제8 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[28] 상기 제2 내부전극은, 제2 내부집전체 및 상기 제2 내부집전체의 양면에 형성된 제2 내부전극 활물질층을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[29] 제10 구현예는, 제9 구현예에 있어서,

[30] 상기 제2 내부전극 활물질층의 표면에 고분자 지지층이 더 형성되어 있는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[31] 제11 구현예는, 제8 구현예 내지 제10 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[32] 상기 고분자 지지층은, 0.01 ㎛ 내지 10 ㎛의 기공 크기 및 5 내지 95 %의 기공도를 갖는 다공성 고분자층인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[33] 제12 구현예는, 제8 구현예 내지 제11 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[34] 상기 고분자 지지층은, 극성 선형 고분자, 옥사이드계 선형 고분자 또는 이들의 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[35] 제13 구현예는, 제12 구현예에 있어서,

[36] 상기 극성 선형 고분자는, 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리비닐 클로라이드 (polyvinyl chloride), 폴리비닐리덴 풀루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-헥사풀루오로프로필렌 (polyvinylidene fluoride-co-hexafluoro propylene), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-트리클로로에틸렌(polyvinylidene fluoride-co-trichloroethylene), 폴리에틸렌이민 (polyethylene imine), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 폴리부틸 아크릴레이트 (polybutyl acrylate), 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone), 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 (polyethylene-co-vinyl acetate), 폴리아릴레이트 (polyarylate) 및 폴리p-페닐렌 테레프탈아미드 (Poly-p-phenylene terephthalamide)로 이루어진

군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[37] 제14 구현예는, 제12 구현예에 있어서,

[38] 상기 옥사이드계 선형 고분자는, 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide), 폴리프로필렌 옥사이드 (polypropylene oxide), 폴리옥시메틸렌 (polyoxymethylene) 및 폴리디메틸실록산 (polydimethylsiloxane)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[39] 제15 구현예는, 제1 구현예 내지 제14 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[40] 상기 내부 분리층 및 외부 분리층의 폭과 길이는, 각각 상기 제1 내부집전체, 상기 제2 내부집전체, 및 외부집전체의 폭과 길이보다 더 큰 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[41] 제16 구현예는, 제5 구현예 내지 제15 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[42] 상기 제1 내부집전체, 제2 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 적어도 어느 하나는, 도전재와 바인더로 구성된 프라이머 코팅층을 더 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[43] 제17 구현예는, 제16 구현예에 있어서,

[44] 상기 도전재는, 카본 블랙, 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙, 탄소 섬유, 탄소 나노튜브 및 그래핀으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[45] 제18 구현예는, 제16 구현예 또는 제17 구현예에 있어서,

[46] 상기 바인더는, 폴리비닐리덴 플루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리비닐리덴 플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 (polyvinylidene fluoride-co-hexafluoro propylene), 폴리비닐리덴 플루오라이드-트리클로로에틸렌(polyvinylidene fluoride-co-trichloroethylene), 폴리부틸 아크릴레이트 (polybutyl acrylate), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone), 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 (polyethylene-co-vinyl acetate), 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide), 폴리아릴레이트 (polyarylate), 셀룰로오스 아세테이트 (cellulose acetate), 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 (cellulose acetate butyrate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트 (cellulose acetate propionate), 시아노에틸풀루란 (cyanoethylpullulan), 시아노에틸폴리비닐알콜 (cyanoethylpolyvinylalcohol), 시아노에틸셀룰로오스 (cyanoethylcellulose), 시아노에틸수크로오스 (cyanoethylsucrose), 풀루란 (pullulan), 카르복실 메틸 셀룰로오스 (carboxyl methyl cellulose), 스티렌부타디엔 고무 (styrene-butadiene rubber), 아크릴로니트릴스티렌부타디엔 공중합체 (acrylonitrile-styrene-butadiene copolymer) 및 폴리이미드 (polyimide)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나

또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[47] 제19 구현예는, 제5 구현예 내지 제18 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[48] 상기 제1 내부집전체, 제2 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 적어도 어느 하나의 일면에, 복수의 함입부가 형성된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[49] 제20 구현예는, 제19 구현예에 있어서,

[50] 상기 복수의 함입부는, 연속적인 패턴을 갖거나, 또는 단속적인 패턴을 갖는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[51] 제21 구현예는, 제20 구현예에 있어서,

[52] 상기 연속적인 패턴은, 서로 이격되어 길이방향으로 형성된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[53] 제22 구현예는, 제20 구현예에 있어서,

[54] 상기 단속적인 패턴은, 복수개의 구멍들이 형성된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[55] 제23 구현예는, 제22 구현예에 있어서,

[56] 상기 복수개의 구멍들은, 각각 원형 또는 다각형인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[57] 제24 구현예는, 제5 구현예 내지 제23 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[58] 상기 제1 내부집전체, 제2 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 1종 이상은, 필름형 집전체 또는 메쉬형 집전체인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[59] 제25 구현예는, 제5 구현예 내지 제24 구현예 중 어느 한 에 있어서,

[60] 상기 제1 내부집전체, 제2 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 1종 이상은, 스테인리스스틸; 알루미늄; 니켈; 티탄; 소성탄소; 구리; 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면처리된 스테인리스스틸; 알루미늄-카드뮴합금; 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자; 전도성 고분자; Ni, Al, Au, Ag, Pd-Ag, Cr, Ta, Cu, Ba 또는 ITO인 분말을 포함하는 페이스트; 또는 흑연, 카본블랙 또는 탄소나노튜브인 탄소분말을 포함하는 탄소 페이스트;로 제조된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[61] 제26 구현예는, 제25 구현예에 있어서,

[62] 상기 도전재는, 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜, 폴리설퍼니트리드, ITO(Indum Tin Oxide), 은, 팔라듐 및 니켈로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[63] 제27 구현예는, 제25 구현예 또는 제26 구현예에 있어서,

[64] 상기 전도성 고분자는, 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설퍼니트리드로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[65] 제28 구현예는, 제1 구현예 내지 제27 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[66] 상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및

외부전극은, 일측 방향으로 연장된 스트립 구조인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[67] 제29 구현예는, 제1 구현예 내지 제28 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[68] 상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 서로 겹치지 않도록 나선형으로 권취되어 형성되는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[69] 제30 구현예는, 제29 구현예에 있어서,

[70] 상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 각각의 폭의 2 배 이내의 간격을 두고 서로 이격되어 겹치지 않도록 나선형으로 권취되어 형성되는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[71] 제31 구현예는, 제1 구현예 내지 제30 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[72] 상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 서로 겹치도록 나선형으로 권취되어 형성되는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[73] 제32 구현예는, 제31 구현예에 있어서,

[74] 상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 상기 서로 겹치는 부분의 폭이 각각 폭의 0.9 배 이내가 되도록 나선형으로 권취되어 형성되는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[75] 제33 구현예는, 제1 구현예 내지 제32 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[76] 상기 내부전극 지지체는, 서로 교차하도록 나선형으로 권취된 2개 이상의 와이어형의 내부전극 지지체를 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[77] 제34 구현예는, 제2 구현예 내지 제33 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[78] 상기 내부전극 지지체의 내부에 형성되어 있는 공간에, 내부전극 집전체 코어부, 전해질을 포함하는 리튬이온 공급 코어부, 또는 충진 코어부가 형성된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[79] 제35 구현예는, 제34 구현예에 있어서,

[80] 상기 내부전극 집전체 코어부는, 카본나노튜브, 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소 또는 구리; 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면처리된 스테인리스스틸; 알루미늄-카드뮴합금; 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자; 또는 전도성 고분자로 제조된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[81] 제36 구현예는, 제34 구현예 또는 제35 구현예에 있어서,

[82] 상기 리튬이온 공급 코어부는, 겔형 폴리머 전해질 및 지지체를 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[83] 제37 구현예는, 제34 구현예 내지 제36 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[84] 상기 리튬이온 공급 코어부는, 액체 전해질 및 다공성 담체를 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[85] 제38 구현예는, 제34 구현예 내지 제37 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[86] 상기 전해질은, 에틸렌카보네이트(EC), 프로필렌카보네이트(PC),

부틸렌카보네이트(BC), 비닐렌카보네이트(VC), 디에틸카보네이트(DEC), 디메틸카보네이트(DMC), 에틸메틸카보네이트(EMC), 메틸포르메이트(MF), 감마-부티로락톤(γ-BL;butyrolactone), 설포레인(sulfolane), 메틸아세테이트(MA; methylacetate), 또는 메틸프로피오네이트(MP; methylpropionate)를 사용한 비수전해액;

[87] PEO, PVdF, PVdF-HFP, PMMA, PAN 또는 PVAc를 사용한 겔형 고분자 전해질; 또는

[88] PEO, PPO(polypropylene oxide), PEI(polyethylene imine), PES(polyethylene sulphide) 또는 PVAc(polyvinyl acetate)를 사용한 고체 전해질; 중에서 선택된 전해질을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[89] 제39 구현예는, 제34 구현예 내지 제38 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[90] 상기 전해질은, 리튬염을 더 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[91] 제40 구현예는, 제39 구현예에 있어서,

[92] 상기 리튬염은, LiCl, LiBr, LiI, $LiClO_4$, $LiBF_4$, $LiB_{10}Cl_{10}$, $LiPF_6$, $LiCF_3SO_3$, $LiCF_3CO_2$, $LiAsF_6$, $LiSbF_6$, $LiAlCl_4$, CH_3SO_3Li, CF_3SO_3Li, $(CF_3SO_2)_2NLi$, 클로로보란리튬, 저급지방족카르본산리튬 및 테트라페닐붕산리튬으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[93] 제41 구현예는, 제34 구현예 내지 제40 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[94] 상기 충진 코어부는 와이어, 섬유상, 분말상, 메쉬, 또는 발포체 형상을 갖는 고분자 수지, 고무, 또는 무기물을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[95] 제42 구현예는, 제1 구현예 내지 제41 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[96] 상기 제1 내부전극 및 외부전극은 양극이고, 상기 제2 내부전극은 음극이거나, 또는 상기 제1 내부전극 및 외부전극은 음극이고, 상기 제2 내부전극은 양극인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[97] 제43 구현예는, 제5 구현예 내지 제42 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[98] 상기 제1 내부전극 및 외부전극은 음극인 경우, 제1 내부전극 활물질 및 외부전극 활물질은, 각각 독립적으로 천연흑연, 인조흑연 또는 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 혼합물을 포함하고,

[99] 상기 제1 내부전극 및 외부전극은 양극인 경우, 제1 내부전극 활물질 및 외부전극 활물질은, 각각 독립적으로, $LiCoO_2$, $LiNiO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiCoPO_4$, $LiFePO_4$, 및 $LiNi_{1-x-y-z}Co_xM1_yM2_zO_2$(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 $0 \le x < 0.5$, $0 \le y < 0.5$, $0 \le z < 0.5$, $0 < x+y+z \le 1$임)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의

활물질 입자 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[100] 제44 구현예는, 제9 구현예 내지 제43 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[101] 상기 제2 내부전극이 양극인 경우, 제2 내부전극 활물질은, $LiCoO_2$, $LiNiO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiCoPO_4$, $LiFePO_4$, 및 $LiNi_{1-x-y-z}Co_xM1_yM2_zO_2$(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 $0 \le x < 0.5$, $0 \le y < 0.5$, $0 \le z < 0.5$, $0 < x+y+z \le 1$임)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 활물질 입자 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하고,

[102] 제2 내부전극이 음극인 경우, 제2 내부전극 활물질은 천연흑연, 인조흑연 또는 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 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[103] 제45 구현예는, 제1 구현예 내지 제44 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[104] 상기 내부 분리층 및 외부 분리층은, 각각 전해질층 또는 세퍼레이터인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[105] 제46 구현예는, 제45 구현예에 있어서,

[106] 상기 전해질층은, PEO, PVdF, PVdF-HFP, PMMA, PAN 또는 PVAc를 사용한 겔형 고분자 전해질; 또는

[107] PEO, PPO(polypropylene oxide), PEI(polyethylene imine), PES(polyethylene sulphide) 또는 PVAc(polyvinyl acetate)를 사용한 고체 전해질; 중에서 선택된 전해질을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[108] 제47 구현예는, 제45 구현예 또는 제46 구현예에 있어서,

[109] 상기 전해질층은, 리튬염을 더 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[110] 제48 구현예는, 제47 구현예에 있어서,

[111] 상기 리튬염은, LiCl, LiBr, LiI, $LiClO_4$, $LiBF_4$, $LiB_{10}Cl_{10}$, $LiPF_6$, $LiCF_3SO_3$, $LiCF_3CO_2$, $LiAsF_6$, $LiSbF_6$, $LiAlCl_4$, CH_3SO_3Li, CF_3SO_3Li, $(CF_3SO_2)_2NLi$, 클로로보란리튬, 저급지방족카르본산리튬 및 테트라페닐붕산리튬으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[112] 제49 구현예는, 제45 구현예 내지 제48 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[113] 상기 세퍼레이터는, 에틸렌 단독중합체, 프로필렌 단독중합체, 에틸렌-부텐 공중합체, 에틸렌-헥센 공중합체 및 에틸렌-메타크릴레이트 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 폴리올레핀계 고분자로 제조한 다공성 고분자 기재; 폴리에스테르, 폴리아세탈, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리이미드,

폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르설폰, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌설파이드 및 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어진 군에서 선택된 고분자로 제조한 다공성 고분자 기재; 무기물 입자 및 바인더 고분자의 혼합물로 형성된 다공성 기재; 또는 상기 다공성 고분자 기재의 적어도 일면상에 무기물 입자 및 바인더 고분자의 혼합물로 형성된 다공성 코팅층을 구비한 세퍼레이터인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[114] 제50 구현예는, 제49 구현예에 있어서,

[115] 상기 다공성 고분자 기재는, 다공성 고분자 필름 기재, 또는 다공성 부직포 기재인 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[116] 제51 구현예는, 제1 구현예 내지 제50 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[117] 상기 케이블형 이차전지의 외측을 둘러싸도록 형성된 보호피복을 더 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[118] 제52 구현예는, 제51 구현예에 있어서,

[119] 상기 보호피복은, 고분자 수지로 형성된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[120] 제53 구현예는, 제52 구현예에 있어서,

[121] 상기 고분자 수지는, PET, PVC, HDPE 및 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[122] 제54 구현예는, 제51 구현예 내지 제53 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,

[123] 상기 보호피복은, 수분 차단층을 더 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[124] 제55 구현예는, 제54 구현예에 있어서,

[125] 상기 수분 차단층은, 알루미늄 또는 액정 고분자로 형성된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[126] 제56 구현예는, 제55 구현예에 있어서,

[127] 상기 외부 분리층과 외부전극 사이에 시트형의 전극 및 분리층이 각각 순차적으로 1 개 이상 더 권취되어 형성된 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[128] 제57 구현예는,

[129] 전해질을 포함하는 리튬이온 공급 코어부;

[130] 상기 리튬이온 공급 코어부를 둘러싸며 형성된 열린 구조의 내부전극 지지체;

[131] 상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 내부전극;

[132] 상기 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및

[133] 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[134] 제58 구현예는,

[135] 서로 평행하게 배치된 2 이상의 내부전극 지지체;

[136] 상기 2 이상의 내부전극 지지체의 각각의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 2 이상의 내부전극;

[137] 상기 2 이상의 내부전극들의 외측을 함께 둘러싸며 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및

[138] 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

[139] 제59 구현예는,

[140] 전해질을 포함하는 2 이상의 리튬이온 공급 코어부;

[141] 상기 2 이상의 내부전극 지지체의 각각의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 2 이상의 내부전극;

[142] 상기 2 이상의 내부전극들의 외측을 함께 둘러싸며 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및

[143] 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함하는 케이블형 이차전지에 관한 것이다.

발명의 효과

[144] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 저항이 높은 와이어형 집전체를 배제하고, 시트형의 전극을 구비함으로써, 케이블형 이차전지의 저항을 감소시켜 전지의 성능개선에 기여할 수 있다.

[145] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 내부전극이 제1 내부전극 및 제2 내부전극으로 다층형의 전극 구조를 이루고 있어, 고용량의 케이블형 이차전지를 구현할 수 있다.

[146] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전해질을 포함하는 리튬이온 공급 코어부는 내부전극 지지체의 내부에 위치하고 있으며, 상기 내부전극 지지체는 열린 구조를 가지므로, 이러한 리튬 이온 공급 코어부의 전해질은 전극 활물질로의 침투가 용이하여, 리튬이온의 공급 및 리튬이온의 교환을 용이하게 할 수 있다. 이로 인해 전지의 용량 특성 및 사이클 특성이 우수하다.

[147] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지는 열린 구조의 내부전극 지지체를 구비하고 있고, 시트형의 전극 및 분리층이 스프링 구조와 같은 나선형으로 권취되어 있어, 선형의 형상을 유지할 수 있으며, 외부 힘에 의한 스트레스를 완화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[148] 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 아니 된다.

[149] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지의 구조를 나타낸 도면이다.

[150] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 시트형의 제1 내부전의 구조를 나타낸 도면이다.

[151] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 시트형의 외부전극의 구조를 나타낸 도면이다.

[152] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 내부전극의 구조를 나타낸 도면이다.

[153] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지의 구조를 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[154] 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.

[155] 따라서, 본 명세서에 기재된 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.

[156] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지는, 내부전극 지지체;

[157] 상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 내부전극; 상기 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함한다.

[158] 집전체를 와이어형태로 적용하는 경우, 일반적으로 선저항이 면저항보다 높기 때문에, 와이어형태의 집전체에 작용하는 저항이 전지에 영향을 미쳐 전지의 성능을 악화시키는 원인이 되었다. 하지만 본 발명에 따르면, 제1 내부전극, 제2 내부전극, 및 외부전극은 집전체로서, 시트형 집전체를 사용한 시트형 전극이기 때문에, 전지의 저항을 감소시킬 수 있고, 이를 통해 전지의 성능을 개선시킬 수 있다.

[159] 여기서, 상기 나선형이란 영문상으로 스파이럴(spiral) 또는 헬릭스(helix)로

표현되며, 일정 범위를 비틀려 돌아간 모양으로, 일반적인 스프링의 형상과 유사한 형상을 통칭한다.

[160] 이때, 상기 시트형의 제1 내부전극, 제2 내부전극, 및 외부전극은, 일측 방향으로 연장된 스트립(strip, 띠) 구조일 수 있다.

[161] 그리고, 상기 시트형의 제1 내부전극, 제2 내부전극, 및 외부전극은, 서로 겹치지 않도록 나선형으로 권취되어 형성될 수 있다. 이때, 상기 각각의 시트형의 제1 내부전극, 제2 내부전극, 및 외부전극은, 전지의 성능이 저하되지 않도록 상기 시트형의 분리층-전극 복합체 폭의 2 배 이내의 간격을 두고 서로 이격되어 겹치지 않도록 나선형으로 권취되어 형성될 수 있다.

[162] 또한, 상기 시트형의 제1 내부전극, 제2 내부전극, 및 외부전극은, 서로 겹치도록 나선형으로 권취되어 형성될 수 있다. 이때, 상기 각각의 시트형의 제1 내부전극, 제2 내부전극, 및 외부전극은, 전지의 내부저항의 과도한 상승을 억제하기 위해, 상기 서로 겹치는 부분의 폭이 상기 각각의 시트형의 제1 내부전극, 제2 내부전극, 및 외부전극의 폭의 0.9 배 이내가 되도록 나선형으로 권취되어 형성될 수 있다.

[163] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지는 내부전극 지지체(100); 상기 내부전극 지지체(100)의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극(200), 상기 제1 내부전극(200)의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층(300), 및 상기 내부 분리층(300)의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극(400)을 구비하는 내부전극; 상기 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층(500); 및 상기 외부 분리층(500)의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극(600)을 포함한다.

[164] 상기 내부전극 지지체는, 내부에 공간이 형성되어 있는 열린 구조, 즉 상기 제1 내부전극과 대향하는 표면에 전해질 확산 채널이 형성되어 있을 수 있다. 열린 구조라 함은 그 열린 구조를 경계면으로 하고, 이러한 경계면을 통과하여 내부에서 외부로의 물질의 이동이 자유로운 형태의 구조를 말하는 것이다. 그 결과, 내부전극 지지체의 내부로부터 제1 내부전극으로 향하는 방향 및 제1 내부전극으로부터 내부전극 지지체의 내부로 향하는 방향 모두로 전해질의 유입이 용이할 수 있다.

[165] 이러한 열린 구조의 내부전극 지지체는, 나선형으로 권취된 하나 이상의 와이어, 나선형으로 권취된 하나 이상의 시트, 중공사, 또는 메쉬형 지지체일 수 있고, 전해질이 내부전극 활물질 및 외부전극 활물질로 자유롭게 이동하여 웨팅(wetting)을 원활히 할 수 있는 기공을 표면에 가질 수도 있다.

[166] 상기 열린 구조의 내부전극 지지체는, 케이블형 이차전지의 선형의 형상을 유지시키며, 외부의 힘에 의한 전지 구조의 변형을 방지할 수 있으며, 전극 구조의 붕괴 또는 변형을 방지하여 케이블형 이차전지의 가요성을 확보할 수 있다.

[167] 여기서, 상기 중공사는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리아크릴로니트릴, 폴리이미드, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아미드 이미드, 폴리에스테르 이미드, 폴리에테르 설폰, 및 폴리설폰으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 고분자를 이용하여, 통상의 중공사 형성 방법에 의해 얻어질 수 있다.

[168] 그리고, 상기 권취된 와이어형 지지체는, 고분자 또는 금속으로 구성된 스프링 구조와 같은 형상으로 이루어질 수 있다. 이때 상기 고분자는 전해액과 반응성이 없는 내화학성이 우수한 재료로 이루어질 수 있고 그 예로는 전술한 중고사의 재료 또는 후술하는 바인더용 고분자의 예들과 동일한 것이 사용될 수 있다. 또한, 상기 금속은 후술하는 내부집전체 또는 외부집전체를 구성하는 금속과 동일한 것이 사용될 수 있다.

[169] 이때, 상기 내부전극 지지체의 지름은 0.1 내지 10 mm일 수 있고, 표면에는 100 nm 내지 10 ㎛의 직경을 갖는 기공을 가질 수 있다.

[170] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 내부전극 지지체는 내부의 공간이 없는 구조일 수 있고, 그 예로는 선형의 와이어 또는 꼬인 와이어일 수 있다. 이러한 선형의 와이어 또는 꼬인 와이어도 전술한 고분자 또는 금속으로 형성될 수 있다. 이때, 선형의 와이어라 함은, 길이 방향으로 선형으로 연장된 와이어 형태를 말하고, 꼬인 와이어는 이러한 선형의 와이어가 내부의 공간을 형성하지 않고, 그 자체로 뒤틀려 꼬여진 와이어 형태를 말한다.

[171] 한편, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 시트형의 제1 내부전극의 구조를 나타내고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 시트형의 외부전극의 구조를 나타낸다.

[172] 상기 제1 내부전극은, 제1 내부집전체(220) 및 상기 제1 내부집전체(220)의 일면에 형성된 제1 내부전극 활물질층(210)을 포함하고, 상기 외부전극은, 외부집전체(620) 및 상기 외부집전체(620)의 일면에 형성된 외부전극 활물질층(610)을 포함한다.

[173] 이때, 상기 제1 내부집전체의 타면면에 형성된 고분자 필름층(230)을 더 포함할 수 있고, 상기 외부집전체의 타면에 형성된 고분자 필름층(630)을 더 포함할 수 있다. 이러한 고분자 필름층은 제1 내부집전체 및 외부집전체를 지지하는 역할을 할 수 있어, 제1 내부집전체 및 외부집전체를 각각 보다 얇은 두께의 박막으로 형성하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 예를 들면, 제1 내부집전체 및 외부집전체는 상기 고분자 필름층의 위에 기상 증착 등의 방식으로 형성될 수 있다.

[174] 여기서, 상기 고분자 필름층은, 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리이미드 및 폴리아미드로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물로 형성될 수 있다.

[175] 그리고, 상기 제1 내부집전체 또는 상기 외부집전체는, 필름형 집전체 또는 메쉬형 집전체일 수 있다.

[176] 본 발명의 일 실시예에 따라서, 전극집전체가 권취된 시트형 또는 권취된 메쉬형인 경우는, 전극집전체가 와이어형인 경우 작은 표면적에 따른 저항 요소가 크다는 점과, 고율 충방전시 전지 저항에 따른 전지의 율특성이 떨어질 수 있다는 점을 해결할 수 있다.

[177] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 내부전극의 구조를 나타낸다.

[178] 도 4를 참조하면, 상기 제2 내부전극은, 제2 내부집전체(420) 및 상기 제2 내부집전체(420)의 양면에 형성된 제2 내부전극 활물질층(410, 430)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 제2 내부집전체도, 필름형 집전체 또는 메쉬형 집전체일 수 있다.

[179] 한편, 상기 제1 내부전극, 제2 내부전극, 및 외부전극은, 각각의 활물질층의 표면에 형성된 고분자 지지층을 더 포함할 수 있다.

[180] 본 발명의 일 실시예에 따라 각각의 활물질층의 표면에 상기 고분자 지지층을 더 포함하게 되면, 케이블형 이차전지가 외력 등으로 굽힘이 일어나더라도 활물질층의 표면에 크랙이 발생하는 현상이 탁월하게 방지된다. 이로써 활물질층의 탈리 현상이 더욱 방지되어, 전지의 성능이 더 개선될 수 있다. 나아가, 상기 고분자 지지층은 다공성의 구조를 가질 수 있고, 이때, 활물질층으로의 전해액 유입을 원활하도록 하여, 전극 저항의 증가를 방지할 수 있다.

[181] 여기서, 상기 고분자 지지층은, 극성 선형 고분자, 옥사이드계 선형 고분자 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[182] 이때, 상기 극성 선형 고분자는, 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리비닐 클로라이드 (polyvinyl chloride), 폴리비닐리덴 풀루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-헥사풀루오로프로필렌 (polyvinylidene fluoride-co-hexafluoro propylene), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-트리클로로에틸렌(polyvinylidene fluoride-co-trichloroethylene), 폴리에틸렌이민 (polyethylene imine), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 폴리부틸 아크릴레이트 (polybutyl acrylate), 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone), 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 (polyethylene-co-vinyl acetate), 폴리아릴레이트 (polyarylate) 및 폴리p-페닐렌 테레프탈아미드 (Poly-p-phenylene terephthalamide)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물일 수 있다.

[183] 그리고, 상기 옥사이드계 선형 고분자는, 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide), 폴리프로필렌 옥사이드 (polypropylene oxide), 폴리옥시메틸렌 (polyoxymethylene) 및 폴리디메틸실록산 (polydimethylsiloxane)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물일 수 있다.

[184] 그리고, 상기 고분자 지지층은, 0.01 ㎛ 내지 10 ㎛의 기공 크기 및 5 내지 95 %의 기공도를 갖는 다공성 고분자층일 수 있다.

[185] 그리고, 상기 다공성 고분자층의 다공성 구조는, 그 제조과정에서 비용매(non-solvent)에 의한 상분리 또는 상전환을 통해 형성될 수 있다.

[186] 일 예로, 고분자인 폴리비닐리덴 풀루오라이드-헥사풀루오로프로필렌을, 용매로서 작용하는 아세톤에 첨가하여, 10 중량%의 고형분 함량이 되는 용액을 준비한다. 그 후, 비용매로서 물 또는 에탄올을 상기 준비된 용액에 2 내지 10 중량%만큼 첨가하여 고분자 용액을 제조할 수 있다.

[187] 이러한 고분자 용액이 코팅된 후 증발되는 과정에서, 상전환이 되면서 비용매와 고분자의 상분리된 부분 중, 비용매가 차지하는 영역이 기공이 된다. 따라서, 비용매와 고분자의 용해도 정도와 비용매의 함량에 따라 기공의 크기를 조절할 수 있다.

[188] 도 5에 따르면, 상기 제2 내부전극은 제2 내부집전체(420), 상기 제2 내부집전체(420)의 양면에 형성된 제2 내부전극 활물질층(410, 430), 및 상기 제2 내부전극 활물질층의 표면에 각각 형성된 고분자 지지층(440, 450)을 구비할 수 있다.

[189] 한편, 케이블형 이차전지에 구부림 또는 비틀림 등의 외력이 작용하게 되면, 전극 활물질층이 전극집전체에서 탈리하는 현상이 발생할 수 있다. 따라서, 전극 유연성을 위해 전극 활물질층에 다량의 바인더 성분이 들어가게 된다. 하지만, 이러한 다량의 바인더는 전해액에 의해 스웰링(swelling) 현상이 발생하여, 전극집전체에서 쉽게 떨어져 나갈 수 있어, 이로 인해 전지 성능 저하가 발생할 수 있다.

[190] 따라서, 전극 활물질층과 전극집전체간의 접착력 향상을 위해, 상기 제1 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 적어도 어느 하나는, 도전재와 바인더로 구성된 프라이머 코팅층을 더 포함할 수 있다. 후술하는 제2 내부집전체도 동일한 이유로 도전재와 바인더로 구성된 프라이머 코팅층을 더 포함할 수 있다.

[191] 이때, 상기 도전재는, 카본 블랙, 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙, 탄소 섬유, 탄소 나노튜브 및 그래핀으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함할 수 있다.

[192] 그리고, 상기 바인더는, 폴리비닐리덴 풀루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-헥사풀루오로프로필렌 (polyvinylidene fluoride-co-hexafluoro propylene), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-트리클로로에틸렌(polyvinylidene fluoride-co-trichloroethylene), 폴리부틸 아크릴레이트 (polybutyl acrylate), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone), 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 (polyethylene-co-vinyl acetate), 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide), 폴리아릴레이트 (polyarylate), 셀룰로오스 아세테이트 (cellulose acetate), 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 (cellulose acetate butyrate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트 (cellulose acetate

propionate), 시아노에틸풀루란 (cyanoethylpullulan), 시아노에틸폴리비닐알콜 (cyanoethylpolyvinylalcohol), 시아노에틸셀룰로오스 (cyanoethylcellulose), 시아노에틸수크로오스 (cyanoethylsucrose), 풀루란 (pullulan), 카르복실 메틸 셀룰로오스 (carboxyl methyl cellulose), 스티렌부타디엔 고무 (styrene-butadiene rubber), 아크릴로니트릴스티렌부타디엔 공중합체 (acrylonitrile-styrene-butadiene copolymer) 및 폴리이미드 (polyimide)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물일 수 있다.

[193] 또한, 상기 내부집전체 및 상기 외부집전체의 표면적을 증가시키기 위해, 적어도 일면에, 복수의 함입부가 형성될 수 있다. 이때, 상기 복수의 함입부는, 연속적인 패턴을 갖거나, 또는 단속적인 패턴을 가질 수 있다. 즉, 서로 이격되어 길이방향으로 형성된 연속적인 패턴의 함입부를 가지거나, 또는 복수개의 구멍들이 형성된 단속적인 패턴을 가질 수 있다. 상기 복수개의 구멍들은 원형일 수도 있고, 다각형일 수도 있다.

[194] 한편, 상기 내부집전체로는 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소 또는 구리; 또는 스테인리스스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면처리된 것; 알루미늄-카드뮴합금; 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자; 또는 전도성 고분자를 사용하여 제조된 것이 바람직하다.

[195] 집전체는 활물질의 전기화학 반응에 의해 생성된 전자를 모으거나 전기화학반응에 필요한 전자를 공급하는 역할을 하는 것으로, 일반적으로 구리나 알루미늄 등의 금속을 사용한다. 특히, 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자 또는 전도성 고분자로 이루어진 고분자 전도체를 사용하는 경우에는 구리나 알루미늄과 같은 금속을 사용한 경우보다 상대적으로 가요성이 우수하다. 또한, 금속 집전체를 대체하여 고분자 집전체를 사용하여 전지의 경량성을 달성할 수 있다.

[196] 이러한 도전재로는 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜, 폴리설퍼니트리드, ITO(Indum Tin Oxide), 은, 팔라듐 및 니켈 등이 가능하며, 전도성 고분자는 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설퍼니트리드 등이 사용가능하다. 다만, 집전체에 사용되는 비전도성 고분자는 특별히 종류를 한정하지는 않는다.

[197] 본 발명의 외부집전체로는 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소 또는 구리; 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면처리된 스테인리스스틸; 알루미늄-카드뮴합금; 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자; 전도성 고분자; Ni, Al, Au, Ag, Al, Pd-Ag, Cr, Ta, Cu, Ba 또는 ITO인 분말을 포함하는 페이스트; 또는 흑연, 카본블랙 또는 탄소나노튜브인 탄소분말을 포함하는 탄소 페이스트;로 제조된 것을 사용할 수 있다. 이때, 상기 도전재 및 전도성 고분자는 전술한 내부집전체에서 사용되는 것과 동일한 것이 사용될 수 있다.

[198] 한편, 상기 내부전극 지지체는, 내부에 공간이 형성되어 있는 중공형 구조일 수 있다.

[199] 이때, 상기 내부전극 지지체는, 나선형으로 권취된 하나 이상의 와이어형의 내부전극 지지체, 또는 나선형으로 권취된 하나 이상의 시트형의 내부전극 지지체를 포함할 수 있다.

[200] 그리고, 상기 내부전극 지지체는, 서로 교차하도록 나선형으로 권취된 2개 이상의 와이어형의 내부전극 지지체를 포함할 수 있다.

[201] 그리고, 상기 내부전극 지지체의 내부에 형성되어 있는 공간에, 내부전극 집전체 코어부가 형성될 수 있다.

[202] 이때, 상기 내부전극 집전체 코어부는, 카본나노튜브, 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소 또는 구리; 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면처리된 스테인리스스틸; 알루미늄-카드뮴합금; 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자; 또는 전도성 고분자로 제조될 수 있다.

[203] 그리고, 상기 내부전극 지지체의 내부에 형성되어 있는 공간에, 전해질을 포함하는 리튬이온 공급 코어부가 형성될 수 있다.

[204] 기존의 케이블형 이차전지는 내부전극과 외부전극 사이에 전해질층을 구비하고 이들 전해질층은 단락을 방지하기 위하여 내부전극과 외부전극을 격리시켜야 하므로 일정한 수준의 기계적 물성을 갖는 겔형 고분자 전해질이나 고체 고분자 전해질을 사용할 필요가 있다. 그러나, 이러한 겔형 고분자 전해질이나 고체 고분자 전해질은 리튬이온 소스로써의 성능이 뛰어나지 않으므로, 전극 활물질층에 리튬이온을 충분히 공급하기 위해서는 전해질층의 두께가 증가될 수 밖에 없으며, 이러한 전해질층의 두께의 증가에 의해서 전극간의 간격이 벌어지게 되어 오히려 저항의 증가로 인한 전지성능의 저하를 가져오게 되는 문제가 있었다.

[205] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 열린 구조의 내부전극 지지체의 내부에 전해질을 포함하는 리튬이온 공급 코어부를 구비하여 리튬이온 공급 코어부의 전해질은 내부전극 지지체를 통과함으로써 내부전극 활물질층 및 외부전극 활물질층에 도달하도록 하였다.

[206] 이때, 상기 리튬이온 공급 코어부는, 겔형 폴리머 전해질 및 지지체를 포함할 수 있다.

[207] 그리고, 상기 리튬이온 공급 코어부는, 액체 전해질 및 다공성 담체를 포함할 수 있다.

[208] 또한, 상기 내부전극 지지체의 내부에 형성되어 있는 공간에, 충진 코어부가 형성될 수 있다.

[209] 상기 충진 코어부는, 전술한 내부전극 집전체 코어부 및 리튬이온 공급 코어부를 형성하는 재료 이외에, 케이블형 이차전지에 있어 다양한 성능을 개선시키기 위한 재료들, 예를 들어, 고분자 수지, 고무, 무기물 등이, 와이어형, 섬유상, 분말상, 메쉬, 발포체 등의 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

[210] 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지는 소정 형상의 수평 단면을 가지며, 수평 단면에 대한 길이방향으로 길게 늘어진 선형구조를 가질 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지는, 가요성을 가질 수 있어, 변형이 자유로울 수 있다. 여기서, 소정의 형상이라 함은 특별히 형상을 제한하지 않는다는 것으로, 본 발명의 본질을 훼손하지 않는 어떠한 형상도 가능하다는 의미이다.

[211] 한편, 상기 리튬이온 공급 코어부는, 전해질을 포함하는데, 이러한 전해질로는 그 종류를 특별히 한정하는 것은 아니지만 에틸렌카보네이트(EC), 프로필렌카보네이트(PC), 부틸렌카보네이트(BC), 비닐렌카보네이트(VC), 디에틸카보네이트(DEC), 디메틸카보네이트(DMC), 에틸메틸카보네이트(EMC), 메틸포르메이트(MF), 감마-부티로락톤(γ-BL;butyrolactone), 설포레인(sulfolane), 메틸아세테이트(MA; methylacetate), 또는 메틸프로피오네이트(MP; methylpropionate)를 사용한 비수전해액; PEO, PVdF, PVdF-HFP, 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 전해질; 등을 사용할 수 있다. 그리고, 이러한 전해질은, 리튬염을 더 포함할 수 있는데, 이러한 리튬염으로는 LiCl, LiBr, LiI, $LiClO_4$, $LiBF_4$, $LiB_{10}Cl_{10}$, $LiPF_6$, $LiCF_3SO_3$, $LiCF_3CO_2$, $LiAsF_6$, $LiSbF_6$, $LiAlCl_4$, CH_3SO_3Li, CF_3SO_3Li, $(CF_3SO_2)_2NLi$, 클로로보란리튬, 저급지방족카르본산리튬 및 테트라페닐붕산리튬 등을 사용하는 것이 바람직하다. 그리고, 이러한 리튬 이온 공급 코어부(110, 210, 310)는 전해질로만 구성될 수 있으며, 액상의 전해액의 경우에는 다공질의 담체를 사용하여 구성될 수도 있다.

[212] 상기 제1 내부전극 및 외부전극은 양극이고, 상기 제2 내부전극은 음극이거나, 또는 상기 제1 내부전극 및 외부전극은 음극이고, 상기 제2 내부전극은 양극일 수 있다.

[213] 본 발명의 전극 활물질층은 집전체를 통해서 이온을 이동시키는 작용을 하고, 이들 이온의 이동은 전해질층으로부터의 이온의 흡장 및 전해질층으로의 이온의 방출을 통한 상호작용에 의한다.

[214] 이러한 전극 활물질층은 음극 활물질층과 양극 활물질층으로 구분할 수 있다.

[215] 구체적으로, 상기 제1 내부전극 및 외부전극이 음극인 경우, 제1 내부전극 활물질 및 외부전극 활물질은, 각각 독립적으로 천연흑연, 인조흑연 또는 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 혼합물을 포함할 수 있고, 상기 제1 내부전극 및 외부전극은 음극인 경우, 제1 내부전극 활물질 및 외부전극 활물질은, 각각 독립적으로, $LiCoO_2$, $LiNiO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiCoPO_4$, $LiFePO_4$, 및 $LiNi_{1-x-y-z}Co_xM1_yM2_zO_2$(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 $0 \le x < 0.5$, $0 \le y <$

0.5, $0 \le z < 0.5$, $0 < x+y+z \le 1$임)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 활물질 입자 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함할 수 있다.

[216] 또한, 상기 제1 내부전극 및 외부전극이 양극이고, 상기 제2 내부전극이 음극인 경우에는 제1 내부전극 활물질층 및 외부전극 활물질층은 양극 활물질층이 되고, 제2 내부전극 활물질층은 음극 활물질층이 될 수 있다.

[217] 전극 활물질층은 전극 활물질, 바인더 및 도전재를 포함하며 집전체와 결합하여 전극을 구성한다. 전극이 외부의 힘에 의해서 접히거나 심하게 구부러지는 등의 변형이 일어나는 경우에는, 전극 활물질의 탈리가 발생하게 된다. 이러한 전극 활물질의 탈리로 인하여 전지의 성능 및 전지 용량의 저하가 발생하게 된다. 하지만, 집전체가 탄성을 가지므로 외부의 힘에 따른 변형시에 힘을 분산하는 역할을 하므로 전극 활물질층에 대한 변형이 적게 일어나고 따라서 활물질의 탈리를 예방할 수 있다.

[218] 본 발명의 내부 분리층 및 외부 분리층은 전해질층 또는 세퍼레이터를 사용할 수 있다.

[219] 이러한 이온의 통로가 되는 전해질층으로는 PEO, PVdF, PVdF-HFP, 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 전해질; 등을 사용한다. 고체 전해질의 매트릭스(matrix)는 고분자 또는 세라믹 글라스를 기본골격으로 하는 것이 바람직하다. 일반적인 고분자 전해질의 경우에는 이온전도도가 충족되더라도 반응속도적 측면에서 이온이 매우 느리게 이동할 수 있으므로, 고체인 경우보다 이온의 이동이 용이한 겔형 고분자의 전해질을 사용하는 것이 바람직하다. 겔형 고분자 전해질은 기계적 특성이 우수하지 않으므로 이를 보완하기 위해서 지지체를 포함할 수 있고, 이러한 지지체로는 기공구조 지지체 또는 가교 고분자가 사용될 수 있다. 본 발명의 전해질층은 분리막의 역할이 가능하므로 별도의 분리막을 사용하지 않을 수 있다.

[220] 본 발명의 일 실시예 따르면, 상기 전해질층은, 리튬염을 더 포함할 수 있다. 리튬염은 이온 전도도 및 반응속도를 향상시킬 수 있는데, 이들의 비제한적인 예로는, LiCl, LiBr, LiI, $LiClO_4$, $LiBF_4$, $LiB_{10}Cl_{10}$, $LiPF_6$, $LiCF_3SO_3$, $LiCF_3CO_2$, $LiAsF_6$, $LiSbF_6$, $LiAlCl_4$, CH_3SO_3Li, CF_3SO_3Li, $(CF_3SO_2)_2NLi$, 클로로보란리튬, 저급지방족카르본산리튬 및 테트라페닐붕산리튬 등을 사용할 수 있다.

[221] 상기 세퍼레이터로는 그 종류를 한정하는 것은 아니지만 에틸렌 단독중합체, 프로필렌 단독중합체, 에틸렌-부텐 공중합체, 에틸렌-헥센 공중합체 및 에틸렌-메타크릴레이트 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 폴리올레핀계 고분자로 제조한 다공성 고분자 기재; 폴리에스테르, 폴리아세탈, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르설폰, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌설파이드 및 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어진 군에서 선택된 고분자로 제조한 다공성 고분자 기재; 무기물 입자 및

바인더 고분자의 혼합물로 형성된 다공성 기재; 또는 상기 다공성 고분자 기재의 적어도 일면상에 무기물 입자 및 바인더 고분자의 혼합물로 형성된 다공성 코팅층을 구비한 세퍼레이터 등을 사용할 수 있다.

[222] 이때, 무기물 입자 및 바인더 고분자의 혼합물로 형성된 상기 다공성 코팅층에서는, 무기물 입자들은 충전되어 서로 접촉된 상태에서 상기 바인더 고분자에 의해 서로 결착되고, 이로 인해 무기물 입자들 사이에 인터스티셜 볼륨(interstitial volume)이 형성되고, 상기 무기물 입자 사이의 인터스티셜 볼륨(Interstitial Volume)은 빈 공간이 되어 기공을 형성한다.

[223] 즉, 바인더 고분자는 무기물 입자들이 서로 결착된 상태를 유지할 수 있도록 이들을 서로 부착, 예를 들어, 바인더 고분자가 무기물 입자 사이를 연결 및 고정시키고 있다. 또한, 상기 다공성 코팅층의 기공은 무기물 입자들 간의 인터스티셜 볼륨(interstitial volume)이 빈 공간이 되어 형성된 기공이고, 이는 무기물 입자들에 의한 충진 구조(closed packed or densely packed)에서 실질적으로 면접하는 무기물 입자들에 의해 한정되는 공간이다. 이러한 다공성 코팅층의 기공을 통하여 전지를 작동시키기 위하여 필수적인 리튬이온이 이동하는 경로를 제공할 수 있다.

[224] 특히, 리튬이온 공급 코어부의 리튬이온이 외부전극에도 쉽게 전달되기 위해서는 상기 폴리에스테르, 폴리아세탈, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르설폰, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌설파이드 및 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어진 군에서 선택된 고분자로 제조한 다공성 고분자 기재에 해당하는 부직포 재질의 세퍼레이터를 사용하는 것이 바람직하다.

[225] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 케이블형 이차전지는 보호피복을 구비하는데, 보호피복은 절연체로서 공기 중의 수분 및 외부충격에 대하여 전극을 보호하기 위해 외부집전체의 외측에 형성한다.

[226] 상기 보호피복으로는 수분 차단층을 포함하는 통상의 고분자 수지를 사용할 수 있다. 이때, 상기 수분 차단층으로 수분 차단 성능이 우수한 알루미늄이나 액정고분자 등이 사용될 수 있고, 상기 고분자 수지로는 PET, PVC, HDPE 또는 에폭시 수지 등이 사용될 수 있다.

[227] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예의 케이블형 이차전지는 내부전극 지지체(100); 상기 내부전극 지지체(100)의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극(200), 상기 제1 내부전극(200)의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층(300), 및 상기 내부 분리층(300)의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극(400)을 구비하는 내부전극; 상기 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층(500); 상기 외부 분리층(500)의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극(600); 상기 외부전극의 외측에 형성된 알루미늄 파우치층(700), 및 상기 알루미늄 파우치층(700)의 외측에 형성된 고분자 보호피복(800)을 구비한다.

[228] 상기 파우치층은 알루미늄 등의 금속으로 이루어진 수분차단층, 상기 수분차단층의 일면에 형성되고, PET와 같은 폴리에스테르 또는 나일론과 같은 폴라이마드로 형성된 절연층, 및 상기 수분차단층의 타면에 형성되고, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌 등으로 형성된 열접착층을 구비할 수 있다. 또한, 상기 고분자 보호피복은 고분자 재료의 오버몰딩에 의한 패키징일 수 있다.

[229] 이하에서는 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지 및 그 제조방법을 간략하게 살펴본다.

[230] 일 실시예에 따른 본 발명의 케이블형 이차전지는, 전해질을 포함하는 리튬이온 공급 코어부; 상기 리튬이온 공급 코어부를 둘러싸며 형성된 열린 구조의 내부전극 지지체; 상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 내부전극; 상기 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함한다.

[231] 먼저, 고분자 전해질을 압출기 등을 사용하여 와이어 형태로 형성하여 리튬이온 공급 코어부를 준비한다. 또는, 중심부가 빈 내부전극 지지체를 준비한 후에, 내부전극 지지체의 중심부에 비수전해액을 주입하여 리튬이온 공급 코어부를 형성할 수도 있으며, 보호코팅까지 적용된 전지 조립체를 준비한 이후에 전지의 내부전극 지지체 중심부에 비수전해액을 주입하여 형성할 수도 있다. 또 다른 방법으로는 스폰지 재질의 와이어 형태의 담체를 준비한 후에 이에 비수전해액을 주입하여 리튬이온 공급 코어부를 준비할 수도 있다.

[232] 그 후, 와이어형의 내부전극 지지체를 준비하고 상기 리튬이온 공급 코어부에 권취한다.

[233] 이어서, 고분자 필름층 상에 제1 내부집전체를 형성하고, 상기 제1 내부집전체 상에 제1 내부전극 활물질층을 코팅하여 시트형의 제1 내부전극을 형성한다. 또한, 고분자 필름층 상에 외부집전체를 형성하고, 상기 외부집전체 상에 외부전극 활물질층을 코팅하여 시트형의 외부전극을 형성한다. 상기 고분자 필름층에 제1 내부집전체 및 외부집전체를 형성하는 방법은, 각 집전체 재료를 공지의 코팅 방식(예를 들면 기상 증착법 등)으로 형성할 수 있다.

[234] 제2 내부전극은 제2 내부집전체의 양면에 제2 내부전극 활물질층을 각각 형성한다.

[235] 이러한 활물질층의 코팅방법으로는 일반적인 코팅방법이 적용될 수 있으며, 구체적으로는 전기도금(electroplating) 또는 양극산화처리(anodic oxidation process) 방법이 사용 가능하지만, 활물질을 포함하는 전극슬러리를 콤마코터기(comma coater) 또는 슬롯다이코터기(slot die coater)를 이용하여 코팅하는 방법을 사용하여 제조하는 것이 바람직하다. 또한, 활물질을 포함하는

전극슬러리인 경우에는 딥코팅(dip coating) 또는 압출기를 사용하여 압출코팅하는 방법을 사용하여 제조하는 것도 가능하다.

[236] 다공성 기재로 이루어진 세퍼레이터로 내부 분리층 및 외부 분리층을 준비한다.

[237] 그 후, 상기 내부전극 지지체의 외측에, 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극을 순서도대로 권취하여 전극조립체를 제조한 후, 상기 전극조립체의 외측을 감싸도록 알루미늄 파우치층을 형성하고, 그 위에 고분자 보호피복을 형성한다.

[238] 상기 보호피복은 절연체로서 공기 중의 수분 및 외부충격에 대하여 전극을 보호하기 위해 최외측에 형성한다.

[239] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 내부전극과 외부 분리층 사이에 시트형의 분리층 및 전극이 각각 순차적으로 1개 이상 더 권취되어 형성될 수 있고, 더 권취되는 시트형의 분리층 및 전극의 개수는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 더 권취되는 시트형의 분리층 및 전극이 1 내지 50개, 1 내지 20개, 1 내지 10개, 또는 1 내지 3개 더 권취되어 형성될 수 있다.

[240] 예를 들어, 시트형의 분리층 및 전극이 각각 순차적으로 번갈아서 1 개가 더 권취되어 형성되는 경우의 케이블형 이차전지는, 내부전극 지지체; 상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부 분리층, 및 상기 제1 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극; 상기 제2 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 제2 내부 분리층; 상기 제2 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제3 내부전극; 상기 제3 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함한다.

[241] 또한, 시트형의 전극 및 분리층이 각각 순차적으로 번갈아서 2개가 더 권취되어 형성되는 경우의 케이블형 이차전지는, 내부전극 지지체; 상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부 분리층, 및 상기 제1 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극; 상기 제2 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 제2 내부 분리층; 상기 제2 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제3 내부전극; 상기 제3 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 제3 내부 분리층; 상기 제3 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제4 내부전극; 상기 제4 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함한다.

[242] 이하에서는, 또 다른 가능한 실시예를 설명한다.

[243] 본 발명의 일 실시예에 따른 케이블형 이차전지는, 서로 평행하게 배치된 2 이상의 내부전극 지지체; 상기 2 이상의 내부전극 지지체의 각각의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 2 이상의 내부전극; 상기 2 이상의 내부전극들의 외측을 함께 둘러싸며 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함한다.

[244] 나아가, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 케이블형 이차전지는, 전해질을 포함하는 2 이상의 리튬이온 공급 코어부; 상기 2 이상의 내부전극 지지체의 각각의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 2 이상의 내부전극; 상기 2 이상의 내부전극들의 외측을 함께 둘러싸며 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및 상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함한다.

[245] 이러한 케이블형 이차전지는 복수의 전극으로 이루어진 내부전극을 구비하므로, 음극과 양극의 밸런스 조정이 용이하고 다수의 전극을 구비하므로 단선의 가능성을 방지할 수 있다.

[246] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 2 이상의 내부전극을 구비한 케이블형 이차전지의 경우에도, 전술한 바와 같이, 상기 2 이상의 내부전극 각각의 최외측과 외부 분리층 사이에 추가적인 시트형의 분리층 및 전극이 각각 순차적으로 1 개 이상 더 권취되어 형성될 수 있고, 더 권취되는 시트형의 분리층 및 전극의 개수는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 더 권취되는 시트형의 분리층 및 전극이 1 내지 50개, 1 내지 20개, 1 내지 10개, 또는 1 내지 3개 더 권취되어 형성될 수 있다.

[247] [부호의 설명]

[248] 100: 내부전극 지지체

[249] 200: 제1 내부전극

[250] 300: 내부 분리층

[251] 400: 제2 내부전극

[252] 500: 외부 분리층

[253] 600: 외부전극

[254] 700: 알루미늄 파우치층

[255] 800: 고분자 보호피복

청구범위

[청구항 1] 내부전극 지지체;
상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 내부전극;
상기 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및
상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 내부전극 지지체는, 내부에 공간이 형성되어 있는 열린 구조인 케이블형 이차전지.

[청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 내부전극 지지체는, 나선형으로 권취된 하나 이상의 와이어, 나선형으로 권취된 하나 이상의 시트, 꼬인 와이어, 선형 와이어, 중공사, 또는 메쉬형 지지체인 케이블형 이차전지.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 중공사는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리아크릴로니트릴, 폴리이미드, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리아미드 이미드, 폴리에스테르 이미드, 폴리에테르 설폰, 및 폴리설폰으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상으로 형성되는 케이블형 이차전지.

[청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 내부전극은, 제1 내부집전체 및 상기 제1 내부집전체의 일면에 형성된 제1 내부전극 활물질층을 포함하고,
상기 외부전극은, 외부집전체 및 상기 외부집전체의 일면에 형성된 외부전극 활물질층을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제1 내부집전체의 타면 및 상기 외부집전체의 타면 중 1 이상에 형성된 고분자 필름층을 더 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 고분자 필름층은, 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리이미드 및 폴리아미드로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물로 형성되는 케이블형 이차전지.

[청구항 8] 제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 내부전극 활물질층 및 외부전극 활물질층 중 1종 이상의 표면에 고분자 지지층이 더 형성되어 있는 케이블형 이차전지.

[청구항 9] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2 내부전극은, 제2 내부집전체 및 상기 제2 내부집전체의 양면에 형성된 제2 내부전극 활물질층을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 제2 내부전극 활물질층의 표면에 고분자 지지층이 더 형성되어 있는 케이블형 이차전지.

[청구항 11] 제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 고분자 지지층은, 0.01 ㎛ 내지 10 ㎛의 기공 크기 및 5 내지 95 %의 기공도를 갖는 다공성 고분자층인 케이블형 이차전지.

[청구항 12] 제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 고분자 지지층은, 극성 선형 고분자, 옥사이드계 선형 고분자 또는 이들의 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 극성 선형 고분자는, 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리비닐 클로라이드 (polyvinyl chloride), 폴리비닐리덴 풀루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-헥사풀루오로프로필렌 (polyvinylidene fluoride-co-hexafluoro propylene), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-트리클로로에틸렌(polyvinylidene fluoride-co-trichloroethylene), 폴리에틸렌이민 (polyethylene imine), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 폴리부틸 아크릴레이트 (polybutyl acrylate), 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone), 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 (polyethylene-co-vinyl acetate), 폴리아릴레이트 (polyarylate) 및 폴리p-페닐렌 테레프탈아미드 (Poly-p-phenylene terephthalamide)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지.

[청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 옥사이드계 선형 고분자는, 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide), 폴리프로필렌 옥사이드 (polypropylene oxide), 폴리옥시메틸렌 (polyoxymethylene) 및 폴리디메틸실록산 (polydimethylsiloxane)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지.

[청구항 15] 제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 내부 분리층 및 외부 분리층의 폭과 길이는, 각각 상기 제1 내부집전체, 상기 제2 내부집전체, 및 외부집전체의 폭과 길이보다 더 큰 케이블형 이차전지.

[청구항 16] 제5항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 내부집전체, 제2 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 적어도 어느 하나는, 도전재와 바인더로 구성된 프라이머 코팅층을 더 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 도전재는, 카본 블랙, 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙, 탄소 섬유, 탄소 나노튜브 및 그래핀으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 18] 제16항 또는 제17항에 있어서,
상기 바인더는, 폴리비닐리덴 풀루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-헥사풀루오로프로필렌 (polyvinylidene fluoride-co-hexafluoro propylene), 폴리비닐리덴 풀루오라이드-트리클로로에틸렌(polyvinylidene fluoride-co-trichloroethylene), 폴리부틸 아크릴레이트 (polybutyl acrylate), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone), 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 (polyethylene-co-vinyl acetate), 폴리에틸렌 옥사이드 (polyethylene oxide), 폴리아릴레이트 (polyarylate), 셀룰로오스 아세테이트 (cellulose acetate), 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 (cellulose acetate butyrate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트 (cellulose acetate propionate), 시아노에틸풀루란 (cyanoethylpullulan), 시아노에틸폴리비닐알콜 (cyanoethylpolyvinylalcohol), 시아노에틸셀룰로오스 (cyanoethylcellulose), 시아노에틸수크로오스 (cyanoethylsucrose), 풀루란 (pullulan), 카르복실 메틸 셀룰로오스 (carboxyl methyl cellulose), 스티렌부타디엔 고무 (styrene-butadiene rubber), 아크릴로니트릴스티렌부타디엔 공중합체 (acrylonitrile-styrene-butadiene copolymer) 및 폴리이미드 (polyimide)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지.

[청구항 19] 제5항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 내부집전체, 제2 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 적어도 어느 하나의 일면에, 복수의 함입부가 형성된 케이블형 이차전지.

[청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 복수의 함입부는, 연속적인 패턴을 갖거나, 또는 단속적인 패턴을 갖는 케이블형 이차전지.

[청구항 21] 제20항에 있어서,
상기 연속적인 패턴은, 서로 이격되어 길이방향으로 형성된 케이블형 이차전지.

[청구항 22] 제20항에 있어서,
상기 단속적인 패턴은, 복수개의 구멍들이 형성된 케이블형 이차전지.

[청구항 23] 제22항에 있어서,
상기 복수개의 구멍들은, 각각 원형 또는 다각형인 케이블형 이차전지.

[청구항 24] 제5항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 내부집전체, 제2 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 1종 이상은, 필름형 집전체 또는 메쉬형 집전체인 케이블형 이차전지.

[청구항 25] 제5항 내지 제24항 중 어느 한 에 있어서,
상기 제1 내부집전체, 제2 내부집전체 및 상기 외부집전체 중 1종 이상은, 스테인리스스틸; 알루미늄; 니켈; 티탄; 소성탄소; 구리; 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면처리된 스테인리스스틸; 알루미늄-카드뮴합금; 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자; 전도성 고분자; Ni, Al, Au, Ag, Pd-Ag, Cr, Ta, Cu, Ba 또는 ITO인 분말을 포함하는 페이스트; 또는 흑연, 카본블랙 또는 탄소나노튜브인 탄소분말을 포함하는 탄소 페이스트;로 제조된 케이블형 이차전지.

[청구항 26] 제25항에 있어서,
상기 도전재는, 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜, 폴리설퍼니트리드, ITO(Indum Tin Oxide), 은, 팔라듐 및 니켈로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지.

[청구항 27] 제25항 또는 제26항에 있어서,
상기 전도성 고분자는, 폴리아세틸렌, 폴리아닐린, 폴리피롤, 폴리티오펜 및 폴리설퍼니트리드로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지.

[청구항 28] 제1항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 일측 방향으로 연장된 스트립 구조인 케이블형 이차전지.

[청구항 29] 제1항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 서로 겹치지 않도록 나선형으로 권취되어 형성되는 케이블형 이차전지.

[청구항 30] 제29항에 있어서,
상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 각각의 폭의 2 배 이내의 간격을 두고 서로 이격되어 겹치지 않도록 나선형으로 권취되어 형성되는 케이블형 이차전지.

[청구항 31] 제1항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 서로 겹치도록 나선형으로 권취되어 형성되는 케이블형 이차전지.

[청구항 32] 제31항에 있어서,
상기 시트형의 제1 내부전극, 내부 분리층, 제2 내부전극, 외부 분리층, 및 외부전극은, 상기 서로 겹치는 부분의 폭이 각각 폭의 0.9 배 이내가 되도록 나선형으로 권취되어 형성되는 케이블형 이차전지.

[청구항 33] 제1항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 내부전극 지지체는, 서로 교차하도록 나선형으로 권취된 2개 이상의 와이어형의 내부전극 지지체를 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 34] 제2항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 내부전극 지지체의 내부에 형성되어 있는 공간에, 내부전극 집전체 코어부, 전해질을 포함하는 리튬이온 공급 코어부, 또는 충진 코어부가 형성된 케이블형 이차전지.

[청구항 35] 제34항에 있어서,
상기 내부전극 집전체 코어부는, 카본나노튜브, 스테인리스스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소 또는 구리; 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면처리된 스테인리스스틸; 알루미늄-카드뮴합금; 도전재로 표면처리된 비전도성 고분자; 또는 전도성 고분자로 제조된 케이블형 이차전지.

[청구항 36] 제34항 또는 제35항에 있어서,
상기 리튬이온 공급 코어부는, 겔형 폴리머 전해질 및 지지체를

포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 37] 제34항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 리튬이온 공급 코어부는, 액체 전해질 및 다공성 담체를 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 38] 제34항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전해질은, 에틸렌카보네이트(EC), 프로필렌카보네이트(PC), 부틸렌카보네이트(BC), 비닐렌카보네이트(VC), 디에틸카보네이트(DEC), 디메틸카보네이트(DMC), 에틸메틸카보네이트(EMC), 메틸포르메이트(MF), 감마-부티로락톤(γ-BL;butyrolactone), 설포레인(sulfolane), 메틸아세테이트(MA; methylacetate), 또는 메틸프로피오네이트(MP; methylpropionate)를 사용한 비수전해액; PEO, PVdF, PVdF-HFP, 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 전해질; 중에서 선택된 전해질을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 39] 제34항 내지 제38항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전해질은, 리튬염을 더 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 40] 제39항에 있어서,
상기 리튬염은, LiCl, LiBr, LiI, $LiClO_4$, $LiBF_4$, $LiB_{10}Cl_{10}$, $LiPF_6$, $LiCF_3SO_3$, $LiCF_3CO_2$, $LiAsF_6$, $LiSbF_6$, $LiAlCl_4$, CH_3SO_3Li, CF_3SO_3Li, $(CF_3SO_2)_2NLi$, 클로로보란리튬, 저급지방족카르본산리튬 및 테트라페닐붕산리튬으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지.

[청구항 41] 제34항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 충진 코어부는 와이어, 섬유상, 분말상, 메쉬, 또는 발포체 형상을 갖는 고분자 수지, 고무, 또는 무기물을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 42] 제1항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 내부전극 및 외부전극은 양극이고, 상기 제2 내부전극은 음극이거나, 또는 상기 제1 내부전극 및 외부전극은 음극이고, 상기 제2 내부전극은 양극인 케이블형 이차전지.

[청구항 43] 제5항 내지 제42항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 내부전극 및 외부전극은 음극인 경우, 제1 내부전극 활물질 및 외부전극 활물질은, 각각 독립적으로 천연흑연, 인조흑연 또는 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 혼합물을 포함하고,

상기 제1 내부전극 및 외부전극은 양극인 경우, 제1 내부전극 활물질 및 외부전극 활물질은, 각각 독립적으로, $LiCoO_2$, $LiNiO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiCoPO_4$, $LiFePO_4$, 및 $LiNi_{1-x-y-z}Co_xM1_yM2_zO_2$(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 $0 \le x < 0.5$, $0 \le y < 0.5$, $0 \le z < 0.5$, $0 < x+y+z \le 1$임)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 활물질 입자 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 44] 제9항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 내부전극이 양극인 경우, 제2 내부전극 활물질은, $LiCoO_2$, $LiNiO_2$, $LiMn_2O_4$, $LiCoPO_4$, $LiFePO_4$, 및 $LiNi_{1-x-y-z}Co_xM1_yM2_zO_2$(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 $0 \le x < 0.5$, $0 \le y < 0.5$, $0 \le z < 0.5$, $0 < x+y+z \le 1$임)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 활물질 입자 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하고,

제2 내부전극이 음극인 경우, 제2 내부전극 활물질은 천연흑연, 인조흑연 또는 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 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 45] 제1항 내지 제44항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내부 분리층 및 외부 분리층은, 각각 전해질층 또는 세퍼레이터인 케이블형 이차전지.

[청구항 46] 제45항에 있어서,

상기 전해질층은, PEO, PVdF, PVdF-HFP, 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 전해질; 중에서 선택된 전해질을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 47] 제45항 또는 제46항에 있어서,
상기 전해질층은, 리튬염을 더 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 48] 제47항에 있어서,
상기 리튬염은, LiCl, LiBr, LiI, $LiClO_4$, $LiBF_4$, $LiB_{10}Cl_{10}$, $LiPF_6$, $LiCF_3SO_3$, $LiCF_3CO_2$, $LiAsF_6$, $LiSbF_6$, $LiAlCl_4$, CH_3SO_3Li, CF_3SO_3Li, $(CF_3SO_2)_2NLi$, 클로로보란리튬, 저급지방족카르본산리튬 및 테트라페닐붕산리튬으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 케이블형 이차전지.

[청구항 49] 제45항 내지 제48항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 세퍼레이터는, 에틸렌 단독중합체, 프로필렌 단독중합체, 에틸렌-부텐 공중합체, 에틸렌-헥센 공중합체 및 에틸렌-메타크릴레이트 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 폴리올레핀계 고분자로 제조한 다공성 고분자 기재; 폴리에스테르, 폴리아세탈, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르설폰, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌설파이드 및 폴리에틸렌나프탈레이트로 이루어진 군에서 선택된 고분자로 제조한 다공성 고분자 기재; 무기물 입자 및 바인더 고분자의 혼합물로 형성된 다공성 기재; 또는 상기 다공성 고분자 기재의 적어도 일면상에 무기물 입자 및 바인더 고분자의 혼합물로 형성된 다공성 코팅층을 구비한 세퍼레이터인 케이블형 이차전지.

[청구항 50] 제49항에 있어서,
상기 다공성 고분자 기재는, 다공성 고분자 필름 기재, 또는 다공성 부직포 기재인 케이블형 이차전지.

[청구항 51] 제1항 내지 제50항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 케이블형 이차전지의 외측을 둘러싸도록 형성된 보호피복을 더 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 52] 제51항에 있어서,
상기 보호피복은, 고분자 수지로 형성된 케이블형 이차전지.

[청구항 53] 제52항에 있어서,
상기 고분자 수지는, PET, PVC, HDPE 및 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 54] 제51항 내지 제53항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 보호피복은, 수분 차단층을 더 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 55] 제54항에 있어서,

상기 수분 차단층은, 알루미늄 또는 액정 고분자로 형성된 케이블형 이차전지.

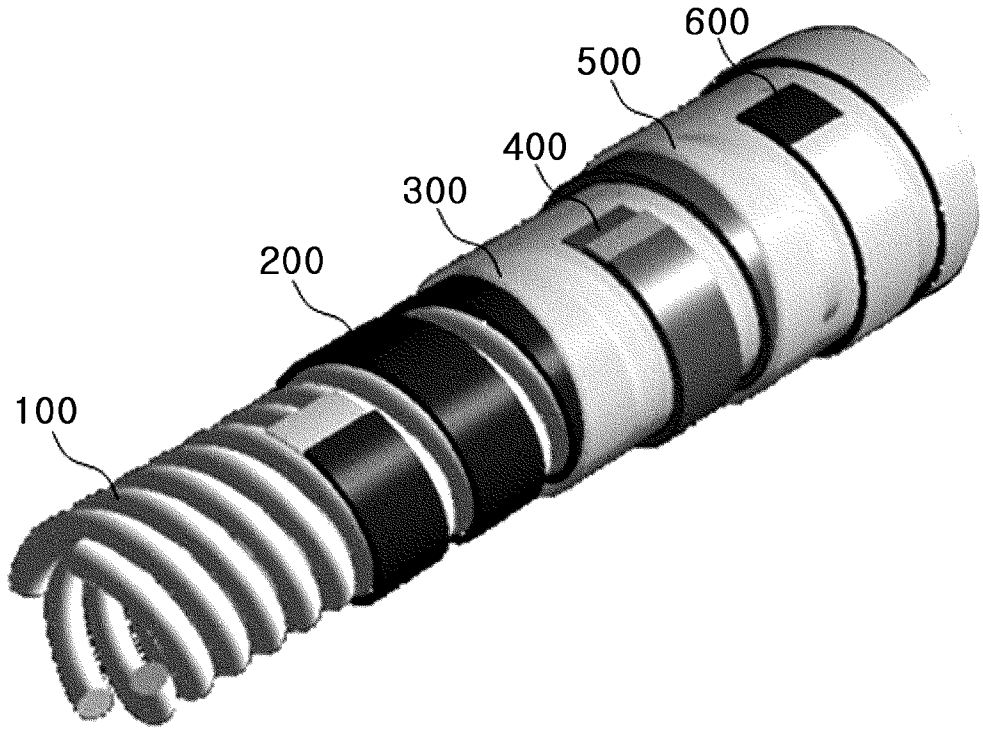
[청구항 56] 제1항 내지 제55항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2 내부전극과 외부 분리층 사이에 시트형의 분리층 및 전극이 각각 순차적으로 1 개 이상 더 권취되어 형성된 케이블형 이차전지.

[청구항 57] 전해질을 포함하는 리튬이온 공급 코어부;
상기 리튬이온 공급 코어부를 둘러싸며 형성된 열린 구조의 내부전극 지지체;
상기 내부전극 지지체의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 내부전극;
상기 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및
상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함하는 케이블형 이차전지.

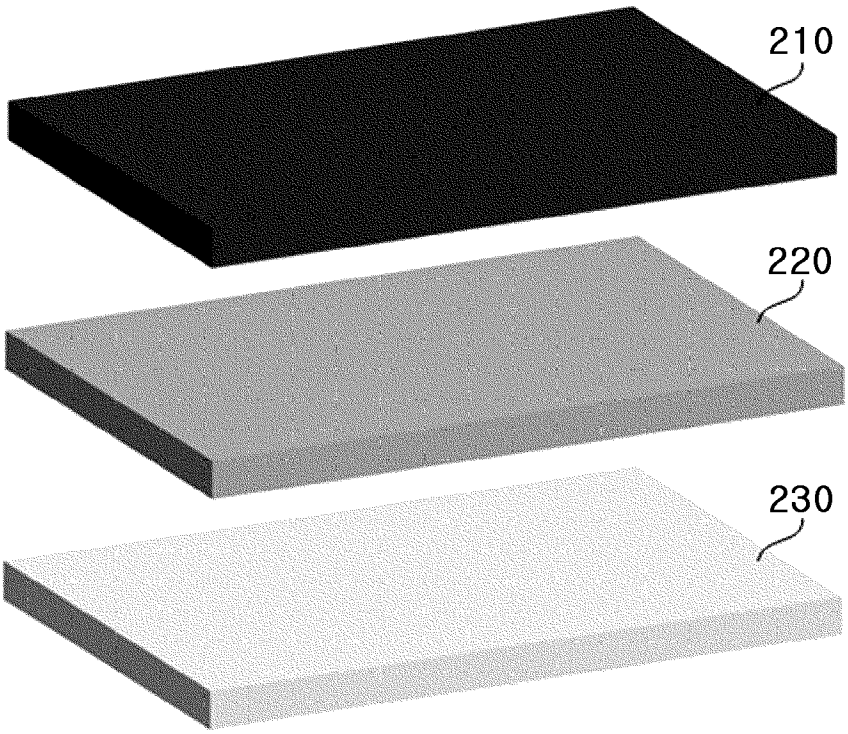
[청구항 58] 서로 평행하게 배치된 2 이상의 내부전극 지지체;
상기 2 이상의 내부전극 지지체의 각각의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 2 이상의 내부전극;
상기 2 이상의 내부전극들의 외측을 함께 둘러싸며 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및
상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함하는 케이블형 이차전지.

[청구항 59] 전해질을 포함하는 2 이상의 리튬이온 공급 코어부;
상기 2 이상의 내부전극 지지체의 각각의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제1 내부전극, 상기 제1 내부전극의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 내부 분리층, 및 상기 내부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 시트형의 제2 내부전극을 구비하는 2 이상의 내부전극;
상기 2 이상의 내부전극들의 외측을 함께 둘러싸며 나선형으로 권취되어 형성된 외부 분리층; 및
상기 외부 분리층의 외측에 나선형으로 권취되어 형성된 외부전극을 포함하는 케이블형 이차전지.

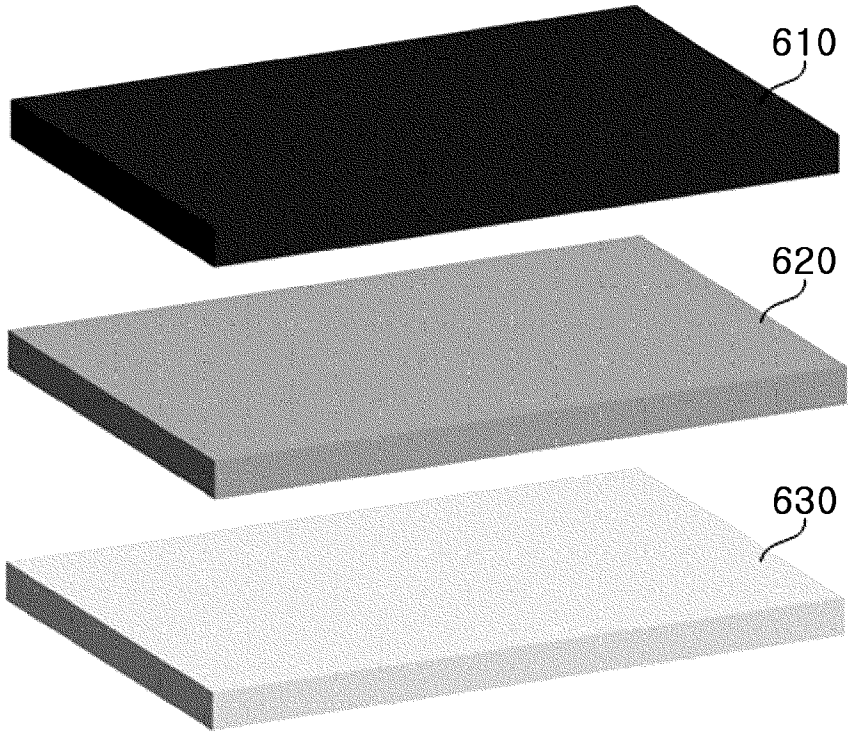
[Fig. 1]



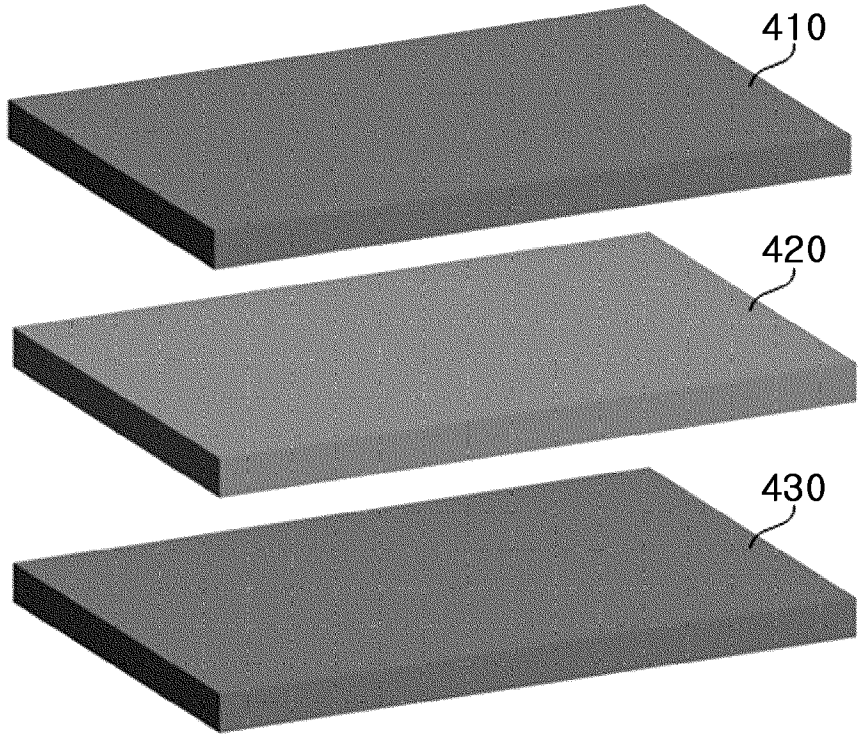
[Fig. 2]



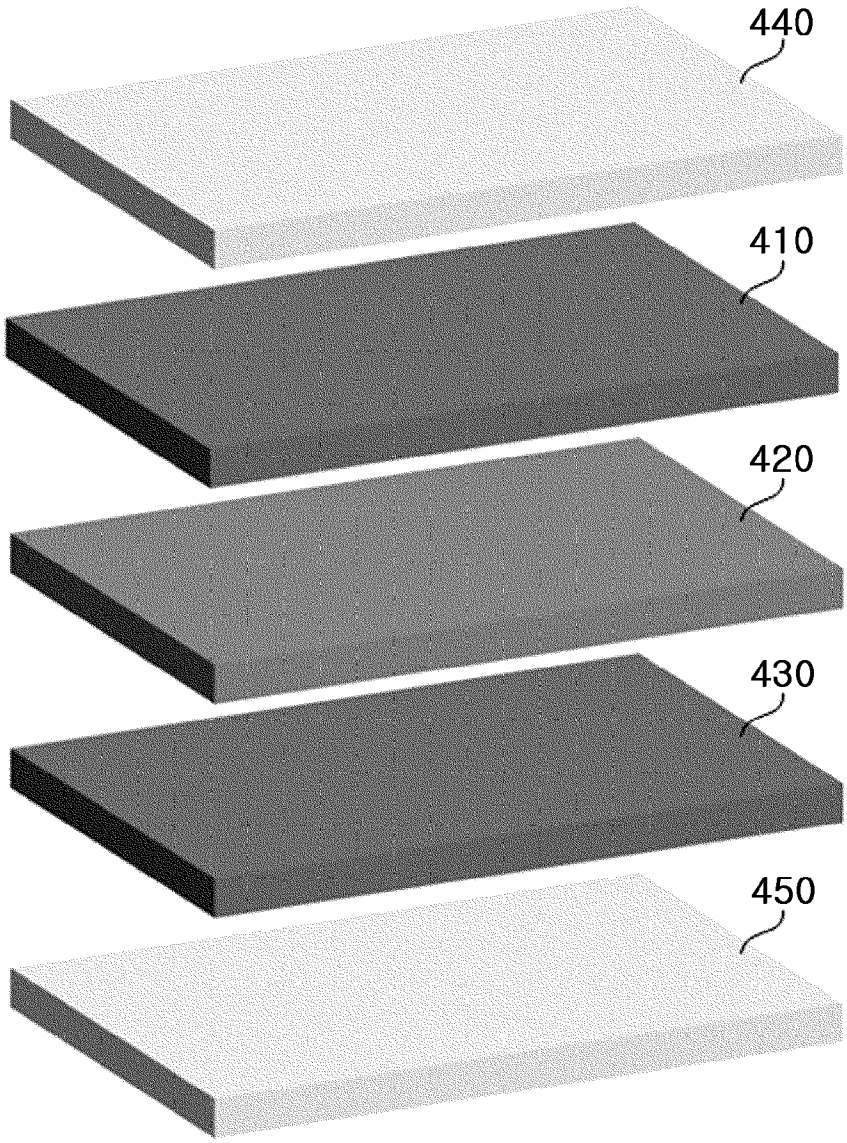
[Fig. 3]



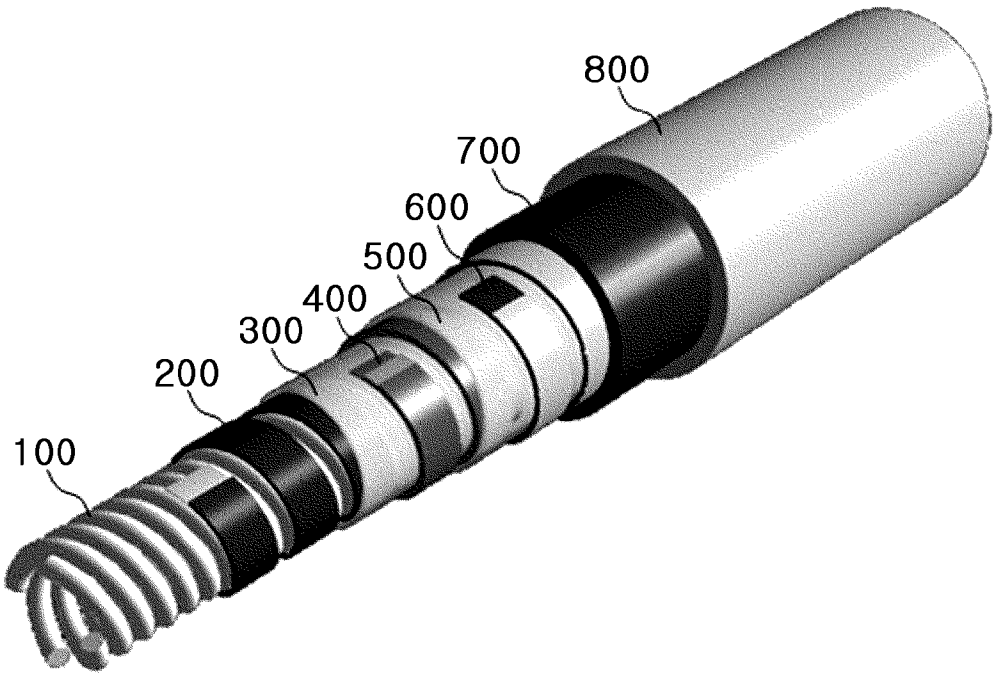
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/001407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/058(2010.01)i, H01M 4/13(2010.01)i, H01M 4/75(2006.01)i, H01M 4/62(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 10/058; H01M 4/13; H01M 4/485; H01M 4/75; H01M 4/62

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: cable type secondary battery, inner electrode support, sheet type, internal electrode, separation layer, external electrode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2014-0132289 A (LG CHEM. LTD.) 17 November 2014 See claims 1, 22-24, 74, 77-78.	1-4,57-59
X	KR 10-2014-0047010 A (LG CHEM. LTD.) 21 April 2014 See claims 1-2, 5-6, 29-30.	1-4,57-59
A	KR 10-2013-0040166 A (LG CHEM. LTD.) 23 April 2013 See claims 1-2, 20-21.	1-4,57-59
A	KR 10-1470555 B1 (LG CHEM. LTD.) 02 December 2014 See claims 1, 30, 58-60.	1-4,57-59
A	KR 10-2011-0089583 A (LG CHEM. LTD.) 09 August 2011 See claim 1.	1-4,57-59

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 MAY 2016 (24.05.2016)	**25 MAY 2016 (25.05.2016)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/001407

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **6-7, 10, 13-14, 17, 20-23, 26, 30, 32, 35, 40, 46, 48, 50, 52-53, 55**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

Claims 6-7, 10, 13-14, 17, 20-23, 26, 30, 32, 35, 40, 46, 48, 50, 52-53, and 55 refer to multiple dependent claims violating the manner of claiming multiple dependent claims.

3. ☒ Claims Nos.: **See extra sheet.**
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

5,8-9,11-12,15-16,18-19,24-25,27-29,31,33-34,36-39,41-45,47,49,51,54,56

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/001407

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0132289 A	17/11/2014	CN 104466233 A	25/03/2015
		CN 204464379 U	08/07/2015
		EP 2822084 A1	07/01/2015
		KR 10-1465164 B1	25/11/2014
		KR 10-1542096 B1	06/08/2015
		KR 10-2014-0132305 A	17/11/2014
		KR 10-2015-0051210 A	11/05/2015
		US 2014-0377613 A1	25/12/2014
		US 2014-0377614 A1	25/12/2014
		US 2014-0377615 A1	25/12/2014
		US 2014-0377616 A1	25/12/2014
		US 9070952 B2	30/06/2015
		US 9077048 B2	07/07/2015
		US 9083061 B2	14/07/2015
		US 9142865 B2	22/09/2015
		WO 2014-182058 A1	13/11/2014
KR 10-2014-0047010 A	21/04/2014	CN 104067434 A	24/09/2014
		JP 2015-502013 A	19/01/2015
		JP 2016-027569 A	18/02/2016
		KR 10-1542098 B1	06/08/2015
		US 2014-0227572 A1	14/08/2014
		US 2016-0049686 A1	18/02/2016
		US 9184470 B2	10/11/2015
		WO 2014-058279 A1	17/04/2014
KR 10-2013-0040166 A	23/04/2013	CN 103875113 A	18/06/2014
		EP 2768058 A1	20/08/2014
		JP 05810225 B2	11/11/2015
		JP 2014-532280 A	04/12/2014
		US 2014-0186672 A1	03/07/2014
		US 2015-0188182 A1	02/07/2015
		US 8993146 B2	31/03/2015
		WO 2013-055190 A1	18/04/2013
KR 10-1470555 B1	10/12/2014	CN 104466191 A	25/03/2015
		EP 2830126 A1	28/01/2015
		JP 2015-519711 A	09/07/2015
		KR 10-1567968 B1	10/11/2015
		KR 10-2014-0132291 A	17/11/2014
		KR 10-2014-0132307 A	17/11/2014
		KR 10-2015-0063339 A	09/06/2015
		US 2014-0370349 A1	18/12/2014
		US 2014-0370350 A1	18/12/2014
		US 9203104 B2	01/12/2015
		WO 2014-182060 A1	13/11/2014
KR 10-2011-0089583 A	09/08/2011	CN 102652378 A	29/08/2012
		EP 2533338 A2	12/12/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/001407

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 05465792 B2	09/04/2014
		JP 2013-517611 A	16/05/2013
		KR 10-1279409 B1	27/06/2013
		US 2012-0058376 A1	08/03/2012
		US 9236629 B2	12/01/2016
		WO 2011-093659 A2	04/08/2011
		WO 2011-093659 A3	05/01/2012

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2016/001407

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/058(2010.01)i, H01M 4/13(2010.01)i, H01M 4/75(2006.01)i, H01M 4/62(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01M 10/058; H01M 4/13; H01M 4/485; H01M 4/75; H01M 4/62

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 케이블형 이차전지, 내부전극지지체, 시트형, 내부전극, 분리층, 외부전극

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2014-0132289 A (주식회사 엘지화학) 2014.11.17 청구항 1, 22-24, 74, 77-78 참조.	1-4,57-59
X	KR 10-2014-0047010 A (주식회사 엘지화학) 2014.04.21 청구항 1-2, 5-6, 29-30 참조.	1-4,57-59
A	KR 10-2013-0040166 A (주식회사 엘지화학) 2013.04.23 청구항 1-2, 20-21 참조.	1-4,57-59
A	KR 10-1470555 B1 (주식회사 엘지화학) 2014.12.02 청구항 1, 30, 58-60 참조.	1-4,57-59
A	KR 10-2011-0089583 A (주식회사 엘지화학) 2011.08.09 청구항 1 참조.	1-4,57-59

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2016년 05월 24일 (24.05.2016)	2016년 05월 25일 (25.05.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이동욱
전화번호 +82-42-481-8163

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2016/001407

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,

2. ☒ 청구항: 6-7,10,13-14,17,20-23,26,30,32,35,40,46,48,50,52-53,55
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
해당 청구항들은 다중 종속항 기재방법 위반인 다중종속항을 인용하고 있으므로 불명확합니다.

3. ☒ 청구항: 추가 페이지 참조
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.

2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.

3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.

4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에 관한 기재

☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.

☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.

☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

5,8-9,11-12,15-16,18-19,24-25,27-29,31,33-34,36-39,41-45,47,49,51,54,56

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/001407

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0132289 A	2014/11/17	CN 104466233 A	2015/03/25
		CN 204464379 U	2015/07/08
		EP 2822084 A1	2015/01/07
		KR 10-1465164 B1	2014/11/25
		KR 10-1542096 B1	2015/08/06
		KR 10-2014-0132305 A	2014/11/17
		KR 10-2015-0051210 A	2015/05/11
		US 2014-0377613 A1	2014/12/25
		US 2014-0377614 A1	2014/12/25
		US 2014-0377615 A1	2014/12/25
		US 2014-0377616 A1	2014/12/25
		US 9070952 B2	2015/06/30
		US 9077048 B2	2015/07/07
		US 9083061 B2	2015/07/14
		US 9142865 B2	2015/09/22
		WO 2014-182058 A1	2014/11/13
KR 10-2014-0047010 A	2014/04/21	CN 104067434 A	2014/09/24
		JP 2015-502013 A	2015/01/19
		JP 2016-027569 A	2016/02/18
		KR 10-1542098 B1	2015/08/06
		US 2014-0227572 A1	2014/08/14
		US 2016-0049686 A1	2016/02/18
		US 9184470 B2	2015/11/10
		WO 2014-058279 A1	2014/04/17
KR 10-2013-0040166 A	2013/04/23	CN 103875113 A	2014/06/18
		EP 2768058 A1	2014/08/20
		JP 05810225 B2	2015/11/11
		JP 2014-532280 A	2014/12/04
		US 2014-0186672 A1	2014/07/03
		US 2015-0188182 A1	2015/07/02
		US 8993146 B2	2015/03/31
		WO 2013-055190 A1	2013/04/18
KR 10-1470555 B1	2014/12/10	CN 104466191 A	2015/03/25
		EP 2830126 A1	2015/01/28
		JP 2015-519711 A	2015/07/09
		KR 10-1567968 B1	2015/11/10
		KR 10-2014-0132291 A	2014/11/17
		KR 10-2014-0132307 A	2014/11/17
		KR 10-2015-0063339 A	2015/06/09
		US 2014-0370349 A1	2014/12/18
		US 2014-0370350 A1	2014/12/18
		US 9203104 B2	2015/12/01
		WO 2014-182060 A1	2014/11/13
KR 10-2011-0089583 A	2011/08/09	CN 102652378 A	2012/08/29
		EP 2533338 A2	2012/12/12

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/001407

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		JP 05465792 B2	2014/04/09
		JP 2013-517611 A	2013/05/16
		KR 10-1279409 B1	2013/06/27
		US 2012-0058376 A1	2012/03/08
		US 9236629 B2	2016/01/12
		WO 2011-093659 A2	2011/08/04
		WO 2011-093659 A3	2012/01/05