



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0093580
(43) 공개일자 2017년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 4/13 (2010.01) H01M 10/052 (2010.01)
H01M 4/62 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 4/13 (2013.01)
H01M 10/052 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0015163
(22) 출원일자 2016년02월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김영재
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
(74) 대리인
특허법인필앤은지

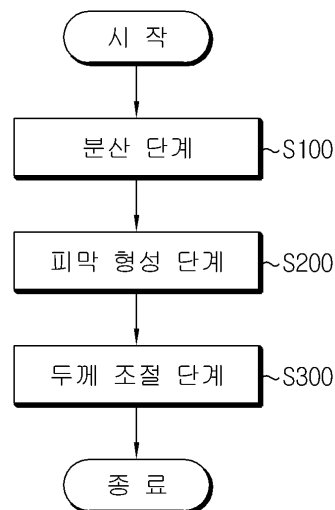
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 전극 및 전극용 캡슐의 제조방법

(57) 요약

전극집전체 및 상기 전극집전체의 적어도 일 표면에 형성된 전극활물질층으로 이루어지고, 상기 전극활물질층이 전극활물질을 포함하는 내부물질, 및 상기 내부물질을 감싸는 피막으로 형성된 전극용 캡슐을 구비하고, 상기 피막이 75℃ 이상의 온도에서 균열이 발생하여 내부물질을 배출하는 전극이 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 4/62 (2013.01)

H01M 4/622 (2013.01)

Y02E 60/122 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전극집전체 및 상기 전극집전체의 적어도 일 표면에 형성된 전극활물질층으로 이루어지고,

상기 전극활물질층이 전극활물질을 포함하는 내부물질, 및 상기 내부물질을 감싸는 피막으로 형성된 전극용 캡슐을 구비하고,

상기 피막이 75℃ 이상의 온도에서 균열이 발생하여 내부물질을 배출하는 전극.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 피막의 두께가 5 내지 10 μ m인 것을 특징으로 하는 전극.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 피막이 수계 고분자로 형성된 것을 특징으로 하는 전극.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 수계 고분자가 아라빅검, 아구아, 젤라틴, 잔탄검, 로코스트 빈 검 및 셀룰로오스로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전극.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전극용 캡슐의 내부 직경과 피막의 두께 비율이 5:1내지 10:1인 것을 특징으로 하는 전극.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 내부물질은 도전재, 바인더 고분자 및 전해액 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전극활물질이 양극활물질 및 음극활물질 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전극.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 전극을 포함하는 이차전지.

청구항 9

전극활물질을 포함하는 내부물질을 수계 분산매에 분산시키는 단계;

상기 분산된 내부물질에 고분자를 첨가하여, 상기 내부물질 표면에 고분자 피막을 형성하는 단계; 및

pH를 변경하여 상기 피막의 두께를 조절하는 단계;를 포함하는 전극용 캡슐의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 pH가 0.5씩 증가할 때마다, 피막의 두께가 2배 증가하는 하는 것을 특징으로 하는 전극용 캡슐의 제조방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 수계 분산매는 물인 것을 특징으로 하는 전극용 캡슐의 제조방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 고분자는 수계 고분자인 것을 특징으로 하는 전극용 캡슐의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 수계 고분자가 아라빅검, 아구아, 젤라틴, 잔탄검, 로코스트 빈 검 및 셀룰로오스로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전극용 캡슐의 제조방법.

청구항 14

제10항 내지 제13항 중 어느 한 항의 제조방법에 의해 제조된 전극용 캡슐.

청구항 15

제14항의 전극용 캡슐을 포함하는 전극.

청구항 16

제15항의 전극을 포함하는 이차전지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전극 및 전극용 캡슐의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 수명 특성이 개선된 전극 및 전극용 캡슐의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 에너지 저장 기술에 대한 관심이 갈수록 높아지고 있다. 휴대폰, 캠코더 및 노트북 PC, 나아가서는 전기자동차의 에너지까지 적용 분야가 확대되면서 전기화학소자의 연구와 개발에 대한 노력이 점점 구체화되고 있다.

[0003] 전기화학소자는 이러한 측면에서 가장 주목 받고 있는 분야이고, 그 중에서도 충·방전이 가능한 이차전지의 개발은 관심의 초점이 되고 있으며, 이러한 전지를 개발함에 있어서, 용량 밀도 및 비에너지를 향상 시키기 위해서 새로운 전극과 전지의 설계에 대한 연구 개발이 진행되고 있다.

[0004] 현재 적용되고 있는 이차전지 중에서 1990년대 초에 개발된 리튬 이차전지는 수용액 전해액을 사용하는 Ni-MH, Ni-Cd, 황산-납 전지 등의 재래식 전지에 비해서 작동 전압이 높고 에너지 밀도가 월등히 크다는 장점으로 각광을 받고 있다.

[0005] 이러한 리튬 이차전지의 구성요소로는 양극, 음극, 분리막 및 전해질 등이 있다. 양극의 경우 리튬이 격자 구조의 일부분을 이루고 있다가 탈리 시에 이온의 형태로 빠져 나오기 때문에 구조적으로 안정한 전이금속계 산화물 소재를 주고 사용하고 있다. 또한, 음극으로는 양극에서 빠져 나온 리튬 이온을 안정하게 저장하고 큰 기전력을

제공할 수 있도록 그 표준환원전위가 리튬과 크게 차이나지 않는 물질을 사용한다. 전해질의 경우 작동 전압 범위 내에서 전기 화학적 안정을 유지하고 열 및 화학적 안정성이 높은 리튬염과 유기용매를 사용한다. 이 외에 양극과 음극의 전기적 접촉에 의한 단락을 방지하기 위한 분리막으로서 고온에서 용융될 수 있는 고분자 또는 세라믹 물질을 사용한다.

[0006] 하지만, 현재 상용화된 리튬 이차전지는 고용량, 고출력의 특성을 위해 4.35V 내지 4.45V의 높은 전압대에서 충·방전을 진행하고 있지만, 전극활물질 입자의 수축/팽창으로 인해 바인더와의 탈리가 진행되고, 전극활물질 입자의 크랙이 생성되어 전지 수명과 출력이 저하되는 문제가 있어, 이러한 문제를 해소할 기술 개발이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 수명 특성 및 출력이 향상된 전극 및 전극용 캡슐의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 하기 구현예들의 전극이 제공된다.
- [0009] 구현예 1은 전극집전체 및 상기 전극집전체의 적어도 일 표면에 형성된 전극활물질층으로 이루어지고, 상기 전극활물질층이 전극활물질을 포함하는 내부물질, 및 상기 내부물질을 감싸는 피막으로 형성된 전극용 캡슐을 구비하고, 상기 피막이 75℃ 이상의 온도에서 균열이 발생하여 내부물질을 배출하는 전극이 제공된다.
- [0010] 구현예 2는 구현예 1에 있어서, 상기 피막의 두께가 5 내지 10 μ m일 수 있다. 구현예 3은 구현예 1 내지 구현예 2에 있어서, 상기 전극용 캡슐의 내부 직경은 50 내지 100 μ m일 수 있다.
- [0011] 구현예 4는 구현예 1 내지 구현예 3에 있어서, 상기 피막이 수계 고분자로 형성된 것일 수 있다.
- [0012] 구현예 5는 구현예 4에 있어서, 상기 수계 고분자가 아라빅검, 아구아, 젤라틴, 잔탄검, 로코스트 빈 검 및 셀룰로오스로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인 것일 수 있다.
- [0013] 구현예 6는 구현예 1 내지 구현예 5에 있어서, 상기 전극용 캡슐의 내부 직경과 피막의 두께 비율이 5:1내지 10:1일 수 있다.
- [0014] 구현예 7은 구현예 1 내지 구현예 6에 있어서, 상기 내부물질은 도전재, 바인더 고분자 및 전해액 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 구현예 8은 구현예 1 내지 구현예 7에 있어서, 상기 전극활물질이 양극활물질 및 음극활물질 중 어느 하나일 수 있다.
- [0016] 구현예 9는 구현예 1 내지 구현예 8 중 어느 하나의 전극을 포함하는 이차전지를 제공한다.
- [0017] 또한, 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 하기 구현예들의 전극용 캡슐의 제조방법이 제공된다.
- [0018] 구현예 10은 전극활물질을 포함하는 내부물질을 수계 분산매에 분산시키는 단계; 상기 분산된 내부물질에 고분자를 첨가하여, 상기 내부물질 표면에 고분자 피막을 형성하는 단계; 및 pH를 변경하여 상기 피막의 두께를 조절하는 단계;를 포함하는 전극용 캡슐의 제조방법 이 제공된다.
- [0019] 구현예 11은 구현예 10에 있어서, 상기 pH가 0.5씩 증가할 때마다, 피막의 두께가 2배 증가하는 하는 것일 수 있다.
- [0020] 구현예 12는 구현예 10 내지 구현예 11에 있어서, 상기 수계 분산매는 물일 수 있다.
- [0021] 구현예 13은 구현예 10 내지 구현예 12에 있어서, 상기 상기 고분자는 수계 고분자일 수 있다.
- [0022] 구현예 14는 구현예 13에 있어서, 상기 수계 고분자가 아라빅검, 아구아, 젤라틴, 잔탄검, 로코스트 빈 검 및 셀룰로오스로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0023] 구현예 15는 구현예 10 내지 구현예 14 중 어느 하나의 구현예의 제조방법에 의해 제조된 전극용 캡슐을 제공한다.

[0024] 구현에 16은 구현에 15의 전극용 캡슐을 포함하는 전극을 제공한다.

[0025] 또한, 구현에 17은 구현에 16의 전극을 포함하는 이차전지를 제공한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명은 일정 온도 이상에서 내부물질을 배출할 수 있는 전극용 캡슐을 제공함으로써, 열화되는 전극활물질의 보충할 수 있으며, 그로 인해 전지의 수명을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0028] 아울러, 다양한 조합의 내부 물질을 포함하는 전극용 캡슐을 사용함으로써, 전지 전체를 교체하지 않고도, 부족한 물질만을 선택적으로 보충할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 본 명세서에 첨부되는 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시한 것이며, 진술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술 사상을 더욱 잘 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극용 캡슐의 제조방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어 또는 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정되어 해석되어서는 안되며, 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. 따라서, 본 명세서상에 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 있음을 이해하여야 한다.

[0032] 본 발명의 일 측면에 따른 전극은 전극집전체 및 상기 전극집전체의 적어도 일 표면에 형성된 전극활물질층으로 이루어지고, 상기 전극활물질층이 전극활물질을 포함하는 내부물질, 및 상기 내부물질을 감싸는 피막으로 형성된 전극용 캡슐을 구비하고, 상기 피막이 75℃ 이상의 온도에서 균일이 발생하여 내부물질을 배출한다.

[0033] 상기 전극은 양극 또는 음극일 수 있으며, 양극인 경우, 상기 전극집전체는 양극집전체이고, 전극활물질은 양극 활물질일 수 있다. 또한, 전극이 음극인 경우, 상기 전극집전체는 음극 집전체이고, 전극활물질을 음극 활물질일 수 있다.

[0034] 이때, 본 발명에 적용할 수 있는 양극집전체는 당해 기술분야에서 사용되는 물질은 제한 없이 사용할 수 있으며, 비제한적인 예로는 스테인리스 스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성탄소 또는 알루미늄이나 스테인리스 스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄, 은 등으로 표면처리한 것 등이 사용될 수 있다.

[0035] 상기 양극활물질은 상기 양극활물질은 충전시, 비자발적인 산화반응에 의해 리튬이온(Li^+)을 방출할 수 있는 물질을 제한 없이 사용할 수 있으며, 비제한적인 예로는 LiCoO_2 , LiNiO_2 , LiMn_2O_4 , $\text{Li}[\text{Li}_k\text{Ni}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{M}_w]\text{O}_2$ (M_1 은 Al, Fe, V, Cr, Ti, W, Ta, Mg 및 Mo로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 또는 2 이상이고, k, x, y, z, 및 w는 서로 독립적으로 산화물 조성 원소들의 원자 분율로서 $0 \leq k < 1$, $0 \leq x < 1$, $0 \leq y < 1$, $0 \leq z < 1$, $0 \leq w < 1$, $0 < k+x+y+z+w \leq 1$ 임), 및 $a\text{Li}_2\text{MnO}_3 \cdot (1-a)\text{LiMO}_2$ (M 은 Ni, Co 중 Mn 적어도 어느 하나이고, a는 $0 < a \leq 1$)등을 사용할 수 있다.

[0036] 또한, 상기 음극집전체는 당해 기술분야에서 사용되는 물질은 제한 없이 사용할 수 있으며, 비제한적인 예로는 구리; 스테인리스스틸; 알루미늄; 니켈; 티탄; 소성탄소; 구리; 카본, 니켈, 티탄 또는 은으로 표면 처리된 스테인리스스틸; 알루미늄-카드뮴 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나이거나, 이들의 혼합물일 수 있다.

[0037] 상기 음극활물질은 상기 음극활물질은 충전과정에서 리튬 이온(Li^+)을 저장하고, 방전과정에서 리튬 이온(Li^+)을

방출할 수 있는 물질을 제한 없이 적용할 수 있으며, 비제한적인 예로 천연흑연, 인조흑연과 같은 탄소질 재료; 리튬 함유 티타늄 복합 산화물(LTO), Si, Sn, Li, Zn, Mg, Cd, Ni 또는 Fe인 금속류(Me); 상기 금속류(Me)로 구성된 합금류; 상기 금속류(Me)의 산화물(MeO_x); 및 상기 금속류(Me)와 탄소와의 복합체 등으로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 리튬 함유 티타늄 복합 산화물(LTO)를 사용할 수 있다.

[0038] 이하에서는 발명의 본질을 명확히 하기 위해, 양극 및 음극을 별도로 구분하는 경우를 제외하고, 전극으로 칭하는 모든 설명은 양극 및 음극에 모두 적용할 수 있다.

[0039] 상기 내부물질은 도전재, 바인더 고분자 및 전해액 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.

[0040] 상기 바인더 고분자는 당해 기술분야에서 함께 혼합된 다른 내부물질을 결합시키면서, 이들을 전극집전체와 접촉할 수 있는 물질이라면 제한없이 사용될 수 있으며, 비제한적인 예로는 폴리비닐리덴 플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 (polyvinylidene fluoride-cohexafluoropropylene), 폴리비닐리덴 플루오라이드-트리클로로에틸렌 (polyvinylidene fluoridetrichloroethylene), 폴리메틸메타크릴레이트 (polymethylmethacrylate), 폴리부틸아크릴레이트(polybutylacrylate), 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone), 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 (polyethylene-co-vinyl acetate), 폴리에틸렌옥사이드 (polyethylene oxide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 셀룰로오스 아세테이트(cellulose acetate), 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트 (cellulose acetate butyrate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트 (cellulose acetatepropionate), 시아노에틸풀루란 (cyanoethylpullulan), 시아노에틸폴리비닐알콜(cyanoethylpolyvinylalcohol), 시아노에틸셀룰로오스 (cyanoethylcellulose), 시아노에틸수크로오스(cyanoethylsucrose), 풀루란 (pullulan) 및 카르복실 메틸셀룰로오스 (carboxyl methyl cellulose)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 어느 하나를 사용할 수 있다.

[0041] 또한, 상기 도전재는 당해 기술분야에서 화학적 변화를 유발하지 않으면서 도전성을 가지는 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 비제한적 예로는 천연 흑연이나 인조 흑연 등의 흑연; 카본블랙, 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙, 채널 블랙, 퍼네이스 블랙, 램프 블랙, 서머 블랙 등의 카본 블랙; 탄소 섬유나 금속 섬유 등의 도전성 섬유; 불화 카본, 알루미늄, 니켈 분말 등의 금속 분말; 산화아연, 티탄산 칼륨 등의 도전성 위스키; 산화 티탄 등의 도전성 금속 산화물; 폴리페닐렌 유도체 등의 도전성 소재 등이 사용될 수 있다.

[0042] 또한, 전해액은 당해 기술분야에서 사용하는 액체 전해액 중의 하나로, 비제한적예로는 다이-메틸카보네이트(di-methyl carbonate), 에틸메틸카보네이트(ethyl-methylcarbonate), 다이에틸카보네이트(di-ethyl carbonate), 메틸프로피오네이트 (methylpropionate), 에틸프로피오네이트(ethyl-propionate)와 같은 선형 카보네이트 계열의 물질이 사용될 수 있다.

[0043] 상기 내부물질은 피막으로 코팅된 캡슐 형태로 존재하며, 일정 온도 이상에서 피막의 균열이 발생할 경우, 내부물질을 배출할 수 있고, 이로 인해 전극의 작동, 충·방전에 의해 소모되거나 열화되는 물질을 보충할 수 있다.

[0044] 보다 구체적으로, 적용되는 주변 온도가 75℃ 이상이고, 바람직하게는 80 내지 85℃ 일 때, 피막의 균열이 생기며, 균열된 틈으로 내부물질이 배출된다. 이때 배출된 전극활물질은 열화된 전극활물질을 대신하여 낮아진 전극 용량을 발현하여 전극의 수명을 향상시키며, 도전재가 배출되면 열화된 전극의 전도성을 향상시켜 전극 저항을 감소시키고, 바인더 고분자가 배출되면 수명 평가로 인해서 발생한 활물질의 내/외부 크랙을 잡아주면서 활물질 깨짐 현상을 방지하여 주고, 전해액이 배출되면 수명 평가에 의해서 소모된 전해액을 추가 공급하여 전극의 수명과 성능을 유지시켜준다.

[0045] 상기 피막은 수계 고분자로 형성될 수 있으며, 이는 전극활물질층에 도입된 이후에 주변의 온도나 pH의 변화에 대하여 표면의 내구성이 증대되어 전해액 내에서의 팽윤을 최소화 할 수 있으며, 일순간에 내부에 담지된 내부물질이 방출되는 문제가 방지되어 제어 방출 특성을 개선할 수 있다.

[0046] 이때, 상기 수계 고분자는 적용되는 전극에서 화학적 반응을 반응을 일으키지 않는 물질은 제한없이 사용할 수 있으며, 비제한적인 예로는 아라빅검, 아구아, 젤라틴, 잔탄검, 로코스트 빈 검, 셀룰로오스등을 단독으로 사용하거나 이들을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0047] 상기 피막의 두께는 5 내지 10 μm 이고, 상기 피막의 두께가 이러한 범위를 만족하는 경우, 내부물질이 한꺼번에 다량 배출되지 않으면서 동시에 일정 온도 이상에서 균열을 일으켜 필요한 내부 물질을 배출할 수 있다.

[0048] 또한, 상기 내부 물질과 피막으로 이루어진 전극용 캡슐의 내부 직경과 피막의 두께 비율은 5:1 내지 10:1이며, 5:1보다 낮을 경우 캡슐의 크기가 작아지기 때문에 매우 적은 수의 활물질 혹은 활물질을 포함한 내부물

질만 포함될 수 밖에 없어서 효과가 미약해지며, 10:1보다 커질 경우, 캡슐의 크기가 커져 전극 제조시 침강의 문제점이 있고 코팅, 압연, 라미네이션과 같은 외력이 주어지는 작업에 취약해질 가능성이 높다. 즉, 전술한 범위를 만족하는 경우, 캡슐 내부에 양/음극 활물질 혹은 내부물질을 적정 수준 포함시킬 수 있다는 이점이 있다.

- [0049] 아울러, 전술한 전극용 캡슐은 종래 전극집전체 및 전극활물질층으로 이루어진 전극의 전극활물질층에 추가로 포함되어 사용되는 것으로, 이때 전극활물질층은 전극용 캡슐의 내부 물질과는 독립적으로 전극활물질 및 바인더 고분자를 포함할 수 있고, 도전재, 충전재 등을 더 포함할 수 있다.
- [0050] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극용 캡슐의 제조방법의 순서도로, 도 1을 참조하면, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전극용 캡슐의 제조방법은 분산단계(S100), 피막 형성 단계(S200) 및 두께 조절단계(S300)을 포함한다.
- [0051] 상기 분산단계(S100)는 전극활물질을 포함하는 내부 물질을 분산매에 첨가 및 혼합하여 분산시키는 단계이다.
- [0052] 이때, 상기 수계 분산매는 내부 물질이 용해되지 않고, 화학적으로 안정한 물질은 제한 없이 사용할 수 있으며, 바람직하게는 수계 분산매일 수 있다. 상기 수계 분산매의 바람직한 예로는 물일 수 있다.
- [0053] 이때, 상기 내부물질은 전극활물질, 도전재, 바인더 고분자 등이 전해액에 분산된 상태일 수 있으며, 이렇게 전해액 분산된 내부물질을 물에 첨가 및 혼합하는 경우 오일 인 워터(oil in water) 형태로 구형 입자를 제조할 수 있다.
- [0054] 상기 피막 형성 단계(S200)는 구형 입자 형태를 유지하고 있는 상기 내부 물질에 고분자를 더 첨가하여, 내부 물질 표면을 고분자로 코팅시켜 고분자 피막을 형성하는 단계이다.
- [0055] 이때, 상기 고분자는 물에는 녹지만 유기계에는 녹지 않는 고분자로서, 구형 입자인 내부물질 표면에 피막을 형성한다. 이때 형성된 피막은 캡슐로 제조되었을 때, 외부와의 접촉을 막는 역할을 하게 되며, 이러한 고분자의 비제한적인 예로는 아라빅검, 아구아, 젤라틴, 잔탄검, 로코스트 빈 검 및 셀룰로오스 등의 단독으로 사용하거나, 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0056] 상기 두께 조절단계(S300)는 내부 물질, 고분자, 분산매가 혼합된 용액의 pH를 변경하여, 내부 물질을 감싸는 피막의 두께를 조절하는 단계이다.
- [0057] 보다 구체적으로 사용되는 수계 고분자의 경우 물에 분산되었을 시 물질적으로 가지고 있는 등전점이 다르며 등전점이 낮은 수계 고분자를 먼저 분산시켜 구형 입자 표면에 위치시킨 후 pH를 상승시켜 등전점보다 높게 형성시키면 구형 입자 표면에 존재하던 고분자가 해리되어 전하를 띄게 된다. 이때 등전점이 현재 pH보다 높은 수계 고분자를 추가 투입하게 되면 입자 표면에 존재하는 고분자와 반대 전하를 가지게 되면서 서로 흡착하게 된다. 이는 pH가 높아져서 전하의 강도가 높아지면 많이 흡착하게 되면서 피막의 두께가 증가한다.
- [0058] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따라 전술한 제조방법에 의해 제조된 전극용 캡슐이 제공되며, 상기 전극용 캡슐을 포함하는 전극 및 이차전지가 제공된다.
- [0060] 이상과 같이, 본 발명의 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면

도면1

