



- (51) 국제특허분류:
H01M 4/62 (2006.01) H01M 4/525 (2010.01)
H01M 4/48 (2010.01) H01M 4/505 (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012610
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 19일 (19.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0159395 2013년 12월 19일 (19.12.2013) KR
10-2014-0184586 2014년 12월 19일 (19.12.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128,
Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김영재 (KIM, Young-Jae); 305-738 대전시 유
성구 문지로 188 LG 화학기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L
PATENT & LAW FIRM); 137-872 서울시 서초구 반포
대로 63, 8층, Seoul (KR).

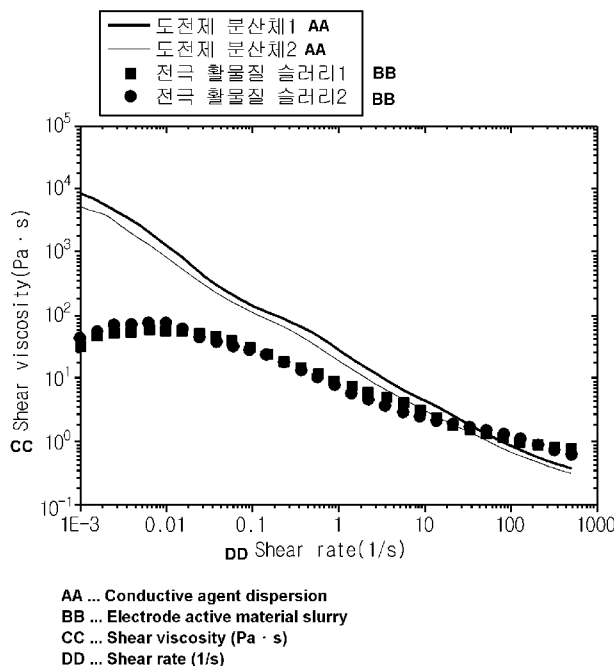
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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),
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))

(54) Title: METHOD FOR PREPARING ELECTRODE ACTIVE MATERIAL SLURRY, AND ELECTRODE ACTIVE MATERI-
AL SLURRY PREPARED BY METHOD

(54) 발명의 명칭 : 전극 활물질 슬러리의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 전극 활물질 슬러리



(57) Abstract: The present invention relates to a method for preparing electrode active material slurry, and an electrode active material slurry prepared by the method, the method comprising the steps of: (S1) mixing a conductive agent and a first dispersion medium to thus prepare a conductive agent dispersion, and mixing an electrode active material and a second dispersion medium to thus prepare an electrode active material dispersion; and (S2) dispersing the conductive agent dispersion while adding the same to the electrode active material dispersion. The present invention first prepares an electrode active material dispersion and a conductive agent dispersion having a whole zeta-potential while maintaining a stable state of a mixed material, and thereafter mixes the electrode active material dispersion and the conductive agent dispersion to thus prepare an electrode active material slurry, thereby having the effects of, compared with a conventional method, being capable of uniformly dispersing an electrode active material and a conductive agent within an electrode active material slurry and furthermore, even if using a conductive agent having a characteristic of difficulty dispersibility, being capable of adequately dispersing the conductive agent, and, compared with prior art, not lowering the cycle characteristics of a cell even if reducing the content of the conductive agent.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 (S1) 도전제 및 제 1 분산매를 혼합하여 도전제 분산체를 제조하고, 전극 활물질 및 제 2 분산매를 혼합하여 전극 활물질 분산체를 제조하는 단계; 및 (S2) 상기 전극 활물질 분산체에, 상기 도전제 분산체를 첨가하면서 분산시키는 단계;를 포함하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 전극 활물질 슬러리에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 혼합물질의 안정된 상태를 유지시키면서, 온전한 계타 전위를 가지는 도전제 분산체와 전극 활물질 분산체를 먼저 제조한 후, 이를 혼합하여 전극 활물질 슬러리를 제조함으로써, 종래 방식과 비교하여, 전극 활물질 슬러리내의 도전제 및 전극 활물질을 균일하게 분산시킬 수 있고, 나아가, 난분산성의 특징을 갖는 도전제를 사용하더라도, 도전제를 적절히 분산시킬 수 있고, 종래 기술 대비하여, 도전제의 함량을 감소시키더라도 셀의 사이클 특성이 저하되지 않는 효과가 발생된다.

명세서

발명의 명칭: 전극 활물질 슬러리의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 전극 활물질 슬러리

기술분야

- [1] 본 발명은 전극 활물질 슬러리의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 전극 활물질 슬러리에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 혼합물질의 안정된 상태를 유지시키면서, 온전한 제타 전위를 가지는 도전제 분산체와 전극 활물질 분산체를 먼저 제조한 후, 이를 혼합하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조된 전극 활물질 슬러리에 관한 것이다.
- [2] 본 출원은 2013년 12월 19일에 출원된 한국특허출원 제10-2013-0159395호 및 2014년 12월 19일에 출원된 한국특허출원 제10-2014-0184586호에 기초한 우선권을 주장하며, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 본 출원에 원용된다.

배경기술

- [3] 최근 에너지 저장 기술에 대한 관심이 갈수록 높아지고 있다. 휴대폰, 캠코더 및 노트북 PC, 나아가서는 HEV, PHEV, EV 등의 전기 자동차의 중대형 전지에까지 적용 분야가 확대되면서, 이러한 전자 기기의 전원으로 사용되는 전지의 고에너지 밀도화에 대한 요구가 높아지고 있다. 리튬 이차전지는 이러한 요구를 가장 잘 충족시킬 수 있는 전지로서, 현재 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [4] 한편, 현재 이차전지에 사용되는 전극은, 전극 활물질, 도전제, 바인더 및 용매를 개별적으로 첨가 및 혼합하여 이루어진 고농도의 슬러리를 알루미늄, 구리 포일에 코팅하여 제작된다. 이처럼 개별적으로 첨가 및 혼합하는 이유는 리튬 이차전지 제품마다 요구되는 특성이 다르기 때문이다. 하지만, 슬러리의 물성이 전극에 큰 영향을 끼치기 때문에 슬러리의 혼합 공정은 전극을 제조함에 있어서 특히 중요한 요소이다.
- [5] 나아가, 전극 활물질 슬러리를 제조하는 방식으로는 고점도 믹싱법이 사용되기도 한다. 이는 전극 활물질, 도전제 등의 혼합물 점도를 최대한 상승시킨 후에 과량의 용매를 넣어 혼합하여 전극 활물질 슬러리를 제조하는 방식이지만, 이는 전극 활물질 슬러리의 안정성이 저하되거나 혼합기기에 작용하는 스트레스로 인해, 상기 기기의 마모가 발생할 수 있어 문제가 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 혼합물질의 안정된 상태를 유지시키면서, 온전한 제타 전위를 가지는 도전제 분산체와 전극 활물질 분산체를 먼저 제조한 후, 이를 혼합하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법 및 그

방법에 의해 제조된 전극 활물질 슬러리를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따르면, (S1) 도전제 및 제1 분산매를 혼합하여 도전제 분산체를 제조하고, 전극 활물질 및 제2 분산매를 혼합하여 전극 활물질 분산체를 제조하는 단계; 및 (S2) 상기 전극 활물질 분산체에, 상기 도전제 분산체를 첨가하면서 분산시키는 단계;를 포함하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법이 제공된다.
- [8] 이때, 상기 (S1) 단계에서, 상기 도전제 분산체는, 5 내지 20 중량%의 도전제가 분산되어 있는 것일 수 있다.
- [9] 그리고, 상기 (S1) 단계에서, 상기 전극 활물질 분산체는, 60 내지 90 중량%의 전극 활물질이 분산되어 있는 것일 수 있다.
- [10] 그리고, 상기 (S1) 단계에서, 상기 도전제 분산체는, 5 내지 20 중량%의 도전제가 분산되어 있고, 상기 전극 활물질 분산체는, 60 내지 90 중량%의 전극 활물질이 분산되어 있으며, 상기 (S2) 단계에서, 상기 전극 활물질 분산체 100 중량부를 기준으로, 상기 도전제 분산체 10 내지 40 중량부를 첨가하면서 분산시키는 것일 수 있다.
- [11] 한편, 상기 (S1) 단계의 상기 도전제 분산체에 바인더가 더 포함되거나, 상기 (S1) 단계의 상기 전극 활물질 분산체에 바인더가 더 포함되거나, 또는 상기 (S2) 단계에서 바인더가 더 포함되는 것일 수 있다.
- [12] 이때, 상기 바인더는, 폴리비닐리덴 플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 (PVDF-co-HFP), 폴리비닐리덴 플루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 스티렌-부타디엔 고무 (SBR, styrene butadiene rubber) 및 카르복실 메틸 셀룰로오스 (CMC, carboxyl methyl cellulose)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물일 수 있다.
- [13] 그리고, 상기 도전제는, 카본 블랙, 흑연, 탄소섬유, 카본 나노 튜브, 아세틸렌 블랙, 케트젠 블랙 및 수퍼-P로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 것일 수 있다.
- [14] 그리고, 상기 제1 분산매는, 용해 파라미터(solubility parameter, δ) 상수 값이 10 이상인 유기용매로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 것일 수 있다.
- [15] 그리고, 상기 제1 분산매는, 물, N-메틸-2-피롤리돈(N-Methyl-2-pyrrolidone) 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [16] 그리고, 상기 전극 활물질은, 양극 활물질 또는 음극 활물질일 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 양극 활물질은, 리튬 함유 산화물을 포함하는 것일 수 있다.
- [18] 이때, 상기 리튬 함유 산화물은, 리튬 함유 전이금속 산화물일 수 있고, 상기 리튬 함유 전이금속 산화물은, Li_xCoO_2 ($0.5 < x < 1.3$), Li_xNiO_2 ($0.5 < x < 1.3$), Li_xMnO_2

($0.5 < x < 1.3$), $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < a < 1$, $0 < b < 1$, $0 < c < 1$, $a+b+c=1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < y < 1$), $\text{Li}_x\text{Co}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < a < 2$, $0 < b < 2$, $0 < c < 2$, $a+b+c=2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Ni}_z\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < z < 2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Co}_z\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < z < 2$), Li_xCoPO_4 ($0.5 < x < 1.3$) 및 Li_xFePO_4 ($0.5 < x < 1.3$)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물일 수 있다.

[19] 그리고, 상기 음극 활물질은, 리튬 금속, 탄소재, 금속 화합물 및 이들의 혼합물을 포함하는 것일 수 있다.

[20] 여기서, 상기 금속 화합물은, Si, Ge, Sn, Pb, P, Sb, Bi, Al, Ga, In, Ti, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Mg, Sr, 및 Ba으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 금속 원소를 함유하는 화합물 또는 이들의 혼합물일 수 있다.

[21] 그리고, 상기 제2 분산매는, 전술한 제1 분산매와 동일한 것이 사용될 수 있다.

[22] 한편, 상기 (S2) 단계는, 상기 전극 활물질 분산체에, 상기 도전제 분산체를 첨가하면서, 제3 분산매를 추가적으로 더 투입하는 것일 수 있다.

[23] 여기서, 상기 제2 분산매는, 전술한 제1 분산매와 동일한 것이 사용될 수 있다.

[24] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 전술한 본 발명의 제조방법에 의해 제조된 전극 활물질 슬러리가 제공된다.

발명의 효과

[25] 본 발명에 따르면, 혼합물질의 안정된 상태를 유지시키면서, 온전한 제타 전위를 가지는 도전제 분산체와 전극 활물질 분산체를 먼저 제조한 후, 이를 혼합하여 전극 활물질 슬러리를 제조함으로써, 종래 방식과 비교하여, 전극 활물질 슬러리내의 도전제 및 전극 활물질을 균일하게 분산시킬 수 있다.

[26] 나아가, 본 발명에 따르면, 난분산성의 특징을 갖는 도전제를 사용하더라도, 도전제를 균일하게 분산시킬 수 있고, 종래 기술 대비하여, 도전제의 함량을 감소시키더라도 셀의 사이클 특성이 저하되지 않는 효과가 발생된다.

도면의 간단한 설명

[27] 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.

[28] 도 1은 본 발명의 실시예에 따라 제조된 도전제 분산체 및 전극 활물질 슬러리의 전단 속도에 따른 점도를 나타낸 그래프이다.

[29] 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 제조된 도전제 분산체 및 전극 활물질 슬러리의 위상각(phase angle) 분석 결과를 나타낸 그래프이다.

[30] 도 3은 실시예와 비교예에 따른 전극 활물질 슬러리가 적용된 원통형 셀의 사이클 특성 평가를 나타낸 그래프이다.

[31] 도 4는 실시예와 비교예에 따른 전극 활물질 슬러리가 적용된 원통형 셀의 방전

특성 평가를 나타낸 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 본 발명을 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.
- [33] 또한, 본 명세서에 기재된 실시예에 개시된 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.
- [34] 본 발명에 따른 전극 활물질 슬러리의 제조방법은 다음과 같다.
- [35] 우선, 도전제 및 제1 분산매를 혼합하여 도전제 분산체를 제조하고, 전극 활물질 및 제2 분산매를 혼합하여 전극 활물질 분산체를 제조한다(S1).
- [36] 종래에는, 전극 활물질, 도전제, 바인더 및 용매를 개별적으로 첨가 및 혼합하여 전극 활물질 슬러리를 제조하거나, 전극 활물질, 도전제 등의 혼합물 점도를 최대한 상승시킨 후에 과량의 용매를 넣어 혼합하여 전극 활물질 슬러리를 제조하였으나, 이러한 방식에 의하면 전극 활물질 슬러리의 안정성이 저하되거나, 혼합기에 작용하는 스트레스로 인해, 상기 기기의 마모가 발생할 수 있는 문제가 있었다.
- [37] 본 발명에서는, 혼합물질의 안정된 상태를 유지시키면서, 온전한 제타 전위를 가지는 도전제 분산체와 전극 활물질 분산체를 각각 먼저 제조한 후, 추후에 이를 서로 혼합하여 전극 활물질 슬러리를 제조함으로써, 종래 방식 대비, 전극 활물질 슬러리내의 도전제 및 전극 활물질을 균일하게 분산시킬 수 있다.
- [38] 나아가, 종래에 사용할 수 없었던 난분산성의 특징을 갖는 도전제를 사용하더라도, 도전제를 균일하게 분산시킬 수 있고, 종래 기술 대비하여, 도전제의 함량을 감소시키더라도 셀의 사이클 특성 및 방전 특성의 저하가 발생하지 않는다.
- [39] 이때, 상기 (S1) 단계에서, 상기 도전제 분산체는, 5 내지 20 중량%의 도전제가 분산되어 있을 수 있다.
- [40] 도전제는 전극 활물질과 비교하여 입자의 크기가 매우 작고, 체적밀도가 분산매에 비해 매우 작기 때문에, 20 중량% 이상이 포함되면, 도전제 분산체 내의 도전제의 부피함량이 일정 수준 이상으로 높아지게 되면서, 도전제 분산체 내에서 균일한 분산이 이루어지지 않는다. 즉, 도전제 분산체 내에 도전제의 함량이 많아질수록 도전제의 분산성이 떨어질 수 있다. 따라서, 도전제의 함량을 감소시키기 위해서는 상대적으로 분산매의 함량을 증가시킬 필요가 있는데, 전술한 함량범위가 되도록 도전제를 분산시킴으로써 도전제의 분산성을

일정하게 유지할 수 있다.

- [41] 이와 대조적으로, 전극 활물질 입자의 크기는 도전제보다 크고, 체적밀도가 분산매에 비해 높은 편이기 때문에, 도전제와 비교하여, 상대적으로 많은 질량의 전극 활물질이 분산매 내에서 균일하게 분산되어 있을 수 있다. 즉, 상기 전극 활물질 분산체는, 60 내지 90 중량%의 전극 활물질이 분산되어 있더라도 일정 수준의 분산성이 유지될 수 있다.
- [42] 한편, 상기 (S1) 단계의 상기 도전제 분산체에 바인더가 더 포함되거나, 상기 (S1) 단계의 상기 전극 활물질 분산체에 바인더가 더 포함되거나, 또는 상기 (S2) 단계에서 바인더가 더 포함될 수 있다.
- [43] 여기서, 상기 바인더로는, 전극 활물질을 전극 집전체에 유지시키고, 또 전극 활물질들 사이를 이어주는 기능을 갖는 것으로서, 통상적으로 사용되는 바인더가 제한 없이 사용될 수 있다.
- [44] 예를 들면, 폴리비닐리덴 플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 (PVDF-co-HFP), 폴리비닐리덴 플루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF), 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 스티렌-부타디엔 고무 (SBR, styrene butadiene rubber), 카르복실 메틸 셀룰로오스 (CMC, carboxyl methyl cellulose) 등의 다양한 종류의 바인더가 사용될 수 있다.
- [45] 그리고, 상기 도전제로는, 리튬 이차전지에서 화학변화를 일으키지 않는 전자 전도성 물질이면 특별한 제한이 없다. 일반적으로 카본블랙(carbon black), 흑연, 탄소섬유, 카본 나노튜브, 금속분말, 도전성 금속산화물, 유기 도전제 등을 사용할 수 있고, 현재 도전제로 시판되고 있는 상품으로는 아세틸렌 블랙계열 (쉐브론 케미컬 컴퍼니(Chevron Chemical Company) 또는 걸프 오일 컴퍼니 (Gulf Oil Company) 제품 등), 케트젠 블랙 (Ketjen Black) EC 계열(아르막 컴퍼니 (Armak Company) 제품), 볼칸 (Vulcan) XC-72(캐보트 컴퍼니(Cabot Company) 제품) 및 수퍼 P (엠엠엠(MMM)사 제품) 등이 있다. 예를 들면 아세틸렌블랙, 카본블랙, 흑연 등을 들 수 있다.
- [46] 그리고, 상기 제1 분산매는, 용해 파라미터(solubility parameter, δ) 상수 값이 10 이상인 유기용매로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함할 수 있고, 물, N-메틸-2-피롤리돈 (N-Methyl-2-pyrrolidone) 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있으며, 상기 용매를 사용하게 되면, 도전제의 분산이 더욱 원활하게 이루어질 수 있다.
- [47] 한편, 상기 전극 활물질은, 양극 활물질 또는 음극 활물질일 수 있다.
- [48] 여기서, 상기 양극 활물질은, 리튬 함유 산화물을 포함할 수 있고, 상기 리튬 함유 산화물은 리튬 함유 전이금속 산화물일 수 있다.
- [49] 상기 리튬 함유 전이금속 산화물로서, 예를 들면 Li_xCoO_2 ($0.5 < x < 1.3$), Li_xNiO_2 ($0.5 < x < 1.3$), Li_xMnO_2 ($0.5 < x < 1.3$), $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < a < 1$, $0 < b < 1$, $0 < c < 1$, $a+b+c=1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < y < 1$), Li_xCo

$_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < a < 2$, $0 < b < 2$, $0 < c < 2$, $a+b+c=2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Ni}_z\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < z < 2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Co}_z\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < z < 2$), Li_xCoPO_4 ($0.5 < x < 1.3$) 및 Li_xFePO_4 ($0.5 < x < 1.3$)로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물일 수 있다. 그리고 상기 리튬 함유 전이금속 산화물은 알루미늄(Al) 등의 금속이나 금속산화물로 코팅될 수도 있다. 또한, 상기 리튬 함유 전이금속 산화물(oxide) 외에 황화물(sulfide), 셀렌화물(selenide) 및 할로겐화물(halide) 등도 사용될 수 있다.

- [50] 그리고, 상기 음극 활물질은, 통상적으로 리튬 이온이 흡장 및 방출될 수 있는 리튬 금속, 탄소재, 금속 화합물 및 이들의 혼합물을 사용할 수 있다.
- [51] 구체적으로는 상기 탄소재로, 저결정성 탄소 및 고결정성 탄소 등이 모두 사용될 수 있다. 저결정성 탄소로는 연화탄소(soft carbon) 및 경화탄소(hard carbon)가 대표적이며, 고결정성 탄소로는 천연 흑연, 키시흑연(Kish graphite), 열분해 탄소(pyrolytic carbon), 액정 피치계 탄소섬유(mesophase pitch based carbon fiber), 탄소 미소구체(meso-carbon microbeads), 액정피치(Mesophase pitches) 및 석유와 석탄계 코크스(petroleum or coal tar pitch derived cokes) 등의 고온 소성탄소가 대표적이다.
- [52] 여기서 상기 금속 화합물로는 Si, Ge, Sn, Pb, P, Sb, Bi, Al, Ga, In, Ti, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Mg, Sr, 및 Ba 등의 금속 원소를 1종 이상 함유하는 화합물을 들 수 있다. 이들 금속 화합물은 단체, 합금, 산화물(TiO_2 , SnO_2 등), 질화물, 황화물, 붕화물, 리튬과의 합금 등, 어떤 형태로도 사용할 수 있지만, 단체, 합금, 산화물, 리튬과의 합금은 고용량화될 수 있다. 그 중에서도, Si, Ge 및 Sn으로부터 선택되는 1종 이상의 원소를 함유할 수 있고, Si 및 Sn으로부터 선택되는 1종 이상의 원소를 포함하는 것이 전지를 더 고용량화할 수 있다.
- [53] 한편, 상기 제2 분산매는, 전술한 제1 분산매와 동일한 것이 사용될 수 있고, 이로써, 전극 활물질의 분산이 더욱 원활하게 이루어질 수 있다.
- [54]
- [55] 이어서, 상기 전극 활물질 분산체에, 상기 도전제 분산체를 첨가하면서 분산시킨다(S2).
- [56] 이로써, 종래 방식 대비, 전극 활물질 슬러리내의 도전제 및 전극 활물질을 균일하게 분산시킬 수 있다.
- [57] 여기서, 상기 도전제 분산체는, 5 내지 20 중량%의 도전제가 분산되어 있고, 상기 전극 활물질 분산체는, 60 내지 90 중량%의 전극 활물질이 분산되어 있을 때, 상기 전극 활물질 분산체 100 중량부를 기준으로, 상기 도전제 분산체 10 내지 40 중량부를 첨가하면서 분산시키는 것일 수 있다.
- [58] 이로써, 도전제 분산체 내에 균일하게 분산되어 있던 도전제가, 전극 활물질 분산체에 첨가되더라도, 그 분산성을 유지하면서 혼합되기 때문에, 궁극적으로 전극 활물질과 도전제가 균일하게 혼합될 수 있다.

[59] 이때, 상기 (S2) 단계는, 상기 전극 활물질 분산체에, 상기 도전제 분산체를 첨가하면서, 제3 분산매를 추가적으로 더 투입할 수 있는데, 이로써 더욱 안정적인 전극 활물질 슬러리의 제조가 가능하다.

[60] 여기서, 상기 제3 분산매는, 상기 제1 분산매 또는 상기 제2 분산매와 동일한 것이 사용될 수 있다.

[61]

[62] 이하, 본 발명을 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

[63]

[64] 1. 실시예 1

[65] (1) 도전제 분산체의 제조

[66] 도전제로서의 카본 블랙 20 g을 제1 분산매로서의 NMP 125 g에 분산시켜 도전제 분산체(고형분 비율: 13.8 %)를 제조하였다.

[67] 한편, 난분산 재료인 도전제를 분산시키기 위해서는 다양한 분산기기가 사용될 수 있는데, 대표적으로는 밀(Mill) 장비 또는 고압 분산기(High pressure homogenizer)와 같은 고속 분산 장비를 사용한다.

[68] 본 실시예에서는 상기 도전제 분산체를 제조함에 있어, 일반적으로 사용되는 분산기(homogenizer)로 4,000 rpm에서 20 분간 분산시킨 다음, 고속 분산 장비로 15,000 rpm에서 20 분간 분산시킴으로써 제조하였다.

[69]

[70] (2) 전극 활물질 분산체의 제조

[71] 양극 활물질로서 LiCoO_2 646.7 g을 제2 분산매로서의 NMP 140.8 g에 분산시켜 전극 활물질 분산체(고형분 비율: 82.1 %)를 제조하였다.

[72]

[73] (3) 전극 활물질 슬러리의 제조

[74] 전극 활물질 분산체에, 도전제 분산체를 서서히 첨가하면서 분산시켜 전극 활물질 슬러리(고형분 비율: 71.5 %)를 제조하였다. 이때, 일반적으로 사용되는 분산기(homogenizer)로 4,000 rpm에서 60 분간 분산시킴으로써 전극 활물질 슬러리를 제조하였다.

[75]

[76] 2. 실시예 2

[77] (1) 도전제/바인더 분산체의 제조

[78] 도전제로서의 카본 블랙 20 g, PVDF가 용해된 바인더 솔루션(고형분 비율: 8.0 %) 166.7 g에 분산시켜 도전제/바인더 분산체(고형분 비율: 17.9 %)를 제조하였다. 이때, 실시예 1에서의 도전제 분산체를 제조하는 방법과 동일한

방법을 사용하였다.

[79]

[80] (2) 전극 활물질 분산체의 제조

[81] 양극 활물질로서 LiCoO_2 633.3 g을 제2 분산매로서의 NMP 112.4 g에 분산시켜 전극 활물질 분산체(고형분 비율: 85.0 %)를 제조하였다.

[82]

[83] (3) 전극 활물질 슬러리의 제조

[84] 전극 활물질 분산체에, 도전제 분산체를 서서히 첨가하면서 분산시켜 전극 활물질 슬러리(고형분 비율: 71.5 %)를 제조하였다. 이때, 실시예 1에서의 전극 활물질 슬러리를 제조하는 방법과 동일한 방법을 사용하였다.

[85]

[86] 3. 비교예 1

[87] 도전제로서의 카본 블랙 20g, PVDF가 용해된 바인더 솔루션(고형분 비율: 8.0 %) 166.7 g, 양극 활물질로서 LiCoO_2 633.3 g 및 분산매로서의 NMP 112.4 g을 함께 혼합 및 분산시켜 전극 활물질 슬러리(고형분 비율: 71.5 %)를 제조하였다.

[88]

[89] 4. 시험예 - 유변물성 분석

[90] 도전제 분산체와 이를 이용하여 제조한 전극 활물질 슬러리의 유변물성 분석을 통해 분산성과 코팅성을 확인할 수 있다.

[91] 도 1은 실시예 2에서 제조된 바인더를 포함하는 도전제 분산체 및 이를 이용하여 제조한 전극 활물질 슬러리의 전단 속도에 따른 점도를 나타낸 그래프이고, 도 2는 실시예 2에서 제조된 바인더를 포함하는 도전제 분산체 및 이를 이용하여 제조한 전극 활물질 슬러리의 위상각(phase angle) 분석 결과를 나타낸 그래프이다.

[92] 경험적인 수치로서 슬러리의 점도가, 전단 속도(Shear rate) 1 (1/s)에서 10 내지 15 Pa·s(10,000 내지 15,000 cP)이면 좋은 코팅성을 가진다고 알려져 있다. 도 1을 참조하면, 실시예의 슬러리는 가용 점도에 위치해 있음을 알 수 있다.

[93] 한편, 유변물성 중 위상각(Phase Angle) 분석을 통해 일정량의 전단 속도(Shear rate)를 가하고 난 후, 슬러리의 위상각 값이 45° 이상이면, 좋은 분산성을 가지고 있다고 볼 수 있다. 도 2를 참조하면, 실시예의 슬러리는 전단속도를 가하고 난 후, 슬러리의 위상각 값이 45° 이상을 나타내고 있어, 좋은 분산성을 가지고 있음을 알 수 있다.

[94]

[95] 5. 시험예 - 원통형 셀의 사이클 특성 평가

[96] 도 3은 비교예 1에서 제조된 전극 활물질 슬러리가 적용된 원통형 셀(A), 도전제의 함량을 2.97 % 감소시키되, 비교예 1 및 실시예 2에서와 동일한 방법으로 각각 제조된 전극 활물질 슬러리가 적용된 원통형 셀(B) 및 원통형 셀(C)의 사이클 특성 평가를 나타낸 그래프이다.

[97] 도 3을 참조하면, A 셀 대비 B 셀은 도전제의 함량을 감소시킴에 따라 셀의 사이클 특성이 저하되었지만, A 셀 대비 B 셀은 도전제의 함량을 감소시켰음에도 불구하고, 셀의 사이클 특성이 동등하거나 또는 더 나은 특성을 보인다.

[98]

[99] **6. 시험예 - 상온에서의 방전 특성 평가**

[100] 도 4는 비교예 1에서 제조된 전극 활물질 슬러리가 적용된 원통형 셀(A), 실시예 2에서 제조된 전극 활물질 슬러리가 적용된 원통형 셀(B)의 방전 특성 평가를 나타낸 그래프이다.

[101] 도 4를 참조하면, 방전 프로파일의 경우, 방전시에 높은 전압을 유지할수록 좋은 성능을 나타내는 것인데, 본원의 실시예가 적용된 B 셀이 A 셀 대비 방전 특성이 우수하다는 것을 알 수 있다.

[102]

[103] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] (S1) 도전제 및 제1 분산매를 혼합하여 도전제 분산체를 제조하고, 전극 활물질 및 제2 분산매를 혼합하여 전극 활물질 분산체를 제조하는 단계; 및
- (S2) 상기 전극 활물질 분산체에, 상기 도전제 분산체를 첨가하면서 분산시키는 단계;를 포함하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
- 상기 (S1) 단계에서, 상기 도전제 분산체는, 5 내지 20 중량%의 도전제가 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
- 상기 (S1) 단계에서, 상기 전극 활물질 분산체는, 60 내지 90 중량%의 전극 활물질이 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
- 상기 (S1) 단계에서, 상기 도전제 분산체는, 5 내지 20 중량%의 도전제가 분산되어 있고, 상기 전극 활물질 분산체는, 60 내지 90 중량%의 전극 활물질이 분산되어 있으며,
- 상기 (S2) 단계에서, 상기 전극 활물질 분산체 100 중량부를 기준으로, 상기 도전제 분산체 10 내지 40 중량부를 첨가하면서 분산시키는 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
- 상기 (S1) 단계의 상기 도전제 분산체에 바인더가 더 포함되거나, 상기 (S1) 단계의 상기 전극 활물질 분산체에 바인더가 더 포함되거나, 또는 상기 (S2) 단계에서 바인더가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
- 상기 바인더는, 폴리비닐리덴
- 플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 (PVDF-co-HFP),
- 폴리비닐리덴 플루오라이드 (polyvinylidene fluoride, PVDF),
- 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리메틸 메타크릴레이트 (polymethyl methacrylate), 스티렌-부타디엔 고무 (SBR, styrene butadiene rubber) 및 카르복실 메틸 셀룰로오스 (CMC, carboxyl methyl cellulose)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.

- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 도전체는, 카본 블랙, 흑연, 탄소섬유, 카본 나노 튜브,
아세틸렌 블랙, 케트젠 블랙 및 수퍼-P로 이루어진 군에서
선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는
것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제1 분산매는, 용해 파라미터(solubility parameter, δ) 상수
값이 10 이상인 유기용매로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느
하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 것을 특징으로
하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 제1 분산매는, 물, N-메틸-2-피롤리돈(N-Methyl-2-pyrrolidone)
또는 이들의 혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 활물질
슬러리의 제조방법.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 전극 활물질은, 양극 활물질 또는 음극 활물질인 것을
특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 양극 활물질은, 리튬 함유 산화물을 포함하는 것을 특징으로
하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 리튬 함유 산화물은, 리튬 함유 전이금속 산화물인 것을
특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 리튬 함유 전이금속 산화물은, Li_xCoO_2 ($0.5 < x < 1.3$), Li_xNiO_2
($0.5 < x < 1.3$), Li_xMnO_2 ($0.5 < x < 1.3$), $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < a < 1$, $0 < b < 1$, $0 < c < 1$, $a+b+c=1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_2$
($0.5 < x < 1.3$, $0 < y < 1$), $\text{Li}_x\text{Co}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y}\text{Mn}_y\text{O}_2$
($0.5 < x < 1.3$, $0 \leq y < 1$), $\text{Li}_x(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < a < 2$, $0 < b < 2$,
 $0 < c < 2$, $a+b+c=2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Ni}_z\text{O}_4$ ($0.5 < x < 1.3$, $0 < z < 2$), $\text{Li}_x\text{Mn}_{2-z}\text{Co}_z\text{O}_4$
($0.5 < x < 1.3$, $0 < z < 2$), Li_xCoPO_4 ($0.5 < x < 1.3$) 및 Li_xFePO_4 ($0.5 < x < 1.3$)로
이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의
혼합물인 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.
- [청구항 14] 제10항에 있어서,
상기 음극 활물질은, 리튬 금속, 탄소재, 금속 화합물 및 이들의
혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의
제조방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,

상기 금속 화합물은, Si, Ge, Sn, Pb, P, Sb, Bi, Al, Ga, In, Ti, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Mg, Sr, 및 Ba으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 금속 원소를 함유하는 화합물 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.

[청구항 16]

제1항에 있어서,

상기 제2 분산매는, 용해 파라미터(solubility parameter, δ) 상수 값이 10 이상인 유기용매로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.

[청구항 17]

제1항에 있어서,

상기 (S2) 단계는, 상기 전극 활물질 분산체에, 상기 도전제 분산체를 첨가하면서, 제3 분산매를 추가적으로 더 투입하는 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.

[청구항 18]

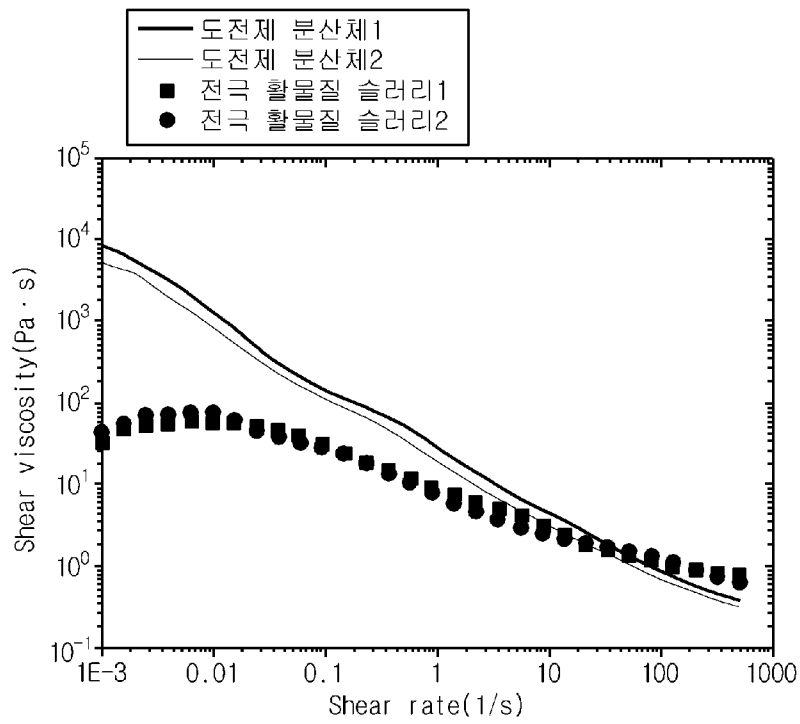
제17항에 있어서,

상기 제3 분산매는, 용해 파라미터(solubility parameter, δ) 상수 값이 10 이상인 유기용매로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 활물질 슬러리의 제조방법.

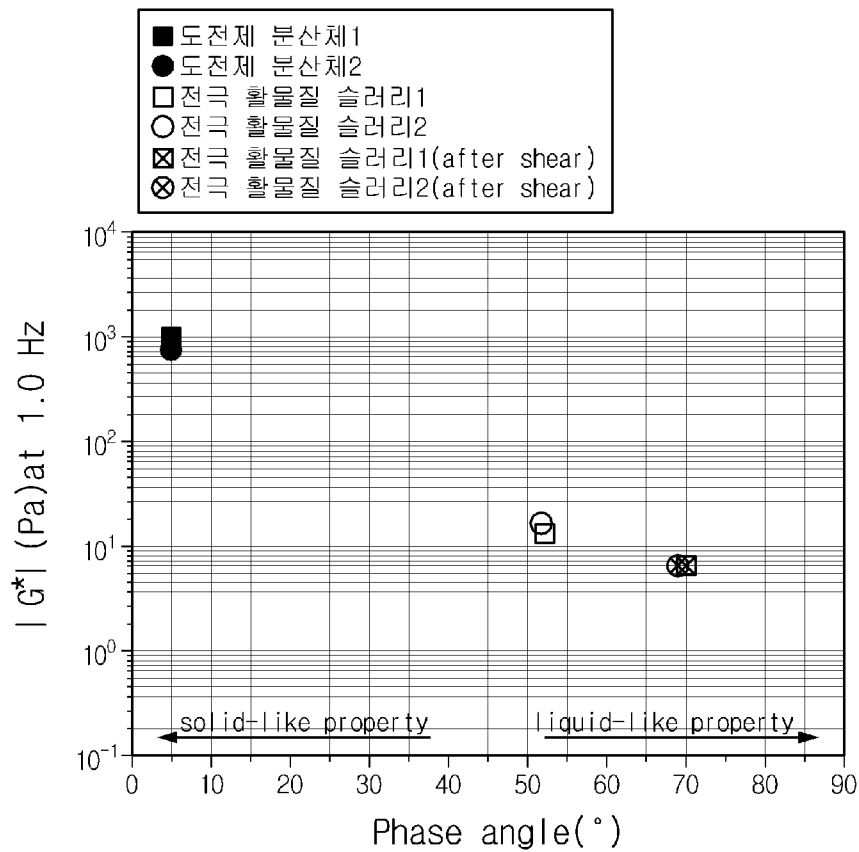
[청구항 19]

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 따른 제조방법에 의해 제조된 전극 활물질 슬러리.

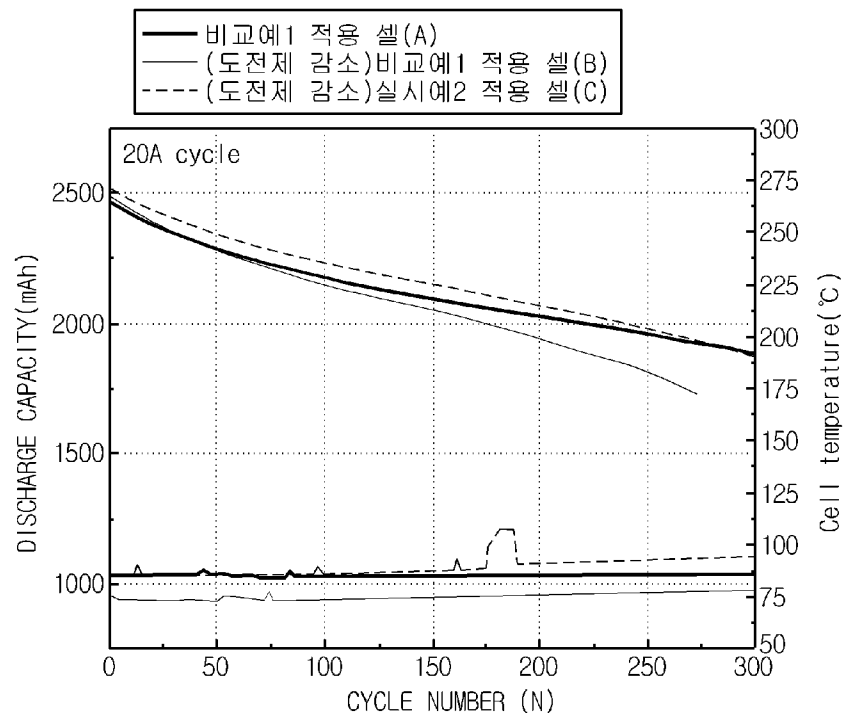
[Fig. 1]



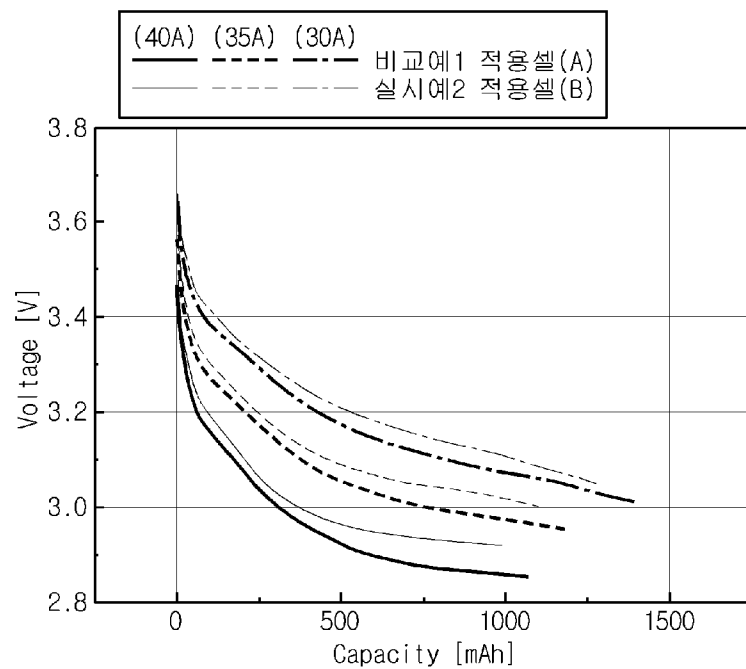
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012610**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01M 4/62(2006.01)i, H01M 4/48(2010.01)i, H01M 4/525(2010.01)i, H01M 4/505(2010.01)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 4/62; H01M 4/60; H01M 4/525; H01M 10/0525; H01G 9/042; H01G 9/058; H01M 4/02; H01M 4/04; H01G 9/00; H01M 4/48; H01M 4/505

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: electrode active material, conductive material, slurry, secondary battery, dispersion, uniform, NMP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-302617 A (NISSAN MOTOR, CO., LTD.) 02 November 2006 See abstract; claim 3; paragraphs [0019], [0022], [0029], [0030], [0032] and [0033].	1-19
A	KR 10-0508570 B1 (LG CHEM. LTD.) 17 August 2005 See abstract; claims 1-7.	1-19
A	KR 10-1166019 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 19 July 2012 See abstract; claims 3, 5-12 and 14.	1-19
A	KR 10-2013-0029265 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 22 March 2013 See abstract; claims 1-8.	1-19
A	JP 2013-168484 A (MEIDENSHA ELECTRIC, MFG. CO., LTD.) 29 August 2013 See abstract; claims 1-6.	1-19



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

"I" 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

27 MARCH 2015 (27.03.2015)

Date of mailing of the international search report

30 MARCH 2015 (30.03.2015)

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012610

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2006-302617 A	02/11/2006	JP 4984422 B2	25/07/2012
KR 10-0508570 B1	17/08/2005	CN 100409470 C	06/08/2008
		CN 1768439 A	03/05/2006
		EP 1611628 A1	04/01/2006
		EP 1611628 B1	01/01/2014
		JP 2006-516795 A	06/07/2006
		JP 4468306 B2	26/05/2010
		KR 10-2004-0087656 A	15/10/2004
		US 2006-0257738 A1	16/11/2006
		US 7862929 B2	04/01/2011
		WO 2004-091017 A1	21/10/2004
KR 10-1166019 B1	19/07/2012	CN 102237528 A	09/11/2011
		EP 2383828 A2	02/11/2011
		EP 2383828 A3	01/01/2014
		JP 2011-238595 A	24/11/2011
		JP 5377556 B2	25/12/2013
		KR 10-2011-0121283 A	07/11/2011
		US 2011-0269015 A1	03/11/2011
		US 8945433 B2	03/02/2015
KR 10-2013-0029265 A	22/03/2013	JP 2013-062505 A	04/04/2013
		US 2013-0062571 A1	14/03/2013
JP 2013-168484 A	29/08/2013	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 4/62(2006.01)i, H01M 4/48(2010.01)i, H01M 4/525(2010.01)i, H01M 4/505(2010.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 4/62; H01M 4/60; H01M 4/525; H01M 10/0525; H01G 9/042; H01G 9/058; H01M 4/02; H01M 4/04; H01G 9/00; H01M 4/48; H01M 4/505 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: 전극 활물질, 도전제, 슬러리, 2차전지, 분산, 균일, NMP																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2006-302617 A (NISSAN MOTOR, CO., LTD.) 2006.11.02 요약; 청구항 3; 단락 [0019], [0022], [0029], [0030], [0032] 및 [0033] 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-0508570 B1 (주식회사 엘지화학) 2005.08.17 요약; 청구항 1-7 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-1166019 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2012.07.19 요약; 청구항 3, 5-12 및 14 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2013-0029265 A (삼성전기주식회사) 2013.03.22 요약; 청구항 1-8 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-168484 A (MEIDENSHA ELECTRIC, MFG. CO., LTD.) 2013.08.29 요약; 청구항 1-6 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	JP 2006-302617 A (NISSAN MOTOR, CO., LTD.) 2006.11.02 요약; 청구항 3; 단락 [0019], [0022], [0029], [0030], [0032] 및 [0033] 참조.	1-19	A	KR 10-0508570 B1 (주식회사 엘지화학) 2005.08.17 요약; 청구항 1-7 참조.	1-19	A	KR 10-1166019 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2012.07.19 요약; 청구항 3, 5-12 및 14 참조.	1-19	A	KR 10-2013-0029265 A (삼성전기주식회사) 2013.03.22 요약; 청구항 1-8 참조.	1-19	A	JP 2013-168484 A (MEIDENSHA ELECTRIC, MFG. CO., LTD.) 2013.08.29 요약; 청구항 1-6 참조.	1-19
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
X	JP 2006-302617 A (NISSAN MOTOR, CO., LTD.) 2006.11.02 요약; 청구항 3; 단락 [0019], [0022], [0029], [0030], [0032] 및 [0033] 참조.	1-19																		
A	KR 10-0508570 B1 (주식회사 엘지화학) 2005.08.17 요약; 청구항 1-7 참조.	1-19																		
A	KR 10-1166019 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2012.07.19 요약; 청구항 3, 5-12 및 14 참조.	1-19																		
A	KR 10-2013-0029265 A (삼성전기주식회사) 2013.03.22 요약; 청구항 1-8 참조.	1-19																		
A	JP 2013-168484 A (MEIDENSHA ELECTRIC, MFG. CO., LTD.) 2013.08.29 요약; 청구항 1-6 참조.	1-19																		
☐ 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 2015년 03월 27일 (27.03.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 03월 30일 (30.03.2015)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82 42 472 7140		심사관 조한솔 전화번호 +82-42-481-5580 																		

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2014/012610

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2006-302617 A	2006/11/02	JP 4984422 B2	2012/07/25
KR 10-0508570 B1	2005/08/17	CN 100409470 C	2008/08/06
		CN 1768439 A	2006/05/03
		EP 1611628 A1	2006/01/04
		EP 1611628 B1	2014/01/01
		JP 2006-516795 A	2006/07/06
		JP 4468306 B2	2010/05/26
		KR 10-2004-0087656 A	2004/10/15
		US 2006-0257738 A1	2006/11/16
		US 7862929 B2	2011/01/04
		WO 2004-091017 A1	2004/10/21
KR 10-1166019 B1	2012/07/19	CN 102237528 A	2011/11/09
		EP 2383828 A2	2011/11/02
		EP 2383828 A3	2014/01/01
		JP 2011-238595 A	2011/11/24
		JP 5377556 B2	2013/12/25
		KR 10-2011-0121283 A	2011/11/07
		US 2011-0269015 A1	2011/11/03
		US 8945433 B2	2015/02/03
KR 10-2013-0029265 A	2013/03/22	JP 2013-062505 A	2013/04/04
		US 2013-0062571 A1	2013/03/14
JP 2013-168484 A	2013/08/29	없음	