

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 9월 14일 (14.09.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/155198 A1

- (51) 국제특허분류: **B22F 9/22** (2006.01) **B22F 9/30** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/000061
- (22) 국제출원일: 2017년 1월 3일 (03.01.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0029541 2016년 3월 11일 (11.03.2016) KR
- (71) 출원인: **부경대학교 산학협력단 (PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY)** [KR/KR]; 48547 부산시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교), Busan (KR).
- (72) 발명자: **왕제필 (WANG, Jei-Pil)**; 48524 부산시 남구 용호로 110 번길 28 (용호동), Busan (KR).
- (74) 대리인: **두호특허법인 (DOOHO IP LAW FIRM)**; 06628 서울시 서초구 강남대로 51길 1, 7층 (서초동, 대현블루타워), Seoul (KR).

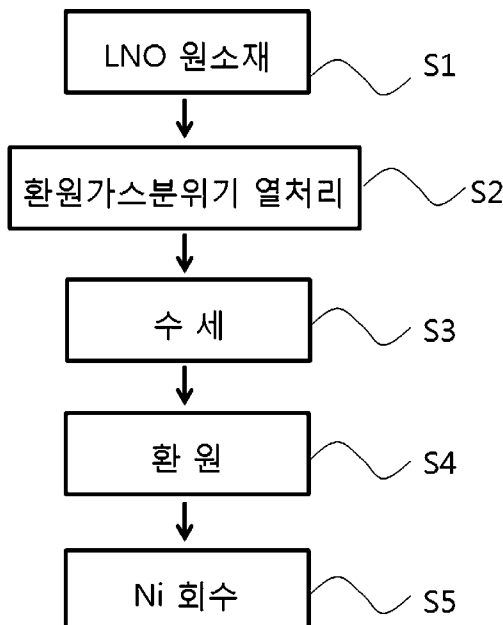
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING NICKEL POWDER

(54) 발명의 명칭 : 니켈 분말 제조 방법



- S1 ... LNO raw material
S2 ... Heat-treatment under reducing gas atmosphere
S3 ... Washing
S4 ... Reduction
S5 ... Ni recovery

(57) Abstract: A method for producing nickel powder is disclosed. According to an embodiment of the present invention, provided is a method for producing nickel powder from a positive electrode active material of a waste lithium ion battery, the method comprising: extracting the positive electrode active material from the waste lithium ion battery; pyrolyzing the positive electrode active material under a reducing gas atmosphere to separate the same into a nickel oxide and an alkali metal carbonate; washing the nickel oxide and the alkali metal carbonate with water to remove the alkali metal carbonate; and reducing the nickel oxide to form nickel powder.

(57) 요약서: 니켈 분말 제조 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 폐 리튬이온전지의 양극활물질로부터 니켈 분말을 제조하는 방법에 있어서, 상기 양극활물질을 상기 폐 리튬이온전지로부터 추출하고, 상기 양극활물질을 환원가스 분위기에서 열분해하여 산화니켈과 알칼리금속 탄산물로 분리하며, 상기 산화니켈과 상기 알칼리금속 탄산물을 수세하여 상기 알칼리금속 탄산물을 제거하고, 상기 산화니켈을 환원하여 니켈 분말을 형성하는, 니켈 분말 제조 방법이 제공된다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 니켈 분말 제조 방법

기술분야

- [1] 본 발명의 실시예는 니켈 분말 제조 방법에 관한 것으로서, 특히, 폐 리튬이온전지로부터 니켈 분말을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 스테인리스 스틸(STS) 원료로 많이 사용되는 니켈(Ni)은 그 외에 다양한 용도로 사용되는 고가의 금속이다. 예를 들어, 니켈은 니켈강, 스테인리스 스틸, 니크롬강, 뿐만 아니라 특수합금 및 도금재료 등으로도 응용되고 있다. 특히 니켈, 철, 코발트의 합금으로 제조되는 자성유체(magnetic fluid)는 높은 충격흡수 충진재로 폭넓게 사용된다. 또한, 니켈 나노 입자는 표면적이 크고 고활성이기 때문에 유기수소 첨가반응 또는 배기가스 처리 등에서의 촉매로 사용되기도 한다. 그리고, 로켓 고체연료에 조연제(comburent)로도 사용되어 연소열 및 연소효율을 증가시키고 산화 안정성을 향상시킬 수도 있다.
- [3] 이러한 니켈은 리튬계 전지에도 함유되는데 국내에서 발생하는 리튬계 전지의 니켈 함유 폐자원은 대부분 외국으로 보내지며 재활용된 후 재수입되고 있는 실정이다. 이차전지의 양극활물질 제조과정에서 불량으로 발생한 폐 LNO가 매년 다량 발생하고 있으며, 이를 황산티켈, 산화니켈 및 니켈 금속으로 제조하기 위한 연구가 계속 진행 중에 있다. 양극활물질 전구체를 통해 니켈 입자를 제조하는 방법으로는 용매추출법, 화학적 침전법, 전해석출법, 수소환원법, 액상환원법 등이 주로 적용되고 있다.
- [4] 도 1은 폐 리튬이온전지로부터 니켈 금속 분말을 제조하는 종래의 방법 중 건식 환원 공정을 나타내는 순서도이다.
- [5] 도 1을 참조하면, 종래의 니켈 금속 분말 제조 방법은 폐 리튬이온전지를 수거하고(S11), 수거된 폐 리튬이온전지의 케이스를 제거하고 양극재를 추출하여, 추출된 양극재를 분쇄, 분류, 여과하며(S12), 양극재로부터 LNO(Lithium Nickel Oxide) 원소재를 취득하고(S13), LNO 원소재를 배기 분위기(O₂ 분위기)에서 열처리를 행하며(S14), 열처리된 소재를 환원하여(S15), Ni 분말을 회수한다(S16). 이러한 종래의 건식 환원 공정의 경우에는 배기 분위기에서 열처리를 행함으로써 LNO 원소재로부터 LiO가 생성이 되는데, LiO는 환원이 불가능하여 니켈 분말을 회수함에 있어서 불순물로 잔류하게 된다. 따라서, 최종적으로 수득하는 니켈 분말의 순도를 저하시키는 원인이 되어 버린다.
- [6] 폐 리튬이온전지로부터 니켈 분말을 제조하는 종래의 방법에 있어서, 건식 환원 공정 대신 액상 환원 공정을 사용될 수도 있다. 액상 환원 공정의 경우에는 산 등의 화합물을 통해 LNO 원소재를 용해한 후에 환원시키게 되는데, 건식

환원 공정에 비해서 수득 반응의 속도 및 수득율이 높은 장점이 있는 반면에 환경에 유해한 강산 용액 및 기타 화합물을 사용함으로써 환경오염의 문제를 야기하게 되며, 중간 생성물이 다량 발생하여 생산 공정이 복잡하며 폐기물이 다량 발생하기 때문에 이를 처리할 시설이 필요하여 결국 전체적으로 보았을 때에는 생산 단가가 저하된다.

- [7] 따라서, 이러한 종래 니켈 분말 제조 공정을 개선하기 위한 신규한 공정이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 실시예들은 최종 니켈 분말의 순도를 높일 수 있는 니켈 분말 제조 방법을 제공하고자 한다.
- [9] 또한, 본 발명의 실시예들은 친환경적인 니켈 분말 제조 방법을 제공하고자 한다.
- [10] 또한, 본 발명의 실시예들은 니켈 분말의 생산 단가를 절감할 수 있는 니켈 분말 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [11] 또한, 본 발명의 실시예들은 공정이 단순하여 상용화가 용이한 니켈 분말 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 폐 리튬이온전지의 양극활물질로부터 니켈 분말을 제조하는 방법에 있어서, 상기 양극활물질을 상기 폐 리튬이온전지로부터 추출하고, 상기 양극활물질을 환원가스 분위기에서 열분해하여 산화니켈과 알칼리금속 탄산물로 분리하며, 상기 산화니켈과 상기 알칼리금속 탄산물을 수세하여 상기 알칼리금속 탄산물을 제거하고, 상기 산화니켈을 환원하여 니켈 분말을 형성하는, 니켈 분말 제조 방법이 제공된다.
- [13] 상기 산화니켈은 NiO 일 수 있다.
- [14] 상기 양극활물질은 LiNiO_2 일 수 있다.
- [15] 상기 알칼리금속 탄산물은 탄산리튬(Li_2CO_3)일 수 있다.
- [16] 상기 수세 공정에서 제거된 탄산리튬은 리튬금속으로 재회수될 수 있다.
- [17] 상기 열분해를 위한 상기 환원가스 분위기는 C , CO , CO_2 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 산화니켈은 수소(H_2) 환원될 수 있다.

발명의 효과

- [19] 본 발명의 실시예들에 의하면, 환원가스 분위기에서 열분해 함으로써 수세에 의해 제거 가능한 알칼리금속 탄산물이 중간 생성물로 됨으로써, 최종 니켈 분말의 순도를 높일 수 있다.
- [20] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 공정 중에 환경에 유해한 물질을 전혀 사용하지 않음으로써, 친환경적인 니켈 분말 제조 방법을 제공할 수 있다.

[21] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 유해 물질을 처리하기 위한 추가 비용이 발생하지 않기 때문에, 결과적으로 니켈 분말의 생산 단가를 절감할 수 있다.

[22] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 전체 공정이 단순하여 상용화가 상대적으로 용이하다.

도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 폐 리튬이온전지로부터 니켈 금속 분말을 제조하는 종래의 방법 중 건식 환원 공정을 나타내는 순서도

[24] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유량 조절기를 나타낸 단면도

[25] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유량 조절기의 분해 단면도

발명의 실시를 위한 형태

[26] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예들을 설명하기로 한다. 그러나 이는 예시적 실시예에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[27] 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[28] 본 발명의 기술적 사상은 청구범위에 의해 결정되며, 이하 실시예는 진보적인 본 발명의 기술적 사상을 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 효율적으로 설명하기 위한 일 수단일 뿐이다.

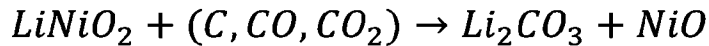
[29] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 니켈 분말 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

[30] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 니켈 분말 제조 방법은, 폐 리튬이온전지의 양극활물질로부터 니켈 분말을 제조하는 방법에 관한 것일 수 있다. 본 니켈 분말 제조 방법은, 양극활물질을 폐 리튬이온전지로부터 추출하는 단계(S1), 추출된 양극활물질을 환원가스 분위기에서 열분해하여 산화니켈과 알칼리금속 탄산물로 분리하는 단계(S2), 산화니켈과 알칼리금속 탄산물을 수세(water washing)하여 알칼리금속 탄산물을 용해에 의해 제거하는 단계(S3), 알칼리금속 탄산물이 제거된 상태의 산화니켈을 환원하여(S4) 니켈 분말을 형성하는 단계(S5)를 포함할 수 있다. 여기에서, 도 2에서 설명하고 있는 니켈 분말 제조 방법에서는, 종래의 니켈 분말 제조 방법 중 폐전지를 수거하고(도 1의 S11 단계), 추출된 양극재를 분쇄, 분류, 여과하는(도 1의 S12 단계) 단계는 생략되어 있다. 즉, 도 2에서는 도 1의 A 부분을 대신하는 니켈 분말 제조 방법을 설명한다.

[31] 폐 리튬이온전지의 양극활물질은 LiNiO_2 일 수 있고, 환원가스 분위기는 C, CO, CO_2 중 적어도 일부를 포함할 수 있다. LiNiO_2 가 환원가스 분위기에서 열분해됨으로써, Li_2CO_3 와 NiO가 생성될 수 있다. 이를 화학식으로 나타내면

다음과 같다.

[32] [화학식1]



[33] 생성된 Li_2CO_3 와 NiO 를 수세하게 되면, Li_2CO_3 는 물에 녹아서 제거될 수 있어서, NiO 만 남도록 할 수 있다. 남은 NiO 에 대해서 수소환원시키면 금속의 Ni 만이 분말 형태로 형성될 수 있다.

[34] 이와 같은 방법으로 제조된 니켈 분말은 95~99%의 순도를 가질 수 있다. 그에 반해, 종래의 건식 방법, 즉 LNO를 배기분위기(O_2 분위기)에서 열처리하는 경우에는 LiO 와 NiO 가 형성되고, LiO 를 제거하는데 어려움이 있기 때문에 결국 최종 니켈 분말의 순도가 60~70%에 불과하였다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 의한 방법으로 니켈 분말을 제조하게 되면 종래에 비해서 니켈 분말의 순도를 매우 높일 수 있다.

[35] 또한, 종래의 액상환원공정의 경우에는 앞서 설명한 바와 같이 유해한 강산 용액 및 기타 화합물을 사용하여야 하는데, 본 발명의 일 실시예에 따른 방법에 의하면 환경에 유해한 물질을 전혀 사용하지 않을 수 있다. 따라서, 친환경적으로 니켈 분말을 형성할 수 있을 뿐만 아니라, 유해물질을 처리하기 위한 별도의 비용이 발생하지 않아서 생산 단가를 절감할 수도 있다. 그리고, 액상환원공정에 비해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 공정이 단순하여 상대적으로 상용화도 용이할 수 있다.

[36] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 니켈 분말 제조 방법의 각 단계 별로 발생하는 물질의 상을 나타내는 그래프이다.

[37] 도 3을 참조하면, 도 3(a)는 추출된 양극활물질 내의 물질, 도 3(b)는 열분해된 이후의 물질, 도 3(c)는 수세한 이후 남은 물질, 도 3(d)는 수소환원된 이후의 물질을 나타낸다.

[38] 도 3(a)에 의하면, 추출된 양극활물질 내에는 LiNiO_2 와 NiO 가 포함되어 있을 수 있다. 이를 환원가스 분위기에서 열분해하면, Li_2CO_3 와 NiO 가 생성될 수 있다(도 3(b)). 생성된 Li_2CO_3 와 NiO 를 수세하게 되면, Li_2CO_3 는 물에 녹아서 제거될 수 있어서, NiO 만 남게 될 수 있다(도 3(c)). 그래서, 남은 NiO 를 수소환원하게 되면 Ni 금속이 생성될 수 있다.

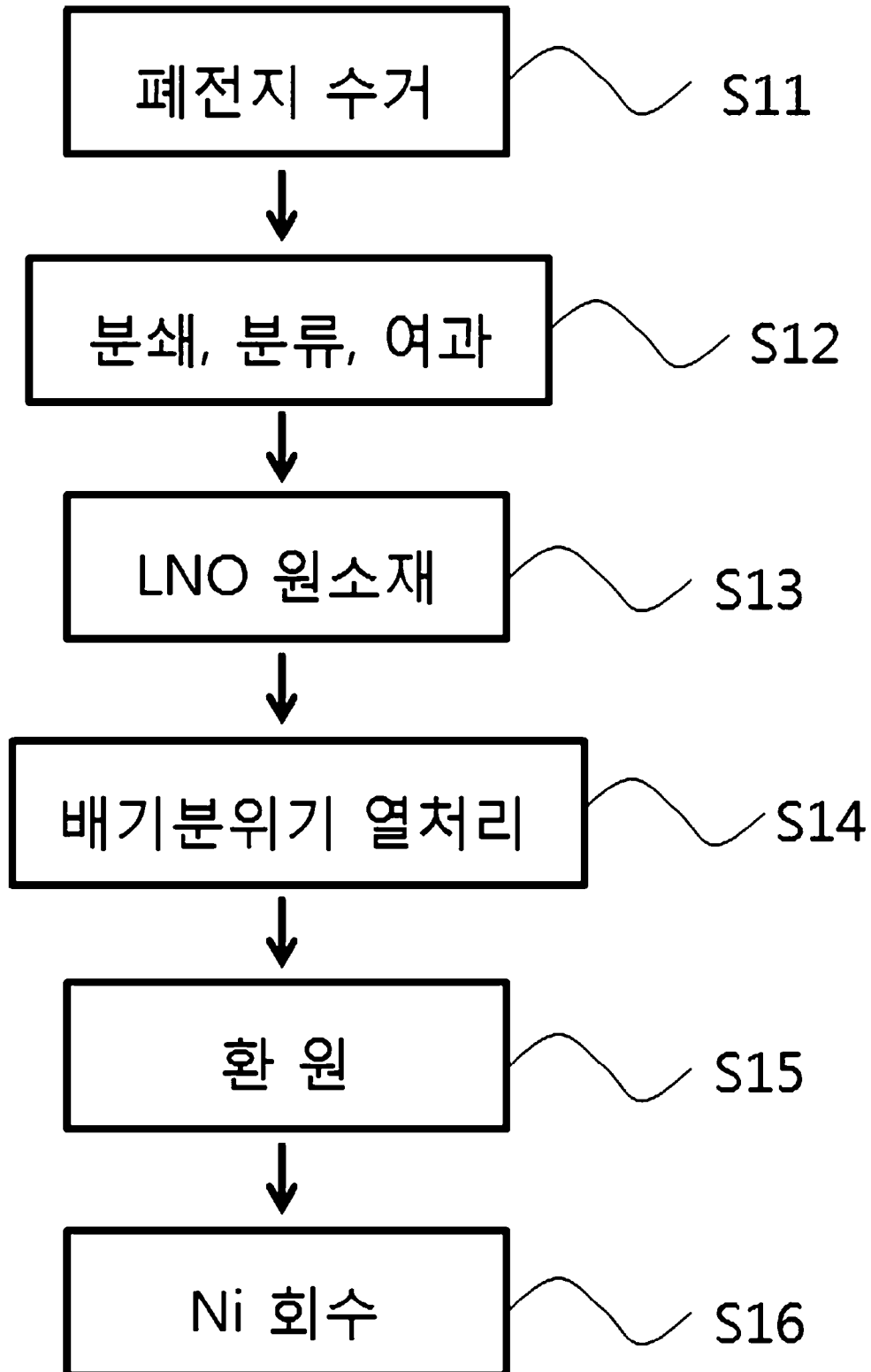
[39]

[40] 이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

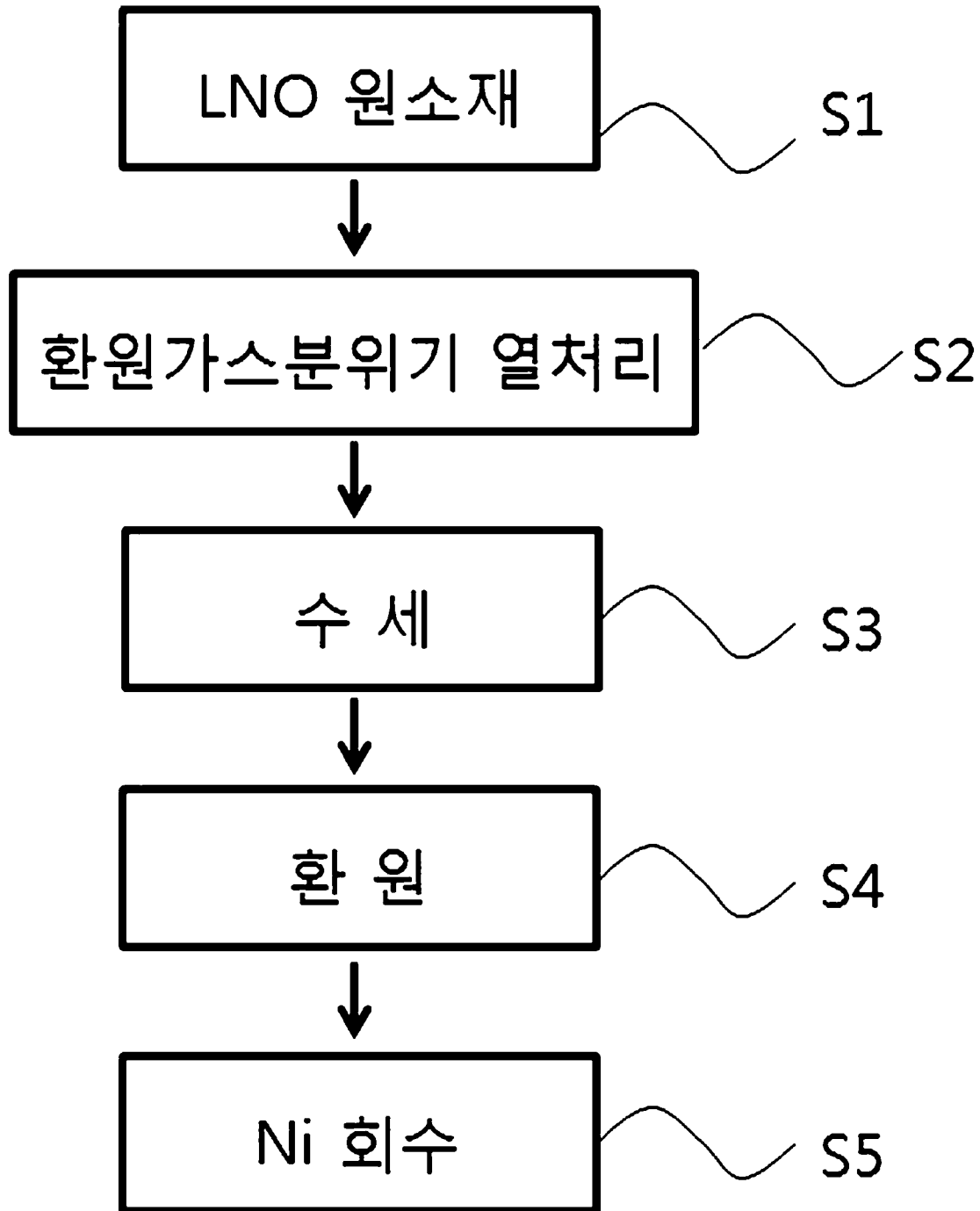
청구범위

- [청구항 1] 폐 리튬이온전지의 양극활물질로부터 니켈 분말을 제조하는 방법에 있어서,
상기 양극활물질을 상기 폐 리튬이온전지로부터 추출하고,
상기 양극활물질을 환원가스 분위기에서 열분해하여 산화니켈과 알칼리금속 탄산물로 분리하며,
상기 산화니켈과 상기 알칼리금속 탄산물을 수세하여 상기 알칼리금속 탄산물을 제거하고,
상기 산화니켈을 환원하여 니켈 분말을 형성하는, 니켈 분말 제조 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 산화니켈은 NiO인, 니켈 분말 제조 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 양극활물질은 LiNiO₂인, 니켈 분말 제조 방법.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 알칼리금속 탄산물은 탄산리튬(Li₂CO₃)인, 니켈 분말 제조 방법.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 수세 공정에서 제거된 탄산리튬은 리튬금속으로 재회수되는, 니켈 분말 제조 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 열분해를 위한 상기 환원가스 분위기는 C, CO, CO₂ 중 적어도 일부를 포함하는, 니켈 분말 제조 방법.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 산화니켈은 수소(H₂) 환원되는, 니켈 분말 제조 방법.

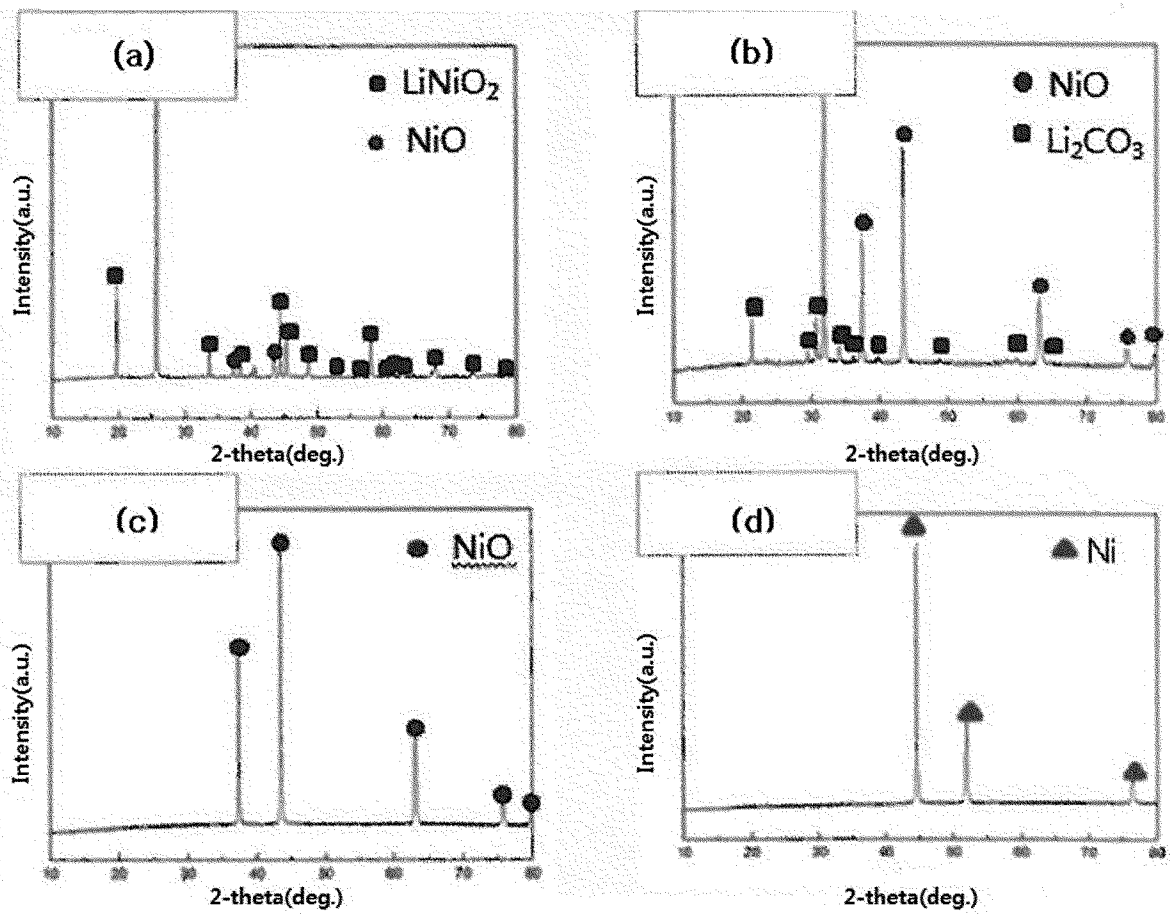
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/000061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22F 9/22(2006.01)i, B22F 9/30(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)

B22F 9/22; C22B 7/00; B82B 3/00; B22F 8/00; H01M 10/54; B22F 9/24; B22F 9/30

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: cathode active material, nickel, lithium ion battery, nickel oxide, lithium carbonate, reduction and pyrolysis

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2000-0055084 A (DONGBU STEEL CO., LTD. et al.) 05 September 2000 See abstract, page 3, line 55-page 4, line 5.	1-7
A	KR 10-0709082 B1 (SAKAI CHEMICAL IND. CO., LTD.) 19 April 2007 See claim 8.	1-7
A	KIM, Dae Won et al., Recovery of Lithium and Leaching Behavior of NCM Powder by Carbon Reductive Treatment from Li(NCM)O ₂ System Secondary Battery Scraps, Journal of the Korean Institute of Resources Recycling, 2013, vol. 22, no. 4 See pages 62-65.	1-7
A	JP 2013-152854 A (JX NIPPON MINING & METALS CORP.) 08 August 2013 See abstract and claim 1.	1-7
A	KR 10-2011-0060040 A (KOREA INSTITUTE OF GEOSCIENCE AND MINERAL RESOURCES(KIGAM)) 08 June 2011 See abstract and claims 1-10.	1-7



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

10 APRIL 2017 (10.04.2017)

Date of mailing of the international search report

11 APRIL 2017 (11.04.2017)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/000061

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2000-0055084 A	05/09/2000	KR 10-0325681 B1	25/02/2002
KR 10-0709082 B1	19/04/2007	CN 1198697 C	27/04/2005
		CN 1344190 A	10/04/2002
		EP 1160033 A1	05/12/2001
		EP 1160033 B1	11/05/2005
		JP 04385457 B2	16/12/2009
		JP 2001-152214 A	05/06/2001
		KR 10-2001-0092784 A	26/10/2001
		US 6592645 B1	15/07/2003
		WO 01-38024 A1	31/05/2001
JP 2013-152854 A	08/08/2013	JP 05514844 B2	04/06/2014
KR 10-2011-0060040 A	08/06/2011	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B22F 9/22(2006.01)i, B22F 9/30(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B22F 9/22; C22B 7/00; B82B 3/00; B22F 8/00; H01M 10/54; B22F 9/24; B22F 9/30

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: 양극활물질, 니켈, 리튬이온전지, 산화니켈, 탄산리튬, 환원 및 열분해

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2000-0055084 A (동부제강 주식회사 등) 2000.09.05 요약, 페이지 3, 라인 55 - 페이지 4, 라인 5 참조.	1-7
A	KR 10-0709082 B1 (사카이가가꾸고오교가부시끼가이샤) 2007.04.19 청구항 8 참조.	1-7
A	김대원 등. Li(NCM)O2계 이차전지 공정스크랩의 탄소환원처리에 의한 리튬회수 및 NCM 분말의 침출거동, 한국자원리싸이클링학회지, 2013년, 제22권, 제4호 페이지 62-65 참조.	1-7
A	JP 2013-152854 A (JX NIPPON MINING & METALS CORP.) 2013.08.08 요약 및 청구항 1 참조.	1-7
A	KR 10-2011-0060040 A (한국지질자원연구원) 2011.06.08 요약 및 청구항 1-10 참조.	1-7

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 04월 10일 (10.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 11일 (11.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

배근태

전화번호 +82-42-481-3547



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2000-0055084 A	2000/09/05	KR 10-0325681 B1	2002/02/25
KR 10-0709082 B1	2007/04/19	CN 1198697 C	2005/04/27
		CN 1344190 A	2002/04/10
		EP 1160033 A1	2001/12/05
		EP 1160033 B1	2005/05/11
		JP 04385457 B2	2009/12/16
		JP 2001-152214 A	2001/06/05
		KR 10-2001-0092784 A	2001/10/26
		US 6592645 B1	2003/07/15
		WO 01-38024 A1	2001/05/31
JP 2013-152854 A	2013/08/08	JP 05514844 B2	2014/06/04
KR 10-2011-0060040 A	2011/06/08	없음	