

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(43) 국제공개일  
2019년 3월 7일 (07.03.2019)

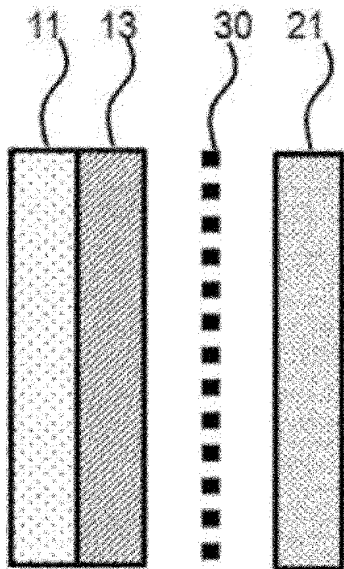
WIPO | PCT

(10) 국제공개번호  
WO 2019/045399 A3

- (51) 국제특허분류: *H01M 4/13* (2010.01) *H01M 4/04* (2006.01)  
*H01M 4/70* (2006.01) *H01M 10/0569* (2010.01)  
*H01M 4/66* (2006.01) *H01M 10/052* (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/009887
- (22) 국제출원일: 2018년 8월 28일 (28.08.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2017-0108433 2017년 8월 28일 (28.08.2017) KR  
10-2018-0100516 2018년 8월 27일 (27.08.2018) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 정보라 (JUNG, Bora); 34122 대전시 유성구 문지로 188, LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 박은경 (PARK, Eunkyung); 34122 대전시 유성구 문지로 188, LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 장민철 (JANG, Minchul); 34122 대전시 유성구 문지로 188, LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 손병국 (SON, Byoungkuk); 34122 대전시 유성구 문지로 188, LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 박창훈 (PARK, Changhun); 34122 대전시 유성구 문지로 188, LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 김성호 등 (KIM, Sung Ho et al.); 06233 서울시 강남구 테헤란로8길 8, 5층 (역삼동, 흥은빌딩) (위너비 특허법률사무소), 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, JO, 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 국내 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,

(54) Title: LITHIUM SECONDARY BATTERY

(54) 발명의 명칭: 리튬 이차전지



(57) Abstract: The present invention relates to a lithium secondary battery produced as an anode-free battery and having a lithium metal formed on an anode current collector in the form of a three-dimensional structure by means of charging. The lithium secondary battery forms the lithium metal in a state of being blocked off from air, such that a native oxide layer, which is conventionally formed on an anode, is not generated at all, and the lithium metal is formed on the anode current collector in the form of a three-dimensional structure, thereby having an excellent lithium dendrite growth inhibiting effect. Therefore, it is possible to prevent reduction of battery efficiency and service life characteristics.

(57) 요약서: 본 발명은 음극 프리 전지로 제조되어 충전에 의해 3차원 구조체 형태의 음극 집전체 상에 리튬 금속을 형성한 리튬 이차전지에 관한 것이다. 상기 리튬 이차전지는 대기과 차단된 상태에서 리튬 금속을 형성하여 종래 음극 상에 형성되는 표면 산화막(native oxide layer)의 생성이 원천적으로 일어나지 않고, 3차원 구조체 형태의 음극 집전체 상에 리튬 금속이 형성되어 리튬 덴드라이트 성장 억제 효과가 우수하므로 이에 따른 전지의 효율 및 수명 특성 저하를 방지할 수 있다.

WO 2019/045399 A3

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 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

**(88) 국제조사보고서 공개일:**

2019 년 5 월 2 일 (02.05.2019)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/009887

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 4/13(2010.01)i, H01M 4/70(2006.01)i, H01M 4/66(2006.01)i, H01M 4/04(2006.01)i, H01M 10/0569(2010.01)i, H01M 10/052(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 4/13; H01M 10/052; H01M 10/40; H01M 4/02; H01M 4/04; H01M 4/133; H01M 4/139; H01M 4/40; H01M 4/70; H01M 4/66; H01M 10/0569

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 current collector, pore, filling, lithium metal, protective film, cathode active material

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-237293 A (JAPAN STORAGE BATTERY CO., LTD.) 23 August 2002 See paragraphs [0032], [0033], [0039], [0040], [0048], [0049], [0055], [0057], [0061], [0069], [0070], [0075], [0079], [0085], [0089], [0127]; claim 1; and figure 1.	1-4,6-12
Y		5,13-17
Y	KR 10-2015-0143372 A (LG CHEM, LTD.) 23 December 2015 See paragraphs [0047], [0048], [0050], [0053], [0054], [0169], [0179]; and claims 2, 15.	5,13-17
A	JP 11-307129 A (FUJITSU LTD.) 05 November 1999 See the entire document.	1-17
A	JP 2016-091984 A (POWER JAPAN PLUS CO., LTD.) 23 May 2016 See the entire document.	1-17
A	KR 10-2005-0041661 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 04 May 2005 See the entire document.	1-17

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 MARCH 2019 (12.03.2019)	Date of mailing of the international search report 12 MARCH 2019 (12.03.2019)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, 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/KR2018/009887**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2002-237293 A	23/08/2002	CN 1284261 C	08/11/2006
		CN 1332484 A	23/01/2002
		EP 1170816 A2	09/01/2002
		US 2002-0018935 A1	14/02/2002
		US 6800397 B2	05/10/2004
KR 10-2015-0143372 A	23/12/2015	CN 106415893 A	15/02/2017
		CN 106663785 A	10/05/2017
		EP 3157078 A1	19/04/2017
		EP 3157078 A4	10/01/2018
		EP 3157078 B1	17/10/2018
		EP 3157079 A1	19/04/2017
		EP 3157079 A4	10/01/2018
		EP 3157079 B1	17/10/2018
		JP 2017-517853 A	29/06/2017
		KR 10-1685292 B1	20/12/2016
		KR 10-1746927 B1	14/06/2017
		KR 10-1771320 B1	24/08/2017
		KR 10-2015-0143373 A	23/12/2015
		KR 10-2016-0052323 A	12/05/2016
		US 2017-0104209 A1	13/04/2017
		US 2017-0117551 A1	27/04/2017
WO 2015-190897 A1	17/12/2015		
WO 2015-190898 A1	17/12/2015		
JP 11-307129 A	05/11/1999	NONE	
JP 2016-091984 A	23/05/2016	NONE	
KR 10-2005-0041661 A	04/05/2005	CN 1327548 C	18/07/2007
		CN 1612377 A	04/05/2005
		JP 2005-142156 A	02/06/2005
		KR 10-0542213 B1	10/01/2006
		US 2005-0095504 A1	05/05/2005

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**H01M 4/13(2010.01)i, H01M 4/70(2006.01)i, H01M 4/66(2006.01)i, H01M 4/04(2006.01)i, H01M 10/0569(2010.01)i, H01M 10/052(2010.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 4/13; H01M 10/052; H01M 10/40; H01M 4/02; H01M 4/04; H01M 4/133; H01M 4/139; H01M 4/40; H01M 4/70; H01M 4/66; H01M 10/0569

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: 음극 집전체, 기공, 충전, 리튬 금속, 보호막, 양극 활물질

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2002-237293 A (JAPAN STORAGE BATTERY CO., LTD.) 2002.08.23 단락 [0032], [0033], [0039], [0040], [0048], [0049], [0055], [0057], [0061], [0069], [0070], [0075], [0079], [0085], [0089], [0127]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-4,6-12
Y		5,13-17
Y	KR 10-2015-0143372 A (주식회사 엘지화학) 2015.12.23 단락 [0047], [0048], [0050], [0053], [0054], [0169], [0179]; 및 청구항 2, 15 참조.	5,13-17
A	JP 11-307129 A (FUJITSU LTD.) 1999.11.05 전체 문헌 참조.	1-17
A	JP 2016-091984 A (POWER JAPAN PLUS CO., LTD.) 2016.05.23 전체 문헌 참조.	1-17
A	KR 10-2005-0041661 A (삼성에스디아이 주식회사) 2005.05.04 전체 문헌 참조.	1-17

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  
2019년 03월 12일 (12.03.2019)

국제조사보고서 발송일  
2019년 03월 12일 (12.03.2019)

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

심사관  
민인규  
전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2002-237293 A	2002/08/23	CN 1284261 C CN 1332484 A EP 1170816 A2 US 2002-0018935 A1 US 6800397 B2	2006/11/08 2002/01/23 2002/01/09 2002/02/14 2004/10/05
KR 10-2015-0143372 A	2015/12/23	CN 106415893 A CN 106663785 A EP 3157078 A1 EP 3157078 A4 EP 3157078 B1 EP 3157079 A1 EP 3157079 A4 EP 3157079 B1 JP 2017-517853 A KR 10-1685292 B1 KR 10-1746927 B1 KR 10-1771320 B1 KR 10-2015-0143373 A KR 10-2016-0052323 A US 2017-0104209 A1 US 2017-0117551 A1 WO 2015-190897 A1 WO 2015-190898 A1	2017/02/15 2017/05/10 2017/04/19 2018/01/10 2018/10/17 2017/04/19 2018/01/10 2018/10/17 2017/06/29 2016/12/20 2017/06/14 2017/08/24 2015/12/23 2016/05/12 2017/04/13 2017/04/27 2015/12/17 2015/12/17
JP 11-307129 A	1999/11/05	없음	
JP 2016-091984 A	2016/05/23	없음	
KR 10-2005-0041661 A	2005/05/04	CN 1327548 C CN 1612377 A JP 2005-142156 A KR 10-0542213 B1 US 2005-0095504 A1	2007/07/18 2005/05/04 2005/06/02 2006/01/10 2005/05/05