

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2019년 1월 17일 (17.01.2019)

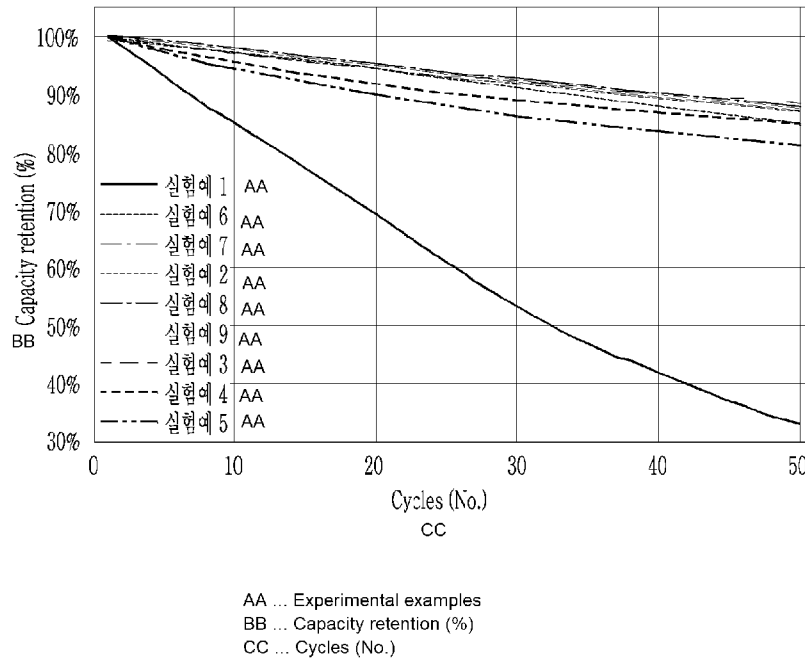


(10) 국제공개번호  
**WO 2019/013521 A3**

- (51) 국제특허분류: *H01M 4/36* (2006.01) *H01M 4/485* (2010.01) *H01M 4/505* (2010.01) *H01M 10/052* (2010.01) *H01M 4/525* (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/007801
- (22) 국제출원일: 2018년 7월 10일 (10.07.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0089189 2017년 7월 13일 (13.07.2017) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이은성 (LEE, Eunsung); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 김창욱 (KIM, Changwook); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 박상인 (PARK, Sangin); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 박수연 (PARK, Sooyoun); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 박영진 (PARK, Young Jin); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70, 13층, 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,

(54) Title: LITHIUM SECONDARY BATTERY

(54) 발명의 명칭: 리튬 이차 전지



(57) Abstract: The present invention relates to a lithium secondary battery comprising a cathode, an anode including an anode active material, and an electrolyte, wherein the cathode includes a first cathode active material of a lithium manganese cobalt oxide in following chemical formula 1, and a second cathode active material of a lithium transition metal oxide that occludes and releases lithium ions; an average particle diameter (D50) of the first cathode active material is smaller than an average particle diameter (D50) of the second cathode active material; and the first cathode active material has lower initial charge/discharge efficiency than that of the anode active material and has an irreversible capacity at the time of the initial charge/discharge that is larger than an irreversible capacity at the time of the initial charge/discharge of the anode active material.



WO 2019/013521 A3

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

(88) 국제조사보고서 공개일:  
2019년 4월 11일 (11.04.2019)

[Chemical formula 1]  $\text{Li}_a\text{Mn}_x\text{Co}_y\text{M}^1_k\text{O}_2$  (in chemical formula 1,  $a = 1.2 - b$ ,  $x = 0.4 - 2b$ ,  $y = 0.4 - k + 3b$ ,  $0 \leq b \leq 0.03$ ,  $0 \leq k \leq 0.4$ ,  $a + x + y + k = 2$ ,  $\text{M}^1$  is Cr, Ru or combinations thereof)

(57) 요약서: 리튬 이차 전지에 관한 것으로서, 양극, 음극 활물질을 포함하는 음극 및 전해질을 포함하고, 상기 양극은 하기 화학식 1의 리튬망간코발트계 산화물 제1 양극 활물질 및 리튬 이온을 흡장·방출하는 리튬 전이 금속 산화물의 제2 양극 활물질을 포함하며, 상기 제1 양극 활물질의 평균 입경(D50)이 상기 제2 양극 활물질의 평균 입경(D50)보다 작고, 상기 제1 양극 활물질은 상기 음극 활물질보다 최초 충방전 효율이 낮고, 최초 충방전시의 비가역 용량이 음극 활물질의 최초 충방전 시의 비가역용량보다 큰 것이다. [화학식 1]  $\text{Li}_a\text{Mn}_x\text{Co}_y\text{M}^1_k\text{O}_2$  (상기 화학식 1에서,  $a = 1.2 - b$ ,  $x = 0.4 - 2b$ ,  $y = 0.4 - k + 3b$ ,  $0 \leq b \leq 0.03$ ,  $0 \leq k \leq 0.4$ ,  $a + x + y + k = 2$ ,  $\text{M}^1$ 은 Cr, Ru 또는 이들의 조합이다)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/007801

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H01M 4/36(2006.01)i, H01M 4/505(2010.01)i, H01M 4/525(2010.01)i, H01M 4/485(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 4/36; H01M 10/052; H01M 4/04; H01M 4/13; H01M 4/48; H01M 4/485; H01M 4/525; 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) &amp; Keywords: lithium-manganese-cobalt-based oxide, lithium transition metal oxide, composite positive active material, average particle diameter, lithium secondary battery

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2013-0125236 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 18 November 2013 See paragraphs [0008]-[0031], [0083]-[0097]; and claim 1.	1-8
A	WO 2015-141997 A1 (LG CHEM, LTD. et al.) 24 September 2015 See paragraph [0014]; and claims 1-16.	1-8
A	KR 10-2009-0078128 A (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 17 July 2009 See paragraph [0016]; and claims 1-22.	1-8
A	KR 10-2005-0030899 A (SEIMI CHEMICAL CO., LTD.) 31 March 2005 See paragraph [0153]; and claims 1-18.	1-8
A	KR 10-1996-0019833 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 17 June 1996 See claims 1-11, 15.	1-8

 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

"&amp;" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

19 FEBRUARY 2019 (19.02.2019)

Date of mailing of the international search report

19 FEBRUARY 2019 (19.02.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office  
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-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/KR2018/007801**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0125236 A	18/11/2013	KR 10-1669113 B1	25/10/2016
		US 2013-0302685 A1	14/11/2013
		US 9564628 B2	07/02/2017
WO 2015-141997 A1	24/09/2015	CN 106463715 A	22/02/2017
		JP 2017-511570 A	20/04/2017
		KR 10-1637898 B1	08/07/2016
		KR 10-2015-0108761 A	30/09/2015
		US 2017-0084915 A1	23/03/2017
KR 10-2009-0078128 A	17/07/2009	KR 10-0999563 B1	08/12/2010
KR 10-2005-0030899 A	31/03/2005	AU 2003-266620 A1	19/04/2004
		CN 1685542 A	19/10/2005
		CN 1685542 C	16/04/2008
		JP 2004-119218 A	15/04/2004
		JP 2004-119221 A	15/04/2004
		JP 4199506 B2	17/12/2008
		JP 4268392 B2	27/05/2009
		KR 10-0700962 B1	28/03/2007
		KR 10-0895225 B1	04/05/2009
		KR 10-2006-0127272 A	11/12/2006
		TW 200410438 A	16/06/2004
		TW 200830619 A	16/07/2008
		TW 1313081 B	01/08/2009
		TW 1322526 B	21/03/2010
		US 2006-0263690 A1	23/11/2006
		US 2009-0017383 A1	15/01/2009
		US 2010-0294985 A1	25/11/2010
US 7824803 B2	02/11/2010		
US 7981547 B2	19/07/2011		
WO 2004-030125 A1	08/04/2004		
KR 10-1996-0019833 A	17/06/1996	CA 2162456 A1	10/05/1996
		CA 2162456 C	08/07/2008
		CN 1076885 C	26/12/2001
		CN 1139299 A	01/01/1997
		DE 69528563 T2	22/05/2003
		EP 0712172 A2	15/05/1996
		EP 0712172 B1	16/10/2002
		JP 09-017430 A	17/01/1997
		JP 3460413 B2	27/10/2003
		KR 10-0389052 B1	29/09/2003
US 5679481 A	21/10/1997		

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H01M 4/36(2006.01)i, H01M 4/505(2010.01)i, H01M 4/525(2010.01)i, H01M 4/485(2010.01)i, H01M 10/052(2010.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H01M 4/36; H01M 10/052; H01M 4/04; H01M 4/13; H01M 4/48; H01M 4/485; H01M 4/525; 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: 리튬망간코발트계 산화물, 리튬 전이 금속 산화물, 복합 양극 활물질, 평균 입경, 리튬 이차 전지

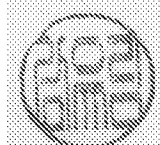
**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2013-0125236 A (삼성에스디아이 주식회사) 2013.11.18 단락 [0008]-[0031], [0083]-[0097]; 및 청구항 1 참조.	1-8
A	WO 2015-141997 A1 (주식회사 엘지화학 등) 2015.09.24 단락 [0014]; 및 청구항 1-16 참조.	1-8
A	KR 10-2009-0078128 A (한양대학교 산학협력단) 2009.07.17 단락 [0016]; 및 청구항 1-22 참조.	1-8
A	KR 10-2005-0030899 A (세이미 케미칼 가부시끼가이샤) 2005.03.31 단락 [0153]; 및 청구항 1-18 참조.	1-8
A	KR 10-1996-0019833 A (토오레 카부시끼가이샤) 1996.06.17 청구항 1-11, 15 참조.	1-8

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 02월 19일 (19.02.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 02월 19일 (19.02.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 감유림 전화번호 +82-42-481-3516	
---	------------------------------------	---

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0125236 A	2013/11/18	KR 10-1669113 B1 US 2013-0302685 A1 US 9564628 B2	2016/10/25 2013/11/14 2017/02/07
WO 2015-141997 A1	2015/09/24	CN 106463715 A JP 2017-511570 A KR 10-1637898 B1 KR 10-2015-0108761 A US 2017-0084915 A1	2017/02/22 2017/04/20 2016/07/08 2015/09/30 2017/03/23
KR 10-2009-0078128 A	2009/07/17	KR 10-0999563 B1	2010/12/08
KR 10-2005-0030899 A	2005/03/31	AU 2003-266620 A1 CN 1685542 A CN 1685542 C JP 2004-119218 A JP 2004-119221 A JP 4199506 B2 JP 4268392 B2 KR 10-0700962 B1 KR 10-0895225 B1 KR 10-2006-0127272 A TW 200410438 A TW 200830619 A TW I313081 B TW I322526 B US 2006-0263690 A1 US 2009-0017383 A1 US 2010-0294985 A1 US 7824803 B2 US 7981547 B2 WO 2004-030125 A1	2004/04/19 2005/10/19 2008/04/16 2004/04/15 2004/04/15 2008/12/17 2009/05/27 2007/03/28 2009/05/04 2006/12/11 2004/06/16 2008/07/16 2009/08/01 2010/03/21 2006/11/23 2009/01/15 2010/11/25 2010/11/02 2011/07/19 2004/04/08
KR 10-1996-0019833 A	1996/06/17	CA 2162456 A1 CA 2162456 C CN 1076885 C CN 1139299 A DE 69528563 T2 EP 0712172 A2 EP 0712172 B1 JP 09-017430 A JP 3460413 B2 KR 10-0389052 B1 US 5679481 A	1996/05/10 2008/07/08 2001/12/26 1997/01/01 2003/05/22 1996/05/15 2002/10/16 1997/01/17 2003/10/27 2003/09/29 1997/10/21