

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024 년 12 월 12 일 (12.12.2024)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/253463 A3

(51) 국제특허분류:

H01M 10/052 (2010.01)

H01M 4/587 (2010.01)

H01M 4/525 (2010.01)

H01M 4/133 (2010.01)

H01M 4/505 (2010.01)

H01M 10/42 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/007815

(22) 국제출원일:

2024 년 6 월 7 일 (07.06.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0074462 2023 년 6 월 9 일 (09.06.2023) KR

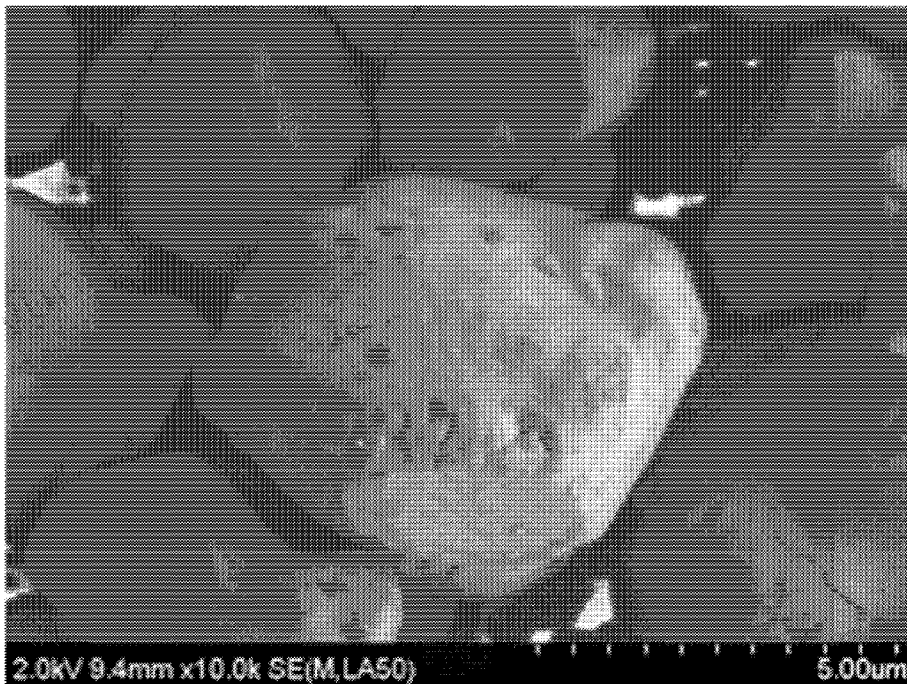
10-2024-0074203 2024 년 6 월 7 일 (07.06.2024) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이민욱 (LEE, Min Wook); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 윤주영 (YUN, Ju Young); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 오석진 (OH, Seok Jin); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 성주환 (SUNG, Joo Hwan); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 윤희창 (YOUN, Hee Chang); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 박지민 (PARK, Ji Min); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 고혜인 (KO, Hye In); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 이란은 (LEE, Ran Eun); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 박진영 (PARK, Jin Young);

(54) Title: LITHIUM SECONDARY BATTERY

(54) 발명의 명칭: 리튬 이차 전지



(57) Abstract: The present invention relates to a lithium secondary battery having improved safety during thermal runaway, the lithium secondary battery comprising: a positive electrode including a positive electrode active material; a negative electrode including a negative electrode active material; and an electrolyte, wherein the lithium secondary battery has a nominal voltage of 3.68 V or more, and when a test module is manufactured by stacking four of the lithium secondary batteries fully charged up to 4.35 V and then measured for V_T , which is represented by the following equation (1), the measurement value is 4 Ah/sec or less. Equation (1): $V_T = C_{total}/t$, wherein C_{total} is the total discharge capacity of the test module; and t is the time taken from the moment when the voltage of the lithium secondary battery placed at the outermost part of the test module reaches 0 V after

[다음 쪽 계속]



34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션
기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태평양 (BAE, KIM & LEE IP); 04521
서울특별시 중구 청계천로 30, 5층, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,
ME, 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:

2025 년 1 월 30 일 (30.01.2025)

being ignited by heating, until the voltage of all lithium secondary batteries within the test module reaches 0 V.

(57) 요약서: 본 발명은 열 폭주 시 안전성이 향상된 리튬 이차 전지에 관한 것으로, 양극 활물질을 포함하는 양극; 음극 활물질을 포함하는 음극; 및 전해질을 포함하고, 공칭 전압이 3.68V 이상이며, 4.35V까지 충전하여 만충전된 상기 리튬 이차 전지를 4개 적층하여 테스트 모듈을 제조한 후 측정할 하기 식 (1)로 표시되는 V_T 가 4Ah/sec 이하인 리튬 이차 전지에 관한 것이다. 식 (1): $V_T = C_{total}/t$ 상기 식 (1)에서, 상기 C_{total} 는 상기 테스트 모듈의 총 방전 용량이며, 상기 t 는 상기 테스트 모듈의 최외각에 배치된 리튬 이차 전지 1개를 가열하여 발화시킨 후, 상기 최외각에 배치된 리튬 이차 전지의 전압이 0이 되는 시점부터 상기 테스트 모듈 내의 모든 리튬 이차 전지의 전압이 0이 되는데 까지 걸리는 시간이다.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/007815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 10/052**(2010.01)i; **H01M 4/525**(2010.01)i; **H01M 4/505**(2010.01)i; **H01M 4/587**(2010.01)i; **H01M 4/133**(2010.01)i;
H01M 10/42(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)

H01M 10/052(2010.01); C01G 51/00(2006.01); C01G 53/00(2006.01); H01M 10/0525(2010.01); H01M 10/0566(2010.01);
H01M 10/42(2006.01); H01M 4/133(2010.01); H01M 4/525(2010.01)

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: 리튬 이차 전지(lithium secondary battery), 양극 활물질(positive electrode active material), 음극 활물질(negative electrode active material), 전해질(electrolyte), 단일자(single particle), 리튬 니켈계 산화물(lithium nickel-based oxide), 탄소계 활물질(carbon-based 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 WO2012-176471 A1 (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 23 February 2015 (2015-02-23) See paragraphs [0025], [0030], [0052], [0068], [0099]-[0117] and [0122]; table 1; and figure 8.	1-5,7,11-19
Y		6,8-10
Y	KR 10-2020-0125443 A (SAMSUNG SDI CO., LTD. et al.) 04 November 2020 (2020-11-04) See paragraph [0176]; and claims 1 and 7.	6
Y	KR 10-2022-0014185 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 04 February 2022 (2022-02-04) See claims 1, 3 and 6.	8-10
A	KR 10-2013-0100595 A (CHEMTECH RESEARCH INCORPORATION) 11 September 2013 (2013-09-11) See entire document.	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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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 December 2024

Date of mailing of the international search report

10 December 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/007815

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2020-0107856 A (LG CHEM, LTD.) 16 September 2020 (2020-09-16) See entire document.	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/007815

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	WO2012-176471	A1	23 February 2015	US	2014-0134491	A1	15 May 2014
				WO	2012-176471	A1	27 December 2012
KR	10-2020-0125443	A	04 November 2020	CN	111864194	A	30 October 2020
				CN	111864194	B	02 February 2024
				CN	111864195	A	30 October 2020
				CN	111864195	B	28 July 2023
				EP	3733609	A1	04 November 2020
				EP	3733610	A1	04 November 2020
				JP	2020-184534	A	12 November 2020
				JP	2020-184535	A	12 November 2020
				JP	7033161	B2	09 March 2022
				JP	7033162	B2	09 March 2022
				KR	10-2019-0046224	A	07 May 2019
				KR	10-2020-0125442	A	04 November 2020
				KR	10-2537227	B1	26 May 2023
				KR	10-2641954	B1	28 February 2024
				KR	10-2641955	B1	28 February 2024
				US	2020-0251719	A1	06 August 2020
				US	2020-0343550	A1	29 October 2020
				US	2020-0343551	A1	29 October 2020
				WO	2019-083179	A1	02 May 2019
KR	10-2022-0014185	A	04 February 2022	CN	114730863	A	08 July 2022
				EP	4037016	A1	03 August 2022
				EP	4037016	A4	02 August 2023
				JP	2023-500289	A	05 January 2023
				JP	7297378	B2	26 June 2023
				KR	10-2673790	B1	07 June 2024
				US	2022-0407068	A1	22 December 2022
				WO	2022-025507	A1	03 February 2022
KR	10-2013-0100595	A	11 September 2013	KR	10-1513086	B1	17 April 2015
KR	10-2020-0107856	A	16 September 2020	CN	113678286	A	19 November 2021
				EP	3876315	A1	08 September 2021
				EP	3876315	A4	01 December 2021
				KR	10-2023-0143982	A	13 October 2023
				US	2022-0029152	A1	27 January 2022
				WO	2020-180160	A1	10 September 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/052(2010.01)i; H01M 4/525(2010.01)i; H01M 4/505(2010.01)i; H01M 4/587(2010.01)i; H01M 4/133(2010.01)i; H01M 10/42(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/052(2010.01); C01G 51/00(2006.01); C01G 53/00(2006.01); H01M 10/0525(2010.01); H01M 10/0566(2010.01); H01M 10/42(2006.01); H01M 4/133(2010.01); H01M 4/525(2010.01)

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: 리튬 이차 전지(lithium secondary battery), 양극 활물질(positive electrode active material), 음극 활물질(negative electrode active material), 전해질(electrolyte), 단일자(single particle), 리튬 니켈계 산화물(lithium nickel-based oxide), 탄소계 활물질(carbon-based active material)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y	JP WO2012-176471 A1 (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 2015.02.23 단락 [0025], [0030], [0052], [0068], [0099]-[0117], [0122]; 표 1; 및 도면 8 참조.	1-5,7,11-19 6,8-10
Y	KR 10-2020-0125443 A (삼성에스디아이 주식회사 등) 2020.11.04 단락 [0176]; 및 청구항 1, 7 참조.	6
Y	KR 10-2022-0014185 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2022.02.04 청구항 1, 3, 6 참조.	8-10
A	KR 10-2013-0100595 A (주식회사 씨트리) 2013.09.11 전체 문헌 참조.	1-19
A	KR 10-2020-0107856 A (주식회사 엘지화학) 2020.09.16 전체 문헌 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

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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

2024년12월10일(10.12.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년12월10일(10.12.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

허주형

전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP WO2012-176471 A1	2015/02/23	US 2014-0134491 A1	2014/05/15
		WO 2012-176471 A1	2012/12/27
KR 10-2020-0125443 A	2020/11/04	CN 111864194 A	2020/10/30
		CN 111864194 B	2024/02/02
		CN 111864195 A	2020/10/30
		CN 111864195 B	2023/07/28
		EP 3733609 A1	2020/11/04
		EP 3733610 A1	2020/11/04
		JP 2020-184534 A	2020/11/12
		JP 2020-184535 A	2020/11/12
		JP 7033161 B2	2022/03/09
		JP 7033162 B2	2022/03/09
		KR 10-2019-0046224 A	2019/05/07
		KR 10-2020-0125442 A	2020/11/04
		KR 10-2537227 B1	2023/05/26
		KR 10-2641954 B1	2024/02/28
		KR 10-2641955 B1	2024/02/28
		US 2020-0251719 A1	2020/08/06
		US 2020-0343550 A1	2020/10/29
		US 2020-0343551 A1	2020/10/29
		WO 2019-083179 A1	2019/05/02
KR 10-2022-0014185 A	2022/02/04	CN 114730863 A	2022/07/08
		EP 4037016 A1	2022/08/03
		EP 4037016 A4	2023/08/02
		JP 2023-500289 A	2023/01/05
		JP 7297378 B2	2023/06/26
		KR 10-2673790 B1	2024/06/07
		US 2022-0407068 A1	2022/12/22
		WO 2022-025507 A1	2022/02/03
KR 10-2013-0100595 A	2013/09/11	KR 10-1513086 B1	2015/04/17
KR 10-2020-0107856 A	2020/09/16	CN 113678286 A	2021/11/19
		EP 3876315 A1	2021/09/08
		EP 3876315 A4	2021/12/01
		KR 10-2023-0143982 A	2023/10/13
		US 2022-0029152 A1	2022/01/27
		WO 2020-180160 A1	2020/09/10