UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR § 1.53(b))

Attorney Docket No.	024607-02-5113-US
First Inventor	Tao TAO, et al.
Title	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE
Electronically filed	August 19, 2021

APPLICATION ELEMENTS

See MPEP Chapter 600 concerning utility patent application contents.

Address to: **Commissioner for Patents**
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

1. ☐ Fee Transmittal Form *(with duplicate for fee processing)*
2. ☐ Applicant claims Small Entity status, see 37 C.F.R. § 1.27
3. ☒ Specification [Total Pages 22]
4. ☒ Drawing(s) *(35 USC § 113)* [Total Sheets 2]
5. ☒ Oath or Declaration [Total Pages 2]
   a. ☐ Newly executed *(original or copy)*
   b. ☒ Copy from a prior application *(37 CFR § 1.63(d))*
6. ☒ Application Data Sheet, see 37 C.F.R. § 1.76
7. ☐ CD-ROM or CD-R in duplicate, large table or Computer Program *(Appendix)*
   ☐ Landscape Table on CD
8. ☐ Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission *(if applicable, all necessary)*
   a. ☐ Computer Readable Form (CRF)
   b. ☐ Specification Sequence Listing on
      i. ☐ CD-ROM or CD-R (2 copies); or
      ii. ☐ Paper
   c. ☐ Statement verifying identity of above copies

ACCOMPANYING APPLICATION PARTS

9. ☐ Assignment Papers *(cover sheet & document(s))*
   Name of Assignee:
10. ☒ 37 CFR § 3.73(c) Statement
    a. ☒ Power of Attorney
11. ☐ English Translation Document *(if applicable)*
12. ☐ Information Disclosure Statement and PTO-1449
    a. ☐ Copies of citations attached
13. ☐ Preliminary Amendment
14. ☐ Return Receipt Postcard *(MPEP 503)*
15. ☐ Certified Copy of Priority Document(s) *(if foreign priority is claimed)*
16. ☐ Non-Publication Request under 35 U.S.C. § 122 (b)(2)(B)(i)
17. ☒ Other: Authorization for Internet Communication

Note: (1) Benefit claims under 37 CFR 1.78 and foreign priority claims under 1.55 **MUST** be included in an Application Data Sheet (ADS).

(2) For applications filed under 35 U.S.C. 111, the application must contain an ADS specifying the applicant if the applicant is an assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter. See 37 CFR 1.46(b).

19. CORRESPONDENCE ADDRESS: Customer Number 24341

Signature	/Yalei Sun/	Date	August 19, 2021
Name (Print/Type)	Yalei Sun	Registration No. (Attorney/Agent)	57,765

Zhuhai CosMX Battery Co. EX1029 (Part 1 of 7)
Zhuhai CosMX Battery Co. v. Ningde Amperex Tech. Ltd.

UTILITY PATENT APPLICATION FEE TRANSMITTAL *(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR § 1.53(b))*	Attorney Docket No.	024607-02-5113-US
	First Inventor	Tao TAO, et al.
	Title	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE
	Electronically filed	August 19, 2021

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

BASIC FILING, SEARCH AND EXAMINATION FEES

Application Type	Filing Fees	Search Fees	Examination Fees	Fees Paid ($)
Utility	$ 320	$ 700	$ 800	$ 1820

EXCESS CLAIM FEES

Type	No. Filed	Less	Extra	Extra Rate ($)	Type
Total Claims	19	- 20		$ 100 each	Total Claims
Independent	2	- 3		$ 480 each	Independent
			Multiple Dependency Fee If Applicable ($860)		0

APPLICATION SIZE FEE (Specification and Drawings)

Total Sheets	Extra Sheets	No. of each add'l 50 or fraction thereof	Fee ($)
24 x .75- 100	/ 50	(round up to whole no.) x $420	0

Sub Total	$1820
Other:	0
TOTAL FILING FEE	**$1820**

Please charge the total filing fee and any other additional fees to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account 50-0310 (order no. 024607-02-5113-US).

Respectfully submitted,

Date: August 19, 2021

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

Doc Code: ECOMM.AUTH/ECOMM.WTDW
Doc Description: Internet Communications Authorized/Internet Communications Authorization Withdrawn

PTO/SB/439 (11-15)

AUTHORIZATION FOR INTERNET COMMUNICATIONS IN A PATENT APPLICATION OR REQUEST TO WITHDRAW AUTHORIZATION FOR INTERNET COMMUNICATIONS

Application No.	To be assigned
Filing Date	August 19, 2021
First Named Inventor	Tao TAO, et al.
Art Unit	To be assigned
Examiner Name	To be assigned
Practitioner Docket No.	024607-02-5113-US

To: Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

I. To authorize permission for Internet Communications.

☑ Recognizing that Internet communications are not secure, I hereby authorize the USPTO to communicate with the undersigned and practitioners in accordance with 37 CFR 1.33 and 37 CFR 1.34 concerning any subject matter of this application via video conferencing, instant messaging, or electronic mail. I understand that a copy of these communications will be made of record in the application file. (MPEP 502.03)

II. To withdraw authorization for Internet Communications.

☐ The authorization given on _____, to the USPTO to communicate with the undersigned and any practitioner in accordance with 37 CFR 1.33 and 37 CFR 1.34 concerning any subject matter of this application via Internet communications such as video conferencing, instant messaging, or electronic mail is hereby withdrawn. I understand that the withdrawal is effective when approved rather than when received.

I am the

☐ applicant.

☑ attorney or agent of record. Registration number 57,765.

☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____.

/Yalei Sun/ — Signature

August 19, 2021 — Date

Yalei Sun — Typed or printed name

650-843-4000 — Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Juristic entities must be represented by a patent practitioner (see 37 CFR 1.31, which is applicable to any paper filed on or after September 16, 2012, that is presented on behalf of a juristic entity, regardless of application filing date). Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☑ * Total of 1 forms are submitted.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	024607-02-5113-US
	Application Number	
Title of Invention	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE	

The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76.
This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.

Secrecy Order 37 CFR 5.2:

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Inventor Information:

Inventor 1 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Tao		TAO	

Residence Information (Select One) ○ US Residency ◉ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	Ningde	Country of Residence	CN

Mailing Address of Inventor:

Address 1	No. 1, Xingang Road		
Address 2	Zhangwan Town, Jiaocheng Zone		
City	Ningde	**State/Province**	FJ
Postal Code	352100	**Country**	CN

Inventor 2 Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Ming Liang		MO	

Residence Information (Select One) ○ US Residency ◉ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	Ningde	Country of Residence	CN

Mailing Address of Inventor:

Address 1	No. 1, Xingang Road		
Address 2	Zhangwan Town, Jiaocheng Zone		
City	Ningde	**State/Province**	FJ
Postal Code	352100	**Country**	CN

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Correspondence Information:

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	024607-02-5113-US
	Application Number	
Title of Invention	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE	

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below. For further information see 37 CFR 1.33(a).			
☐ **An Address is being provided for the correspondence Information of this application.**			
Customer Number	24341		
Email Address		Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE		
Attorney Docket Number	024607-02-5113-US	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	2	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

Filing By Reference:

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32).
Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:	◉ Customer Number	○ US Patent Practitioner	○ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	24341		

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	024607-02-5113-US
	Application Number	
Title of Invention	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE	

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), or 386(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing benefit claim information in the Application Data Sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78.
When referring to the current application, please leave the "Application Number" field blank.

Prior Application Status	Pending	Remove	
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	16113938	2018-08-27

Prior Application Status	Patented	Remove			
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Patent Number	Issue Date (YYYY-MM-DD)
16113938	Continuation of	14596873	2015-01-14	10541441	2020-01-21

Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55. When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX)[i] the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(i)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
201420030319.4	CN	2014-01-17	

Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.
NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	024607-02-5113-US
	Application Number	
Title of Invention	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE	

Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access:

When this Application Data Sheet is properly signed and filed with the application, applicant has provided written authority to permit a participating foreign intellectual property (IP) office access to the instant application-as-filed (see paragraph A in subsection 1 below) and the European Patent Office (EPO) access to any search results from the instant application (see paragraph B in subsection 1 below).

Should applicant choose not to provide an authorization identified in subsection 1 below, applicant **must opt-out** of the authorization by checking the corresponding box A or B or both in subsection 2 below.

NOTE: This section of the Application Data Sheet is **ONLY** reviewed and processed with the **INITIAL** filing of an application. After the initial filing of an application, an Application Data Sheet cannot be used to provide or rescind authorization for access by a foreign IP office(s). Instead, Form PTO/SB/39 or PTO/SB/69 must be used as appropriate.

1. Authorization to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

A. Priority Document Exchange (PDX) - Unless box A in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), and any other foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed, access to: (1) the instant patent application-as-filed and its related bibliographic data, (2) any foreign or domestic application to which priority or benefit is claimed by the instant application and its related bibliographic data, and (3) the date of filing of this Authorization. See 37 CFR 1.14(h)(1).

B. Search Results from U.S. Application to EPO - Unless box B in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the EPO access to the bibliographic data and search results from the instant patent application when a European patent application claiming priority to the instant patent application is filed. See 37 CFR 1.14(h)(2).

The applicant is reminded that the EPO's Rule 141(1) EPC (European Patent Convention) requires applicants to submit a copy of search results from the instant application without delay in a European patent application that claims priority to the instant application.

2. Opt-Out of Authorizations to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

☐ A. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to permit a participating foreign IP office access to the instant application-as-filed. If this box is checked, the USPTO will not be providing a participating foreign IP office with any documents and information identified in subsection 1A above.

☐ B. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to transmit to the EPO any search results from the instant patent application. If this box is checked, the USPTO will not be providing the EPO with search results from the instant application.

NOTE: Once the application has published or is otherwise publicly available, the USPTO may provide access to the application in accordance with 37 CFR 1.14.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	024607-02-5113-US
	Application Number	
Title of Invention	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE	

Applicant Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

Applicant 1

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

(●) Assignee	( ) Legal Representative under 35 U.S.C. 117	( ) Joint Inventor
( ) Person to whom the inventor is obligated to assign.	( ) Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor:	
If the Applicant is an Organization check here.	☒
Organization Name	NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED

Mailing Address Information For Applicant:

Address 1	No. 1, Xingang Road		
Address 2	Zhangwan Town, Jiaocheng Zone		
City	Ningde	**State/Province**	FJ
Country	CN	Postal Code	352100
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button.

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	024607-02-5113-US
	Application Number	
Title of Invention	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE	

Assignee 1

Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.

If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐

Prefix	**Given Name**	Middle Name	**Family Name**	Suffix

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1			
Address 2			
City		**State/Province**	
Country i		Postal Code	
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button.

Signature:

NOTE: This Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b). **However, if this Application Data Sheet is submitted with the INITIAL filing of the application and either box A or B is not checked in subsection 2 of the "Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access" section, then this form must also be signed in accordance with 37 CFR 1.14(c).**

This Application Data Sheet **must** be signed by a patent practitioner if one or more of the applicants is a **juristic entity** (e.g., corporation or association). If the applicant is two or more joint inventors, this form must be signed by a patent practitioner, **all** joint inventors who are the applicant, or one or more joint inventor-applicants who have been given power of attorney (e.g., see USPTO Form PTO/AIA/81) on behalf of **all** joint inventor-applicants.

See 37 CFR 1.4(d) for the manner of making signatures and certifications.

Signature	/Yalei Sun/			Date (YYYY-MM-DD)	2021-08-19
First Name	Yalei	Last Name	Sun	Registration Number	57765

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	024607-02-5113-US
	Application Number	
Title of Invention	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE	

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1 The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3 A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent CooperationTreaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Attorney Docket: 057329/457047

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)

Title of Invention	LITHIUM ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

As the below named inventor, I hereby declare that:

This declaration is directed to:

☐ The attached application, or

☒ United States application or PCT international application number 14/596,873 filed on January 14, 2015.

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

WARNING: Petitioner/applicant is cautioned to avoid submitting personal information in documents filed in a patent application that may contribute to identity theft. Personal information such as social security numbers, bank account numbers, or credit card numbers (other than a check or credit card authorization form PTO-2038 submitted for payment purposes) is never required by the USPTO to support a petition or an application. If this type of personal information is included in documents submitted to the USPTO, petitioners/applicants should consider redacting such personal information from the documents before submitting them to the USPTO. Petitioner/applicant is advised that the record of a patent application is available to the public after publication of the application (unless a non-publication request in compliance with 37 CFR 1.213(a) is made in the application) or issuance of a patent. Furthermore, the record from an abandoned application may also be available to the public if the application is referenced in a published application or an issued patent (see 37 CFR 1.14). Checks and credit card authorization forms PTO-2038 submitted for payment purposes are not retained in the application file and therefore are not publicly available.

LEGAL NAME OF INVENTOR

Inventor: Tao Tao

Signature: Tao Tao Date (Optional): 2015-4-20

Note: An application data sheet (PTO/SB/14 or equivalent), including naming the entire inventive entity, must accompany this form. Use an additional PTO/AIA/01 form for each additional inventor.

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)

Title of Invention	LITHIUM ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

As the below named inventor, I hereby declare that:

This declaration is directed to:

☐ The attached application, or

☒ United States application or PCT international application number 14/596,873 filed on January 14, 2015.

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

WARNING: Petitioner/applicant is cautioned to avoid submitting personal information in documents filed in a patent application that may contribute to identity theft. Personal information such as social security numbers, bank account numbers, or credit card numbers (other than a check or credit card authorization form PTO-2038 submitted for payment purposes) is never required by the USPTO to support a petition or an application. If this type of personal information is included in documents submitted to the USPTO, petitioners/applicants should consider redacting such personal information from the documents before submitting them to the USPTO. Petitioner/applicant is advised that the record of a patent application is available to the public after publication of the application (unless a non-publication request in compliance with 37 CFR 1.213(a) is made in the application) or issuance of a patent. Furthermore, the record from an abandoned application may also be available to the public if the application is referenced in a published application or an issued patent (see 37 CFR 1.14). Checks and credit card authorization forms PTO-2038 submitted for payment purposes are not retained in the application file and therefore are not publicly available.

LEGAL NAME OF INVENTOR

Inventor: **Ming liang Mo**

Signature: Ming liang Mo Date (Optional): Apr. 20, 2015

Note: An application data sheet (PTO/SB/14 or equivalent), including naming the entire inventive entity, must accompany this form. Use an additional PTO/AIA/01 form for each additional inventor.

Electronically filed August 19, 2021

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao TAO, et al.	Confirmation No.:	To be assigned
Serial No.:	To be assigned	Art Unit	To be assigned
Filed:	Filed herewith	Examiner:	To be assigned
For:	*LITHIUM ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE*	Attorney Docket No.:	024607-02-5113-US

STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 3.73(c)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Ningde Amperex Technology Limited, a Corporation, states that it is the assignee of the entire right, title and interest in the patent application/patent identified above by virtue of an assignment from the inventor(s) of the parent of the patent application/patent identified above.

The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office on April 22, 2015 at Reel 035472, Frame 0058, or for which a copy thereof is attached.

The undersigned is authorized to act on behalf of the assignee.

Date: August 19, 2021

/Yalei Sun/ 57,765
Yalei Sun (Reg. No.)

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(c).

I hereby appoint the practitioners of Morgan, Lewis & Bockius LLP, Customer Number **24341** as attorneys or agents to represent the undersigned and to transact all business before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications and patents assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignment documents attached to this form in accordance with 37 C.F.R. § 3.73(c), said appointment to be to the exclusion of the inventor(s) and their attorney(s) in accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 3.71, provided that, if any one of these attorneys ceases being affiliated with the law firm of Morgan, Lewis & Bockius LLP as partner, counsel, or employee, then the appointment of that attorney and all powers derived therefrom shall terminate on the date such attorney ceases being so affiliated.

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(c) to the address associated with Customer Number **24341**.

Assignee Name and Address: **NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED**
No. 1, Xingang Road
Zhangwan Town, Jiaocheng Zone
Ningde City, Fujian Province
P.R. China 352100

SIGNATURE of Assignee of Record

The undersigned whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee.

Signature Liangxin Yang

Name Liangxin Yang Date Feb. 24th, 2021

Title IP Manager Telephone

A copy of this form, together with a statement under 37 C.F.R. § 3.73(c) (Form PTO/SB96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 C.F.R. § 3.73(c) may be completed by one of the practitioners appointed in this form if the appointed practitioner is authorized to act on behalf of the assignee and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.

DB2/ 40409063.1

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[0001] The present application is a continuation of U.S. Patent Application No. 16/113,938, entitled "LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE", filed August 27, 2018, which is a continuation of U.S. Patent Application No. 14/596,873, entitled "LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE", filed January 14, 2015, which claimed priority to Chinese Patent Application No. 201420030319.4, entitled "LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE", filed January 17, 2014, all of which are hereby incorporated by reference in their entirety.

TECHNICAL FIELD

[0002] The present disclosure generally relates to lithium-ion batteries and, more particularly, relates to a lithium-ion battery having desirable safety performance.

BACKGROUND

[0003] At present, lithium-ion batteries are required to be thinner and thinner as well as have higher and higher energy density, which demands a lithium-ion battery has as much energy as possible in a volume as small as possible.

[0004] In conventional design of a lithium-ion battery, a lead is a component soldered on a current collector to conduct current. Arrangement of the lead will increase the thickness of the lithium-ion battery no matter the lithium-ion battery adopts a Jelly-roll structure or a laminated structure. In other words, the area where the lead is soldered to the current collector has a largest thickness in the lithium-ion battery. The increased thickness due to the lead is about 1~5% of the thickness of an assembled lithium-ion battery. Therefore, increase of thickness of a lithium-ion battery due to the lead has become one of the key actors which limit

the energy density of the lithium-ion battery.

[0005] Chinese patent publication numbers CN 202495523U and CN 201087907Y each discloses a lithium-ion battery which defines a recess on a positive plate and/or the negative plate to receive a lead therein. The arrangement of the recess on the positive plate and/or the negative plate can reduce the thickness of the lithium-ion battery. However, when the recess is defined at one end of the positive plate or the negative plate along a length direction thereof, thickness variation around the recess is much larger than the thickness variation of the film afar from the recess. Particularly, the arrangement of the recess may generate a number of corners. The film around the corners is readily peeled off, especially when the negative active material adopts an expansive substance, such as silicon. The structure as previously described may lead to a high internal resistance of the lithium-ion battery and affect the capacity of the lithium-ion battery. In addition, there is no insulating layer provided on the positive area corresponding to the positive recess or the negative recess, internal short circuit and lithium precipitation may potentially occur to the lithium-ion battery, which will inevitably affect the safety performance of the lithium-ion battery.

[0006] In view of the foregoing, what is needed, therefore, is to provide a lithium-ion battery having desirable safety performance.

SUMMARY

[0007] One object of the present disclosure is to provide a battery which has high energy density and desirable safety performance.

[0008] According to an embodiment of the present disclosure, a battery is provided and the battery includes: a first plate, comprising a first film and a first lead; a first insulating glue layer, disposed on a surface of the first lead; a second plate, comprising a second lead; in which a second insulating glue layer is disposed on a surface of the first film corresponding to the second lead.

[0009] According to an embodiment of the present disclosure, the first plate includes a

first current collector, the first film and the first lead, the first film being disposed on the first current collector, the first lead being electrically connected with the first current collector, the first film includes: a first recess configured to receive the first lead; a second plate, comprising a second current collector, a second film and a second lead, the second film being disposed on the second current collector, the second lead being electrically connected with the second current collector, the second film being provided with a second recess configured to receive the second lead.

[0010] Specifically, the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead; the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film, the second lead is a negative lead.

[0011] According to one embodiment of the present disclosure, a lithium-ion battery having desirable safety performance is provided. The lithium-ion battery includes:

a positive plate, including a positive current collector, a positive film formed on the positive current collector and a positive lead coupled to the positive current collector, the positive film being provided with a first recess and the positive lead being soldered in the first recess;

a negative plate, including a negative current collector, a negative film formed on the negative current collector and a negative lead coupled to the negative current collector, and the negative film being provided with a second recess and the negative lead being soldered in the second recess;

a separator disposed between the positive plate and the negative plate; and

electrolyte,

wherein upper and lower surfaces of the positive lead each is provided with a first insulating glue layer, a surface of the positive film corresponding to the second recess is pasted with a second insulating glue layer, and the first insulating glue layer formed on the lower

surface of the positive lead entirely covers the blank positive current collector in the first recess.

[0012] According to an embodiment of the present disclosure, the positive lead is entirely seated in the first recess and the negative lead is entirely seated in the second recess. Due to the arrangement of the first recess on the positive plate and the second recess on the negative plate, the positive lead and the negative lead can be received in the first recess and the second recess respectively. Along the thickness direction, the thickness of the positive lead (negative lead) is less than the thickness of the positive plate (negative plate). Therefore, the lead will not induce thickness increase of the positive lead or the negative lead. There will be more space for the active material, and energy density of the lithium-ion battery is improved remarkably.

[0013] According to an embodiment of the present disclosure, the first recess or the second recess is defined via mechanical solvent cleaning or laser cleaning.

[0014] According to an embodiment of the present disclosure, the second insulating glue layer has a width larger than a width of the second recess, and the second insulating glue layer has a length larger than a length of the second recess.

[0015] According to an embodiment of the present disclosure, the first insulating glue layer or the second insulating glue layer is one of a green insulating glue layer, a black insulating glue layer, a white insulating glue layer or a yellow insulating glue layer.

[0016] According to an embodiment of the present disclosure, a distance between a center of the first recess and one end of the positive film is 1/4~3/4 of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and one end of the negative film is 1/4~3/4 of a length of the negative film.

[0017] According to an embodiment of the present disclosure, the first recess and the second recess are defined in a middle portion of the positive plate and the negative plate respectively. Even though the positive plate and/or the negative plate expand, unstable bonding, large thickness variation or even abscission of the positive film or the negative film around the recess is avoided. At the same time, the internal resistance of the lithium-ion battery is reduced,

and capacity and energy density of the lithium-ion battery are improved remarkably in the premise of unchanged battery cell size.

[0018] According to an embodiment of the present disclosure, a distance between a center of the first recess and one end of the positive film is half of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and one end of the negative film is half of a length of the negative film.

[0019] According to an embodiment of the present disclosure, the first recess has a length 1~100mm less than a length of the positive lead, the first recess has a width 1~10mm larger than a width of the positive lead, the second recess has a length 1~100mm less than a length of the negative lead, and the second recess has a width 1~10mm larger than a width of the negative lead.

[0020] According to an embodiment of the present disclosure, the first recess has a length 1~100mm less than a width of the positive film, and the second recess has a length 1~100mm less than a width of the negative film.

[0021] According to an embodiment of the present disclosure, the first recess has a depth no larger than a thickness of the positive film, and the second recess has a depth no larger than a thickness of the negative film.

[0022] According to an embodiment of the present disclosure, the first recess has a depth 0.005~0.1mm larger than a thickness of the positive lead, and the second recess has a depth 0.005~0.1mm larger than a depth of the negative lead.

[0023] Compared with the prior art, due to the arrangement of the first insulating glue layer formed on the upper and lower surfaces of the positive lead and the second insulating glue layer pasted on the surface of the positive film corresponding to the second recess, occurrence of internal short circuit and lithium precipitation in the lithium-ion battery is remarkably reduced, and safety performance of the lithium-ion battery is improved remarkably in the premise of desirable energy density.

[0024] Other advantages and novel features will be drawn from the following detailed description of preferred embodiments with the attached drawings. The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of this specification, illustrate embodiments of the present disclosure and, together with a general description of the disclosure given above, and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of the disclosure:

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0025] FIG. 1 depicts an exemplary front view of a positive plate of a lithium-ion battery according to one embodiment of the present disclosure;

[0026] FIG. 2 depicts an exemplary front view of a negative plate of a lithium-ion battery according to one embodiment of the present disclosure;

[0027] FIG. 3 depicts an exemplary top view of a positive plate of a lithium-ion battery according to one embodiment of the present disclosure;

[0028] FIG. 4 depicts an exemplary top view of a negative plate of a lithium-ion battery according to one embodiment of the present disclosure; and

[0029] FIG. 5 depicts an exemplary cross-sectional view of a lithium-ion battery according to one embodiment of the present disclosure.

DETAILED DESCRIPTION

[0030] Example embodiments of the present disclosure will now be described more fully hereinafter with reference to the accompanying drawings, in which some, but not all embodiments of the disclosure are shown. Indeed, the disclosure may be embodied in many different forms and should not be construed as limited to the embodiments set forth herein; rather, these embodiments are provided so that this disclosure will satisfy applicable legal requirements. Like reference numerals refer to like elements throughout.

[0031] According to an embodiment of the present disclosure, a battery is provided and the battery includes: a first plate, comprising a first film and a first lead; a first insulating glue layer, disposed on a surface of the first lead; a second plate, comprising a second lead; in which a second insulating glue layer is disposed on a surface of the first film corresponding to the second lead.

[0032] According to an embodiment of the present disclosure, the first plate includes a first current collector, the first film and the first lead, the first film being disposed on the first current collector, the first lead being electrically connected with the first current collector, the first film includes: a first recess configured to receive the first lead; a second plate, comprising a second current collector, a second film and a second lead, the second film being disposed on the second current collector, the second lead being electrically connected with the second current collector, the second film being provided with a second recess configured to receive the second lead.

[0033] Specifically, the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead; the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film, the second lead is a negative lead.

Example 1

[0034] Referring to FIG. 1 to FIG. 5, a lithium-ion battery according to one embodiment of the present disclosure includes a positive plate 1, a negative plate 2, a separator 3 disposed between the positive plate 1 and the negative plate 2, and electrolyte (not shown). The positive plate 1 includes a positive current collector 11, a positive film 12 provided on the positive current collector 11, and a positive lead 13. The negative plate 2 includes a negative current collector 21, a negative film 22 provided on the negative current collector 21, and a negative lead 23. The positive film 12 defines a first recess 14. The positive lead 13 is soldered and seated in the first recess 14. The negative film 22 defines a second recess 24. The negative lead 23 is soldered and seated in the second recess 24. An upper surface and a lower surface of the positive lead 13 each is formed with a first insulating glue layer 15. A surface of the positive

film 12 corresponding to the second recess 24 is pasted with a second insulating glue layer 16.

[0035] The second insulating glue layer 16 has a width larger than a width of the second recess 24. The second insulating glue layer 16 has a length larger than a length of the second recess 24.

[0036] The first insulating glue layer 15 and the second insulating glue layer 16 are green insulating glue layers.

[0037] The distance between the center of the first recess 14 and one end of the positive film 12, i.e. one end of the positive film 12 perpendicular to a length direction of the positive current collector 11 and formed no blank positive current collector 11, is half of a length of the positive film 12. The distance between the center of the second recess 24 and one end of the negative film 22, i.e. one end of the negative film 12 perpendicular to a length direction of the negative current collector 21 and formed no blank negative current collector 21, is half of a length of the negative film 22.

[0038] The first recess 14 has a length 25mm less than a length of the positive lead 13. The first recess 14 has a width 4mm larger than a width of the positive lead 13. The second recess 24 has a length 25mm less than a length of the negative lead 23. The second recess has a width 4mm larger than a width of the negative lead 23.

[0039] The first recess 14 has a length 55mm less than a width of the positive film 13. The second recess 24 has a length 57mm less than a width of the negative film 22.

[0040] The first recess 14 has a depth less than a thickness of the positive film 12. The second recess 24 has a depth less than a thickness of the negative film 22.

[0041] The first recess 14 has a depth 0.02mm larger than a thickness of the positive lead 13. The second recess 24 has a depth 0.02mm larger than a thickness of the negative lead 23.

[0042] A method for manufacturing a lithium-ion battery according to one embodiment of the present disclosure will be described in detail in view of a 303482 square lithium-ion battery

(a lithium-ion battery having a thickness of 3.0mm, a width of 34mm and a length of 82mm). The method for manufacturing a lithium-ion battery includes the steps of:

[0043] Preparation of the positive plate:

1) adding 95wt% positive active material $LiCoO_2$, 2wt% binder PVDF and 3wt% conductive agent graphite into solvent NMP, obtaining a positive slurry having a viscosity of 3000-6000pa.s after fully stirring;

2) coating the positive slurry on an aluminum foil having a thickness of 12μm, and obtaining a positive plate 1 having a compacted density of 4.1g/cm^3 and a length of 277mm, a width of 75mm, a thickness of 0.114mm after drying and cold pressing;

3) removing the positive film 12 at a center of the positive plate 1 (at a middle portion along a length direction of the positive plate 1) via laser cleaning to define a first recess 14 having a thickness of 0.1mm, a width of 10mm and a length of 20mm;

4) coupling a positive lead 13 having a thickness of 0.08mm, a width of 6mm and a length of 45mm in the first recess 14 via laser welding, the positive lead 13 extending out of the positive plate 1 of about 15mm;

5) providing green insulating glue layers on upper and lower surfaces of the positive lead 13, and pasting green insulating glue layer on the positive film 12 corresponding to the second recess 24 in winding, ensuring the green insulating glue layer on the lower surface of the positive lead 13 entirely covering the blank positive current collector 11 in the first recess 14.

[0044] Preparation of the negative plate:

1) adding 95wt% negative active material graphite, 2wt% bonding agent SBR, 1wt% thickener CMC and 2wt% conductive agent graphite in solvent deionized water, and obtaining negative slurry having a viscosity of 1000-3000pa.s after fully stirring;

2) coating the negative slurry on a copper foil having a thickness of 6μm, after drying and cold

pressing, obtaining a negative plate having a compaction density of about 1.6g/cm^3 and a length of 285mm, a width of 77mm, a thickness of 0.135mm;

3) removing the negative active material at a center of the negative plate 2 (at a middle portion along a length direction of the negative plate 2) via mechanical cleaning to define a second recess 24, the second recess 24 having a thickness of 0.10mm, a width of 10mm and a length of 20mm;

4) providing a negative lead 23 having a thickness of 0.08mm, a width of 6mm and a length of 45mm, soldering the negative lead 23 in the second recess 24, with the negative lead 23 extending out of the negative plate 2 of 15mm.

[0045] Preparation of the electrolyte: fully mixing a mixture of methyl ethyl carbonate (EMC), diethyl carbonate (DEC), ethylene carbonate (EC) and propylene carbonate (PC) having a weight ratio of 1 : 1 : 0.5 : 0.5; adding $LiPF_6$ as solute and obtaining a base electrolyte containing 1M $LiPF_6$; adding 0.5wt% of two fluorine lithium oxalate borate and 1wt% of adiponitrile in the base electrolyte, and obtaining electrolyte for use in a lithium-ion battery after fully dissolving.

[0046] Preparation of the lithium-ion battery: coiling the positive plate 1 and the negative plate 2 with a separator polyethylene film 3 having a thickness of 0.013mm interposed between the positive plate 1 and the negative plate 2 and obtaining a bared battery cell, with main portion of the bared battery cell having an average thickness of about 2.78mm; obtaining a final lithium-ion battery after drying the bared battery cell, pouring the electrolyte and packaging.

Example 2

[0047] Example 2 is almost the same as Example 1, except that:

[0048] The distance between a center of the first recess 14 and one end of the positive film 12 (one end of the positive film 12 perpendicular to a length direction of the positive current collector 11 and formed no blank positive current collector 11) is about 1/4 of the length of the

positive film 12.

[0049] The distance between a center of the second recess 24 and one end of the negative film 22 (one end of the negative film 22 perpendicular to a length direction of the negative current collector 21 and formed no blank negative current collector 21) is about 1/4 of the length of the negative film 12.

[0050] The first recess 14 has a length 75mm less than a length of the positive lead 13. The first recess 14 has a width 2mm larger than a width of the positive lead 13. The second recess 24 has a length 75mm less than a length of the negative lead 23. The second recess 24 has a width 2mm larger than a width of the negative lead 23.

[0051] The first recess 14 has a length 30mm less than a width of the positive film 12. The second recess 24 has a length 33mm less than a width of the negative film 22.

[0052] The first recess 14 has a depth 0.08mm larger than a thickness of the positive lead 13. The second recess 24 has a depth 0.08mm larger than a thickness of the negative lead 23.

[0053] The negative active material is silicon.

[0054] The first insulating glue layer 15 and the second insulating glue layer 16 are black insulating glue layers.

[0055] Other features of Example 2 are the same as have described in Example 1 and will not be detailed further.

Example 3

[0056] Example 3 is almost the same as Example 1, except that:

[0057] The distance between a center of the first recess 14 and one end of the positive film 12 (one end of the positive film 12 perpendicular to a length direction of the positive current collector 11 and formed no blank positive current collector 11) is about 3/4 of the length of the positive film 12.

[0058] The distance between a center of the second recess 24 and one end of the negative film 22 (one end of the negative film 22 perpendicular to a length direction of the negative current collector 21 and formed no blank negative current collector 21) is about 3/4 of the length of the negative film 12.

[0059] The first recess 14 has a length 50mm less than a length of the positive lead 13. The first recess 14 has a width 8mm larger than a width of the positive lead 13. The second recess 24 has a length 50mm less than a length of the negative lead 23. The second recess 24 has a width 8mm larger than a width of the negative lead 23.

[0060] The first recess 14 has a length 70mm less than a width of the positive film 12. The second recess 24 has a length 73mm less than a width of the negative film 22.

[0061] The first recess 14 has a depth 0.05mm larger than a thickness of the positive lead 13. The second recess 24 has a depth 0.05mm larger than a thickness of the negative lead 23.

[0062] The negative active material is silicon.

[0063] The first insulating glue layer 15 and the second insulating glue layer 16 are white insulating glue layers.

[0064] Other features of Example 3 are the same as have described in Example 1 and will not be detailed further.

Example 4

[0065] Example 4 is almost the same as Example 2, except that:

[0066] The distance between a center of the first recess 14 and one end of the positive film 12 (one end of the positive film 12 perpendicular to a length direction of the positive current collector 11 and formed no blank positive current collector 11) is about 1/6 of the length of the positive film 12.

[0067] The distance between a center of the second recess 24 and one end of the negative

film 22 (one end of the negative film 22 perpendicular to a length direction of the negative current collector 21 and formed no blank negative current collector 21) is about 1/6 of the length of the negative film 12.

[0068] The first insulating glue layer 15 and the second insulating glue layer 16 are yellow insulating glue layer.

[0069] Other features of Example 4 are the same as have described in Example 2 and will not be detailed further.

Example 5

[0070] Example 5 is almost the same as Example 3, except that:

[0071] The distance between a center of the first recess 14 and one end of the positive film 12 (one end of the positive film 12 perpendicular to a length direction of the positive current collector 11 and formed no blank positive current collector 11) is about 4/5 of the length of the positive film 12.

[0072] The distance between a center of the second recess 24 and one end of the negative film 22 (one end of the negative film 22 perpendicular to a length direction of the negative current collector 21 and formed no blank negative current collector 21) is about 4/5 of the length of the negative film 12.

[0073] Other features of Example 5 are the same as have described in Example 3 and will not be detailed further.

Comparative Example 1

[0074] The Comparative Example 1 is almost the same as Example 1, except that, upper and lower surfaces of the positive lead 13 have no first insulating glue layer 15 formed thereon. The surface of the positive film 12 corresponding to the second recess 24 has no second insulating glue layer 16 pasted thereon.

[0075] Other features of Comparative Example 1 are the same as have described in Example 1 and will not be detailed further.

Comparative Example 2

[0076] The Comparative Example 2 is almost the same as Example 1, except that, the positive lead 13 is soldered to the blank positive current collector 11, the positive film 12 does not have a first recess 14, the negative lead 23 is soldered to the blank negative current collector 21, the negative film 22 does not have a second recess 24. Other features of Comparative Example 2 are the same as have described in Example 1 and will not be detailed further.

[0077] 10 lithium-ion batteries are randomly selected from lithium-ion batteries according to Example 1, Example 2, Example 3 and Comparative Example 1 respectively. Each lithium-ion battery is carried out a cycle performance test of 300 cycles. Number of the lithium-ion batteries occurring short circuit is calculated and the testing result is shown in Table 1.

[0078] 10 lithium-ion batteries are randomly selected from lithium-ion batteries according to Example 1, Example 2, Example 3 and Comparative Example 1 respectively. Each lithium-ion battery is carried out a cycle performance test of 100 cycles. Each lithium-ion battery is disassembled to observe lithium precipitation on the negative plate 2. Number of lithium-ion batteries whose negative plate 2 occurs lithium precipitation is calculated and the testing result is shown in Table 2.

Table 1 Short circuit and lithium precipitation on the negative plate occurs to lithium-ion batteries according to Examples 1 to 3 and Comparative Example 1 after cycle test

Group	Number of batteries occurring short circuit after 300 cycles	Number of batteries occurring lithium precipitation on the negative plate after 100 cycles
Example 1	0	0
Example 2	0	1
Example 3	1	0
Comparative Example 1	5	7

[0079] As clearly shown in Table 1, due to the first insulating glue layer 15 formed on the upper and lower surfaces of the positive lead 13 and the second insulating glue layer 16 pasted on the surface of the positive film 12 corresponding to the second recess 24, the safety performance of the lithium-ion battery can be improved remarkably.

[0080] Capacity test, internal resistance test and volumetric energy density test are carried out to the lithium-ion batteries according to Example 1 and Comparative Example 2. The test result is shown in Table 2. The capacity test and internal resistance test are carried out on hang machine at 25℃, the discharge capacity is 0.2C, the internal resistance is impedance under 1000Hz, and the volumetric energy density= minimum capacity x platform voltage/ maximum volume.

Table 2 Capacity, internal resistance and volumetric energy density of lithium-ion batteries according to Example 1 and Comparative Example 2

Group	DC resistance (mΩ)	Average capacity (mAh)	Average thickness (mm)	Average volumetric energy density(Wh/L)
Example 1	55	1180	2.78	563
Comparative Example 2	62	1170	2.84	546

[0081] As clearly shown in Table 2, the structure of the positive plate and negative plate according to the present disclosure can overcome uneven thickness of the battery cell, so as to efficiently utilize the space of the lithium-ion battery, improve the capacity and the volumetric energy density of the lithium-ion battery, and reduce the internal resistance of the lithium-ion battery.

[0082] Charging and discharging cycle tests are carried out to lithium-ion batteries in accordance with Examples 2 to 5, in which for the sake of illustration, the negative active material in Example 1 is substituted by silicon and referenced as Example 6. The lithium-ion batteries are disassembled after 50 cycles. Abscission of active material at the edge of the second recess 24 is shown in Table 3.

Table 3 Abscission of active material at the edge of the second recess after charging and discharging cycle test of lithium-ion batteries according to Examples 2 to 6

	Example 4	Example 2	Example 6	Example 3	Example 5
Abscission of active material at the second recess after 50 cycles	Obvious abscission of active material	No obvious abscission of active material	No abscission of active material	No obvious abscission of active material	Obvious abscission of active material

[0083] As clearly shown in Table 3, if the negative active material for use in the negative plate 2 is apt to serious volume expansion, such as silicon, the first recess 14 in the center of the positive plate 1 and the second recess 24 in the center of the negative plate 2 can effectively

reduce abscission of active material at the edge of the second recess 24. The negative plate 2 adopting silicon as active material undertakes serious volume expansion, which may cause the negative plate 2 defining the second recess at one end thereof, cannot bear the uneven force at the second recess. However, the second recess 24 as describe in Examples 2, 3 and 6 each is located in the center of the negative plate 2. Two ends of the negative plate 2 bear almost the same forces and, therefore, abscission of active material at the edge of the second recess 24 can be improved remarkably.

[0084] Many modifications and other embodiments of the disclosure set forth herein will come to mind to one skilled in the art to which these disclosure pertain having the benefit of the teachings presented in the foregoing descriptions and the associated drawings. Therefore, it is to be understood that the disclosure are not to be limited to the specific embodiments disclosed and that modifications and other embodiments are intended to be included within the scope of the appended claims. Moreover, although the foregoing descriptions and the associated drawings describe example embodiments, it should be appreciated that alternative embodiments without departing from the scope of the appended claims. Although specific terms are employed herein, they are used in a generic and descriptive sense only and not for purposes of limitation.

CLAIMS

What is claimed is:

1. A lithium-ion battery, comprising:

a first plate comprising a first current collector, a first film and a first lead, wherein the first film is disposed on the first current collector and is provided with a first recess configured to receive the first lead, and the first lead is electrically connected to the first current collector;

a first insulating glue layer, disposed on a first location of a surface of the first lead;

a second plate comprising a second current collector, a second film and a second lead, wherein the second film is disposed on the second current collector and is provided with a second recess configured to receive the second lead, and the second lead is electrically connected to the second current collector; and

a separator disposed between the first plate and the second plate;

wherein a length of a portion of the first lead in the first recess is less than a width of a remaining portion of the first film from an edge of the first insulating glue layer covering the first film to an edge of the first film opposite to the first recess; and a second insulating glue layer is disposed on a second location of the surface of the first film corresponding to the second lead in a thickness direction of the first plate and the second plate.

2. The lithium-ion battery of claim 1, wherein,

the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead; and

the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film and the second lead is a negative lead.

3. The lithium-ion battery of claim 2, wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is 1/4 - 3/4 of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is 1/4 - 3/4 of a length of the negative film.

4. The Lithium-ion battery of claim 2, wherein a distance between a center of the first

recess and an end of the positive film is half of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is half of a length of the negative film.

5. The lithium-ion battery of claim 2, wherein a length of the first recess is less than a length of the positive lead by 1 - 100mm, a width of the first recess is greater than a width of the positive lead by 1 - 10mm; and

a length of the second recess is less than a length of the negative lead by 1 - 100mm, a width of the second recess is greater than a width of the negative lead by 1 - 10mm.

6. The lithium-ion battery of claim 2, wherein a length of the first recess is less than a width of the positive film by 1 - 100mm, and a length of the second recess is less than a width of the negative film by 1 - 100mm.

7. The lithium-ion battery of claim 2, wherein a depth of the first recess is no larger than a thickness of the positive film, and a depth of the second recess is no larger than a thickness of the negative film.

8. The lithium-ion battery of claim 2, wherein a depth of the first recess is greater than a thickness of the positive lead by 0.005 - 0.1mm, and a depth of the second recess is greater than a thickness of the negative lead by 0.005 - 0.1mm.

9. The lithium-ion battery of claim 1, wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead.

10. A lithium-ion battery, comprising:

a first plate, comprising a first current collector, a first film and a first lead, wherein the first film is disposed on the first current collector and is provided with a first recess configured to receive the first lead, and the first lead is electrically connected to the first current collector, the first recess having three sides defined by the first film;

a first insulating glue layer, disposed on a first location of a first surface of the first lead and covering the three sides of the first recess defined by the first film;

a second plate, comprising a second current collector, a second film, and a second lead, wherein the second film is disposed on the second current collector and is provided with

a second recess configured to receive the second lead, and the second lead is electrically connected to the second current collector; and

a separator disposed between the first plate and the second plate;

wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead.

11. The lithium-ion battery of claim 10, wherein:

the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead;

the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film and the second lead is a negative lead.

12. The lithium-ion battery of claim 10, wherein a distance between a center of the first recess and an end of the first film is 1/4 - 3/4 of a length of the first film, and a distance between a center of the second recess and an end of the second film is 1/4 - 3/4 of a length of the second film.

13. The lithium-ion battery of claim 10, wherein a distance between a center of the first recess and an end of the first film is half of a length of the first film, and a distance between a center of the second recess and an end of the second film is half of a length of the second film.

14. The lithium-ion battery of claim 10, wherein a length of the first recess is less than a length of the first lead by 1 - 100mm, a width of the first recess is greater than a width of the first lead by 1 - 10mm; and

a length of the second recess is less than a length of the second lead by 1 - 100mm, a width of the second recess is greater than a width of the second lead by 1 - 10mm.

15. The lithium-ion battery of claim 10, wherein a length of the first recess is less than a width of the first film by 1 - 100mm, and a length of the second recess is less than a width of the second film by 1 - 100mm.

16. The lithium-ion battery of claim 10, wherein a depth of the first recess is no larger than a thickness of the first film, and a depth of the second recess is no larger than a thickness

of the second film.

17. The lithium-ion battery of claim 10, wherein a depth of the first recess is greater than a thickness of the first lead by 0.005 - 0.1mm, and a depth of the second recess is greater than a thickness of the second lead by 0.005 - 0.1mm.

18. The lithium-ion battery of claim 10, wherein a pair of second insulating glue layers directly disposed on two opposite surfaces of the first film at a first location and a second location, respectively, wherein the second lead on the second plate is sandwiched between the pair of second insulating glue layers in a thickness direction of the first plate and the second plate.

19. The lithium-ion battery of claim 10, wherein the first insulating glue layer is disposed on an upper surface and below a lower surface of the first lead in a thickness direction of the first plate and the second plate.

ABSTRACT

A lithium-ion battery having desirable safety performance includes a positive plate having a positive film, a negative plate having a negative film, a separator between the positive plate and the negative plate, and electrolyte. The positive film is provided with a first recess and a positive lead is soldered in the first recess. The negative film is provided with a second recess and a negative lead is soldered in the second recess. A first insulating glue layer is formed on an upper surface and below a lower surface of the positive lead. Surface of the positive film corresponding to the second recess is pasted with a second insulating glue layer.

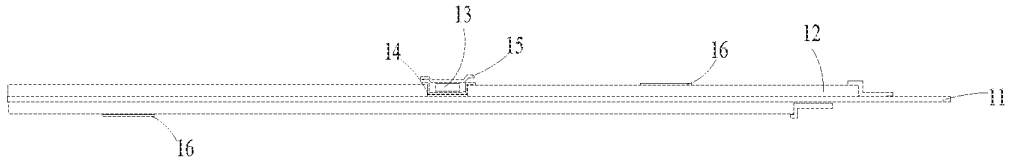


FIG. 1

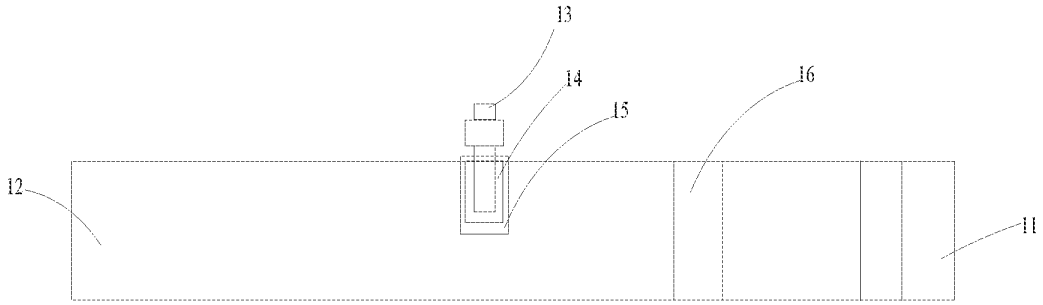


FIG. 2

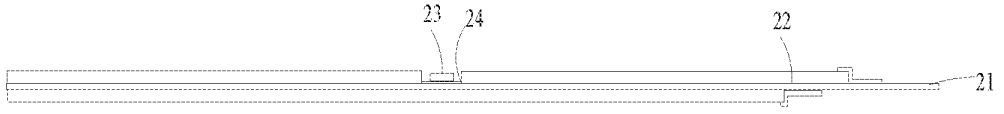


FIG. 3

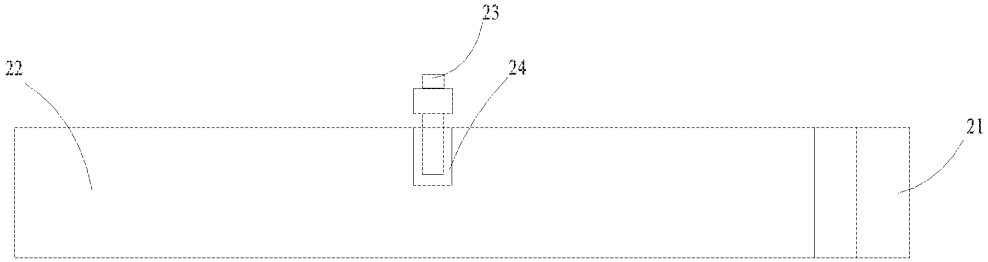


FIG. 4

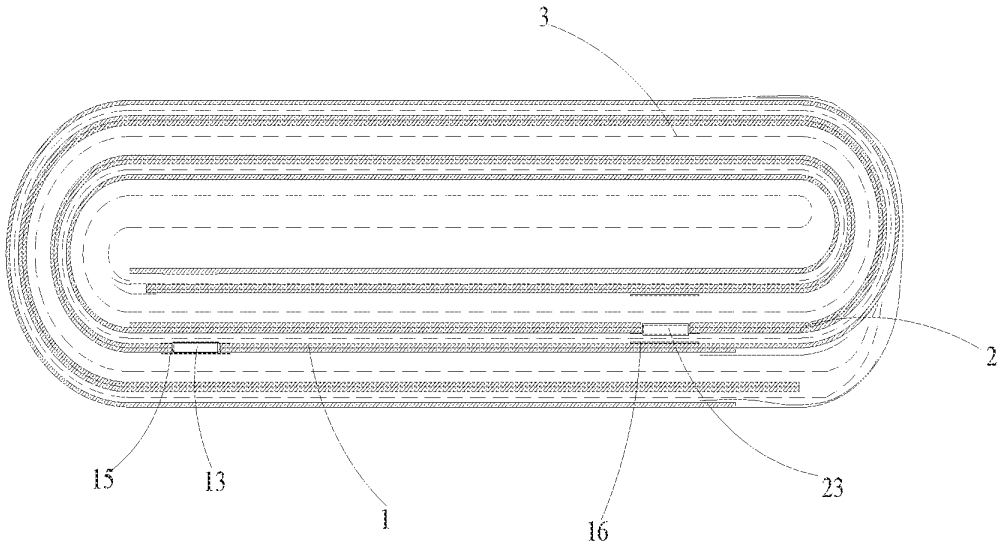


FIG. 5

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE
First Named Inventor/Applicant Name:	Tao TAO
Filer:	Yalei Sun/Jacqueline Yu
Attorney Docket Number:	024607-02-5113-US

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
UTILITY APPLICATION FILING	1011	1	320	320
UTILITY SEARCH FEE	1111	1	700	700
UTILITY EXAMINATION FEE	1311	1	800	800
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**1820**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	43557234
Application Number:	17407081
International Application Number:	
Confirmation Number:	2876
Title of Invention:	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE
First Named Inventor/Applicant Name:	Tao TAO
Customer Number:	24341
Filer:	Yalei Sun
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	024607-02-5113-US
Receipt Date:	19-AUG-2021
Filing Date:	
Time Stamp:	20:15:33
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1820
RAM confirmation Number	E20218IK15522935
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		024607-02-5113-US_Application.pdf	2414479 132e84f11b3ae38124034455733bd0cbda011892	yes	40

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Transmittal of New Application	1	1
Fee Worksheet (SB06)	2	2
Internet Communications Authorized	3	4
Application Data Sheet	5	12
Oath or Declaration filed	13	14
Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	15	15
Power of Attorney	16	16
Specification	17	33
Claims	34	37
Abstract	38	38
Drawings-only black and white line drawings	39	40

Warnings:

Information:

2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	44111 bbb4cb89d6b026890d2294f485ef62a658f030e8	no	2

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	2458590

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed August 19, 2021*	
				Application Number	*17/407,081*
				Filing Date	*August 19, 2021*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*To be assigned*
				Examiner Name	*To be assigned*
Sheet	1	of	2	Attorney Docket Number	*024607-02-5113-US*

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		5,017,442 A	05-21-1991	Watanabe et al.	
		5,478,668 A	12-26-1995	Gozdz et al.	
		6,551,143 B2	04-22-2003	Tanaka et al.	
		6,100,114 A	08-08-2000	Milkovich et al.	
		2001/0036574 A1	11-01-2001	Fukuda et al.	
		2007/0122714 A1	05-31-2007	Suzuki et al.	
		2009/0035638 A1	02-05-2009	Tsai et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code – Number - Kind Code *(if known)*	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
		CN101939873A	01-05-2011	SK ENERGY CO LTD		
		CN103066239A	04-24-2013	RESEARCH IN MOTION LTD		
		CN1221054C	09-28-2005	NANFU BATTERY CO LTD NANPING C [CN]		
		CN1350350A	05-22-2002	TEISHINA ELECTRONICS AMP CO LT [JP]		
		CN201087907Y	07-16-2008	Ke et al.		
		CN202495523U	10-17-2012	Shufa et al.		
		JPH0513064A	01-22-1993	SANYO ELECTRIC CO		
		JP1999317218A - JPH11317218A	11-16-1999	TOYOTA CENTRAL RES & DEV		
		JP1993013064A - JPH0713064A	01-17-1995	OLYMPUS OPTICAL CO		
		JP2000-277155A	10-06-2000	HITACHI LTD		
		JP2003132875A	05-09-2003	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Signature		Date Considered	

DB2/ 41406506.1

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				***Electronically filed August 19, 2021***	
				Application Number	***17/407,081***
				Filing Date	***August 19, 2021***
				First Named Inventor	***Tao TAO***
				Art Unit	***To be assigned***
				Examiner Name	***To be assigned***
Sheet	2	of	2	Attorney Docket Number	***024607-02-5113-US***

Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published
		Evaluation Report of Utility Model Patent, ZL2014200303194, 24DEC2019, 5 pgs.
		Tao, Office Action, US14/596,873, 04APR2017, 14 pgs.
		Tao, Final Office Action, US14/596,873, 22NOV2017, 13 pgs.
		Tao, Office Action, US14/596,873, 19APR2018, 13 pgs.
		Tao, Final Office Action, US14/596,873, 05DEC2018, 13 pgs.
		Tao, Office Action, US14/596,873, 22MAR2019, 14 pgs.
		Tao, Notice of Allowance, US14/596,873, 25NOV2019, 7 pgs.
		Tao, Office Action, US16/113,938, 16AUG2019, 15 pgs.
		Tao, Office Action, US16/113,938, 13FEB2020, 23 pgs.
		Tao, Office Action, US16/113,938, 02NOV2020, 14 pgs.
		Tao, Final Office Action, US16/113,938, 20MAY2021, 18 pgs.
		Tao, Advisory Action, US16/113,938, 02AUG2021, 3 pgs.
		Machine English translation of CN202495523U (Year: 2012)

Examiner Signature		Date Considered	

DB2/ 41406506.1

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	43557805
Application Number:	17407081
International Application Number:	
Confirmation Number:	2876
Title of Invention:	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE
First Named Inventor/Applicant Name:	Tao TAO
Customer Number:	24341
Filer:	Yalei Sun/Edith Fuentes
Filer Authorized By:	Yalei Sun
Attorney Docket Number:	024607-02-5113-US
Receipt Date:	19-AUG-2021
Filing Date:	
Time Stamp:	22:35:52
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Foreign Reference	CN1350350A.pdf	630762 b55150ca1c885b6719586cbfb047419134335269	no	16
Warnings:					

Information:					
2	Foreign Reference	CN101939873A.pdf	1079661 1035ae1f456300a094df6b43715d878548c8534c	no	19
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	CN103066239A.pdf	1764474 c7430877a249f37db835b12c7a317210283c6610	no	30
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	CN1221054C.pdf	917709 5961acdbcc35566a6b96eef0f6c359e969eca211	no	20
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	JPH0513064A.pdf	3342409 4d600195e9a926ba28cd8263526bfe2793689eb3	no	7
Warnings:					
Information:					
6	Foreign Reference	JPH11317218A.pdf	3340106 57d17343bb502b8ae5a9f13a3519128e62f5592c	no	7
Warnings:					
Information:					
7	Foreign Reference	JPH0713064A.pdf	470075 964657373325d9ec940378f928feb5aa73c87fafa	no	9
Warnings:					
Information:					
8	Foreign Reference	JP2000277155A.pdf	326195 ca33c98c3837381542b2b50e334275c2770f98e1	no	6
Warnings:					
Information:					

9	Foreign Reference	JP2003132875A.pdf	618816 592cf072e11a5fcdb768d0e5e003b48517bbc317	no	9
Warnings:					
Information:					
10	Non Patent Literature	Evaluation-Report-of-Utility-Model-Patent-ZL2014200303194_24DEC2019.pdf	1282061 98ab8f58c3b2358413d3173076c517963cc0274a	no	5
Warnings:					
Information:					
11	Non Patent Literature	Tao_Office-Action-US16113938_16AUG2019.pdf	560107 36c7f76c1401ed2414cda2bc2953d40c46b788fa	no	15
Warnings:					
Information:					
12	Non Patent Literature	Tao_Final-Office-Action-US16113938_13FEB2020.pdf	927392 bcf1b10a9f1b6d55a5d27189462a7bc770652121	no	22
Warnings:					
Information:					
13	Non Patent Literature	Tao_Office-Action-US16113938_02NOV2020.PDF	572321 420a10dcd7e97bf79cdc03128f588eefca9dcac1	no	14
Warnings:					
Information:					
14	Non Patent Literature	Tao_Final-Office-Action-US16113938_20MAY2021.pdf	902631 e14184d1efe15b2e97ead0a5d95ce066eb3682b8	no	22
Warnings:					
Information:					
15	Non Patent Literature	Tao_Advisory-Action-US16113938_02AUG2021.pdf	152730 967ad775699d91e5c5f267f76c9329c582b12dbb	no	3
Warnings:					
Information:					

16		024607-02-5113US_IDS.pdf	175907 d451044e19cb6047a1627dde725638f945ea1236	yes	6

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Transmittal Letter	1	4
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	5	6

Warnings:	
Information:	
Total Files Size (in bytes):	17063356

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Espacenet

Bibliographic data: CN1350350 (A) — 2002-05-22

Battery connector

Inventor(s): YOSHITA TANAKA [JP]; KAZUAKI OTAIRA [JP] ± (TANAKA YOSHITA, ; OTAIRA KAZUAKI)

Applicant(s): TEISHINA ELECTRONICS AMP CO LT [JP] ± (TEISHINA ELECTRONICS AMP CO., LTD)

Classification: - international: ***H01M2/10; H01R12/14; H01R12/70; H01R13/11; H05K1/14; H05K3/34;*** *H01R12/71; H01R24/60; H05K3/30;* (IPC1-7): H01R12/32; H01R12/36
- cooperative: **H01R12/7088 (EP); H01R12/72 (KR);** H01R12/7005 (EP); H01R12/716 (EP); H01R2107/00 (EP); H01R24/60 (EP); H05K3/301 (EP)

Application number: CN20011037021 20011019

Priority number (s): JP20000320492 20001020

Also published as: CN1192456 (C) DE60110521 (T2) EP1202401 (A2) EP1202401 (A3) EP1202401 (B1) more

Abstract not available for CN1350350 (A)
Abstract of corresponding document: EP1202401 (A2)

A battery connector comprises an insulating housing (10) and contacts (20) mounted in the housing for soldering to a circuit board. Each of the contacts (20) has a plate-like base part (21) and a pair of side wall parts (22) projecting from opposite sides of the base part. A pair of contact arms (24) extend, in facing relation, from extension parts (23) of the side wall parts for contacting mating contacts. The bottom surface of the base part (21) forms a soldering surface which is soldered to the circuit board.

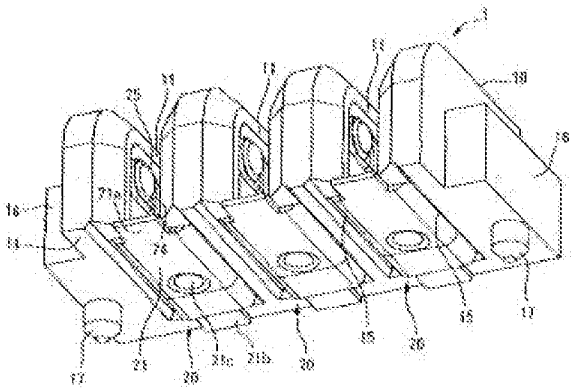


Fig.2

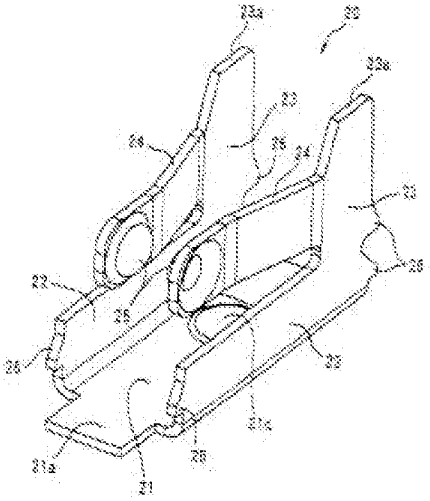


Fig.4

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H01R 12/32
H01R 12/36

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01137021.1

[43]公开日 2002年5月22日

[11]公开号 CN 1350350A

[22]申请日 2001.10.19 [21]申请号 01137021.1

[30]优先权

[32]2000.10.20 [33]JP [31]320492/00

[71]申请人 蒂科电子AMP株式会社

地址 日本神奈川县

[72]发明人 田中嘉雕 小平一秋

[74]专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

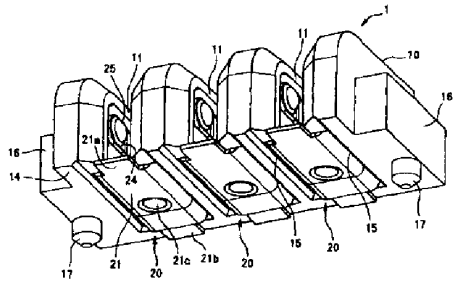
代理人 李瑞海 王景刚

权利要求书1页 说明书6页 附图页数6页

[54]发明名称 电池连接器

[57]摘要

通过增强接触端子焊接连接到电路板上的强度，使得电池连接器不需要单独的增强件，从而减小了在电路板上所占用的面积，且该焊接连接可以在该连接器的底表面上的很好平衡的位置。一种电池连接器1，包括绝缘壳体10和多个安装在壳体10中并焊接到电路板A上的接触端子20。接触端子20有：扁平基座部分21；一对从该基座部分21两侧向上竖立的侧壁部分22；以及一对接触臂24，该对接触臂24从该对侧壁部分22的每一个上伸出并彼此相对，以便与匹配接触端子接触。且基座部分21的底表面是焊接到电路板上的表面。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

01.10.19

权 利 要 求 书

1. 一种电池连接器，包括绝缘壳体和多个安装在所述壳体中并焊接连接到电路板上的的接触端子，其特征在于：

所述接触端子有：扁平基座部分；一对侧壁部分，该对侧壁部分从所述基座部分两侧向上竖立；以及一对接触臂，该对接触臂从所述该对侧壁部分的每一个上伸出并彼此相对，以便与匹配接触端子接触；以及

所述基座部分的底表面是焊接到所述电路板上的表面。

2. 根据权利要求 1 所述的电池连接器，其特征在于，所述基座部分的所述底表面形成有用于形成焊接带的凹口。

说　明　书

电池连接器

技术领域

本发明涉及电池连接器，该电池连接器用于与蜂窝电话或移动式电话等的内装电池连接和用于与安装在蜂窝电话等的本体侧面的电路板上的匹配连接器配合连接。

背景技术

通常，蜂窝电话的内装电池采取两种形式，例如将电池装在蜂窝电话的后盖中的内置电池组和在后盖侧面分别提供的电池。各种形式的电池都适于通过使与电池相连的电池连接器与安装在蜂窝电话本体内的电路板上的匹配连接器相互连接而与电路板相连。

一种传统的电池连接器如图 7 所示(见 JP A 7-192797)。该电池连接器 100 包括：壳体 110，该壳体 110 中有多个接触端子安装槽 111，且该壳体沿伸长方向延伸；多个接触端子 120，它们安装在接触端子安装槽 111 内。

各接触端子 120 通过对片状金属进行冲压成形而形成，并有板状基座部分 121，以便压配合到该接触端子安装槽 111 的壳体壁内。电路板连接部分 122 从基座部分 121 的后部(图 7 的左端)伸出，以便焊接连接到与电池相连的电路板(未示出)上。接触端子部分 123 从基座部分 121 的前端底部伸出，以便与匹配连接器的匹配舌片接触端子(未示出)接触。基座连接部分 122 包括：平板部分 124，该平板部分 124 从基座部分 121 的后端底部向后伸出，并沿基本垂直于基座部分 121 的方向弯折；以及引线部分 125，该引线部分从平板部分 124 的底端向后伸出，以便焊接连接到电路板上。另一方面，接触端子部分 123 具有：弹性弹簧部分，该弹簧部分从基座部分 121 前端的底端朝着基座部分 121 的厚度方向的外侧斜向伸出；以及尖头部分 128，该尖头部分 128 向着弹性弹簧部分 126 的接触表面的相对侧往回弯折。

当匹配连接器的匹配舌片接触端子进入由壳体 110 形成的接触端子安

装槽 111 中时，匹配接触端子与接触端子 120 的接触端子部分 123 的接触表面 127 弹性接触，从而在电池和匹配侧的电路板(未示出)之间建立导电连接。

不过，传统的电池连接器 100 有以下问题：因为将成为接触端子 120 的焊接连接部分的引线 125 在平板部分 124 的底端弯折，而该平板部分 124 从有相对较大面积的板状基座部分 120 的后端底部伸出，因此，焊接连接到电路板上的面积很小，从而减弱了焊接连接的强度。因此，在电池连接器安装到电路板上之后，由于跌落时的冲击，电池连接器 100 可能从电路板上脱落。为了解决该问题，可以将一个单独的增强件(未示出)安装到壳体 110 上，且将该增强件焊接到电路板上，而不是将该接触端子 120 焊接连接到电路板上。不过，这时的缺点是电池连接器 100 在电路板上所占用的面积变大。

而且，因为引线部分 125 的焊接连接在相对于电池连接器 100 的底表面的中心偏离的位置，该焊接连接相对于电池连接器 100 的位置不是很好的平衡位置，因此，当匹配连接器从前侧与该连接器相配合时，壳体 110 的前端侧可能升高。

发明内容

因此，本发明考虑到了上述问题，本发明的目的是提供一种电池连接器，通过增强接触端子焊接连接到电路板上的强度，该电池连接器不需要单独的增强件，从而减小了在电路板上所占用的面积，且该焊接连接可以在该连接器的底表面上的很好平衡的位置处。

为了解决上述问题，根据本发明的权利要求 1 的电池连接器包括绝缘壳体和安装在所述壳体上并与电路板焊接连接的接触端子，其特征在于：所述接触端子；以及所述基座部分的底表面是焊接到所述电路板上的焊接表面。

根据本发明的权利要求 2 的电池连接器，其特征在于：所述基座部分的所述底表面形成有一凹口，以便形成焊接带。

附图说明

图 1 是从斜上方看到的本发明电池连接器的透视图；

图 2 是从斜下方看到的图 1 中的电池连接器的透视图；

图 3 示出图 1 中的电池连接器，且 A 是平面图，B 是正视图，C 是底视图；

图 4 是用于图 1 的电池连接器中的接触端子的透视图；

图 5 是匹配连接器的透视图；

图 6 是电池连接器和匹配连接器处于配合状态时的剖视图；

图 7 是传统电池连接器的局部剖透视图。

具体实施方式

下面将参照附图描述本发明的实施例。图 1 是从斜上方看到的本发明电池连接器的透视图。图 2 是从斜下方看到的图 1 中的电池连接器的透视图。

图 3 示出图 1 中的电池连接器，且 A 是平面图，B 是正视图，C 是底视图。图 4 是用于图 1 的电池连接器中的接触端子的透视图。

图 1－3 所示的电池连接器用于与电池组的一个电池相连，在该电池组中，电池内装在蜂窝电话的后盖(未示出)中，或者该电池连接器用于与在后盖侧面的一个单独的电池相连，该电池连接器包括绝缘壳体 10 和安装在该壳体 10 内的多个接触端子 20。电池连接器 1 用于安装在与电池相连的电路板 A(见图 3B)上。

壳体 10 由绝缘塑料模制形成，并基本成沿其伸长方向延伸的矩形形状。在该壳体内，多个接触端子安装槽 11 沿伸长方向等间距形成，以便在其中安装接触端子 20。各接触端子安装槽 11 开向壳体 10 的前表面 12，并穿透顶表面 13 和底表面 14。在各接触端子安装槽 11 的两侧壁上，侧壁安装凹口 15 形成为向底表面 14 开口，以便将接触端子 20 的两侧壁部分 22 和两侧壁延伸部分 23 装入该凹口 15 内，该接触端子 20 将在后面介绍。在壳体 10 的两端壁上，一对凸起 16 沿伸长方向凸出形成。在各凸起 16 的底表面上，定位柱 17 向下凸出形成。当电池连接器 1 安装到与电池相连的电路板 A 上时，该定位柱 17 用于该电池连接器 1 的定位。

最好如图 4 所示，各接触端子 20 通过对片状金属进行冲压成形而形成并有板状基座部分 21。基座部分 21 的底表面形成与电路板 A 焊接连接的表面，并用于在将电池连接器 1 安装到与电池相连的电路板 A 上时与电路板 A 上的导体垫片焊接连接。在基座部分 21 的前边缘(图 4 的左侧边缘)和后边缘处形成有凸出的板部分 21a、21b，该凸出的板部分 21a、21b 凸出以增加焊接连接面积和对焊接连接部分进行检查。最好如图 2 所示，在基座部分 21 的底表面上形成有凹口 21c，以便形成焊接带。一对侧壁部分 22 相互平行地从基座部分 21 的两侧向上竖立(upstand)，侧壁延伸部分 23 从各侧壁部分 22 的后端侧上边缘处向上竖立。在各侧壁延伸部分 23 上有一对接触臂 24，用于与匹配接触端子 70 接触，该匹配接触端子 70 将在后面介绍，该对接触臂 24 从侧壁延伸部分 23 的前边缘大致中心处彼此相对地向前伸出。各接触臂 24 从各侧壁延伸部分 23 的前边缘处斜向前伸出，以便朝着另一接触臂 24 向内倾斜，且各接触臂 24 弯曲，以便平行于侧壁部分 22。在各接触臂 24 的末端，接触凸起 25 向内凸出形成，以便与匹配接触端子 70 相连。

在各接触端子 20 的两侧壁部分 22 的前边缘和后边缘以及两侧壁延伸部分 23 的后边缘有多个倒钩 26。当接触端子 20 的两侧壁部分 22 和两侧壁延伸部分 23 装入形成于壳体 10 中的侧壁安装凹口 15 内时，这些倒钩 26 与侧壁安装凹口 15 的前壁和后壁啮合，从而使该接触端子 20 压配合固定在壳体 10 上。

在装配上述结构的电池连接器 1 时，接触端子 20 的两侧壁部分 22 和两侧壁延伸部分 23 从壳体 20 的底表面 14 侧插入侧壁安装凹口 15 内，同时使接触部分 24 的接触凸起 25 定位成朝前，然后通过压配合将接触端子 22 固定在壳体上，并连续对多个接触端子 20 进行上述操作。在对各接触端子 20 进行压配合时，两侧壁部分 22 和两侧壁延伸部分 23 插入到侧壁安装凹口 15 内，直到接触端子 20 的两侧壁延伸部分 23 的顶端 23a 抵靠侧壁安装凹口 15 的上壁(未示出)，这样，两侧壁部分 22 和两侧壁延伸部分 23 的外表面都与壳体 10 的壁面接触。然后，如图 2 和 3B 所示，接触端子 20 的扁平基座部分 21 的底表面基本与壳体的底表面 14 平齐，以便能露出。因为接触端子的基座部分 21 的底表面是暴露的，因此不需要在基座部分 21 的下面形成一个壳体壁，这样，该电池连接器的外形能较低。因为各接触

臂 24 从各侧壁延伸部分 23 的前边缘处斜向前伸出，以便朝着另一接触臂 24 向内倾斜，且各接触臂 24 弯曲，以便能平行于侧壁部分 22，因此，在将接触端子 20 压配合到壳体 10 中之后，各接触臂 24 能够在各接触端子安装槽 11 内向内和向外偏移。而且，接触端子 20 形成为大致 C 形的横截面，并有扁平基座部分 21 和从该基座部分 21 的两侧向上竖立的一对侧壁部分 22，且该接触端子 20 插入侧壁安装凹口 15 内，因此，两侧壁部分 22 的外表面与壳体 10 的壁面接触，从而增加该壳体 10 的强度。

然后，将以上述方式组装的电池连接器 1 安装到与电池相连的电路板 A 上。同时，接触端子 20 的基座部分 21 的底表面与在电路板 A 上形成的导体垫片焊接连接。因为基座部分 21 形成为在两侧壁 22 之间延伸的平板，其底表面面积相对较大，焊接连接强度可以较高。因此，因为不需要单独的增强件来将电池连接器 1 牢牢地固定到电路板 A 上，电池连接器 1 在电路板上占用的面积减小。而且，因为基座部分 21 的焊接连接在相对于电池连接器 1 的底表面中心对称的位置，电池连接器 1 的焊接连接可以位于很好的平衡位置，因此，该焊接连接能够允许匹配连接器以任何方向插入。而且，因为在基座部分 21 的底表面上形成有用于形成焊接带的凹口 21c，所以在将基座部分 21 焊接到电路板 A 上时能够进一步增加焊接强度。

如图 5 和 6 所示，安装在蜂窝电话本体侧面的电路板 B 上并用于与电池连接器 1 相连的匹配连接器 50 包括矩形绝缘壳体 60 和多个匹配舌片接触端子 70，该多个匹配舌片接触端子 70 在壳体 60 的伸长方向上等间距提供。匹配接触端子 70 以与接触端子 20 的间距相同的间距安装在壳体 60 上，以便与电池连接器 1 的接触端子 20 接触。匹配接触端子 70 从绝缘壳体 60 的顶表面伸出，该匹配接触端子 70 的底表面与电路板 B 的导体垫片焊接连接。

在使用蜂窝电话时，蜂窝电话的后盖关闭，以便使该盖体与蜂窝电话本体侧面的机壳 80 对齐。然后，电池连接器 1 中的接触端子 20 的一对接触部分 24 的接触凸起 25 从顶部夹住匹配连接器 50 的匹配接触端子 70，因此，接触端子 20 与匹配接触端子 70 接触，从而使电池与电路板 B 连接，从而向电路板 B 供电。因为壳体 10 中的接触端子安装槽 11 形成为穿透顶表面 13 和底表面 14，匹配接触端子 70 从壳体 10 的顶表面 13 侧进入接触端子安装槽 11 中，以便进入到接触部分 24 的接触凸起 25 之间。因为各接

触端子安装槽 11 开口于壳体 10 的前表面 12，且接触部分 24 的接触凸起 25 朝前定位，因此接触端子 20 的接触凸起 25 不仅从顶部而且从侧面与匹配接触端子 70 接触。

当换电池时，电池连接器 1 以和前述步骤相反的步骤与匹配连接器 50 脱开，再装入新的电池。

已经对本发明的上述实施例进行了描述。但是，本发明并不局限于上述实施例，本领域技术人员可以对其进行各种变化。例如，该对接触臂 24 从侧壁延伸部分 23 的前边缘中心向前伸出并彼此相对，但是该臂也可以直接从侧壁部分 22 上伸出并彼此相对。

如上所述，因为根据本发明的权利要求 1 的电池连接器的特征在于：接触端子有：扁平基座部分；一对侧壁部分，该对侧壁部分从该基座部分两侧向上竖立；以及一对接触臂，该对接触臂从该对侧壁部分的每一个上伸出并彼此相对，以便与匹配接触端子接触；且基座部分的底表面是焊接到电路板上的表面，该焊接连接表面的面积相对较大，以便增强焊接连接的强度。因此，因为不需要单独的增强件来将电池连接器牢牢地固定到电路板上，故电池连接器在电路板上占用的面积可减小。且基座部分的焊接连接在电池连接器的底表面上不偏置，电池连接器的焊接连接位于很好的平衡位置，因此，该焊接连接能够允许匹配连接器以任何方向插入。

根据本发明的权利要求 2 的电池连接器，在权利要求 1 的发明内容中，基座部分的底表面形成有用于形成焊接带的凹口，这样，在将基座部分焊接到电路板上时，可以进一步增加焊接强度。

说　明　书　附　图

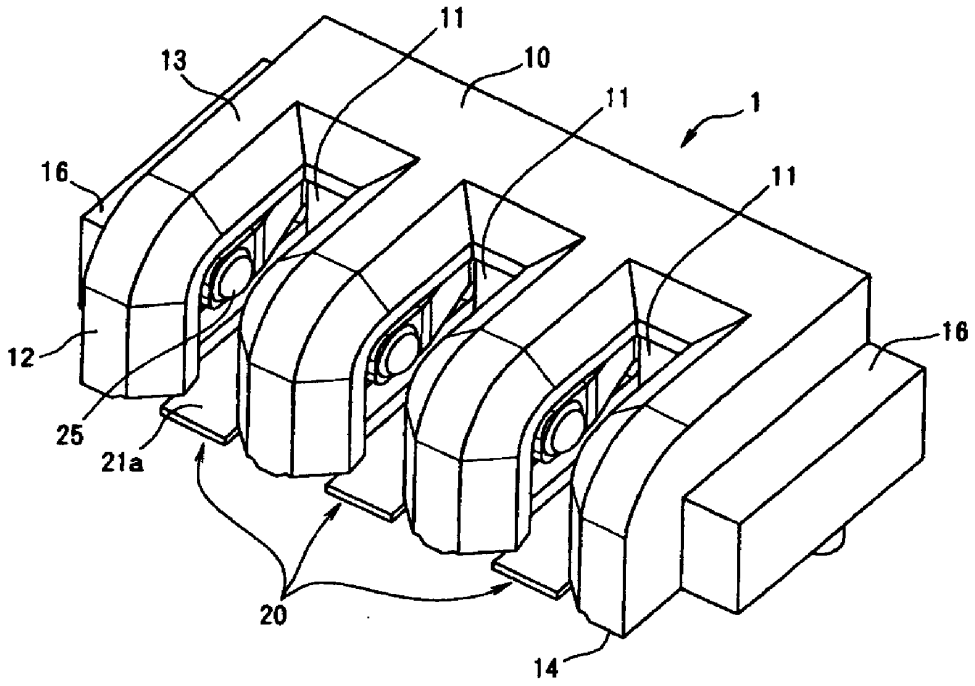


图 1

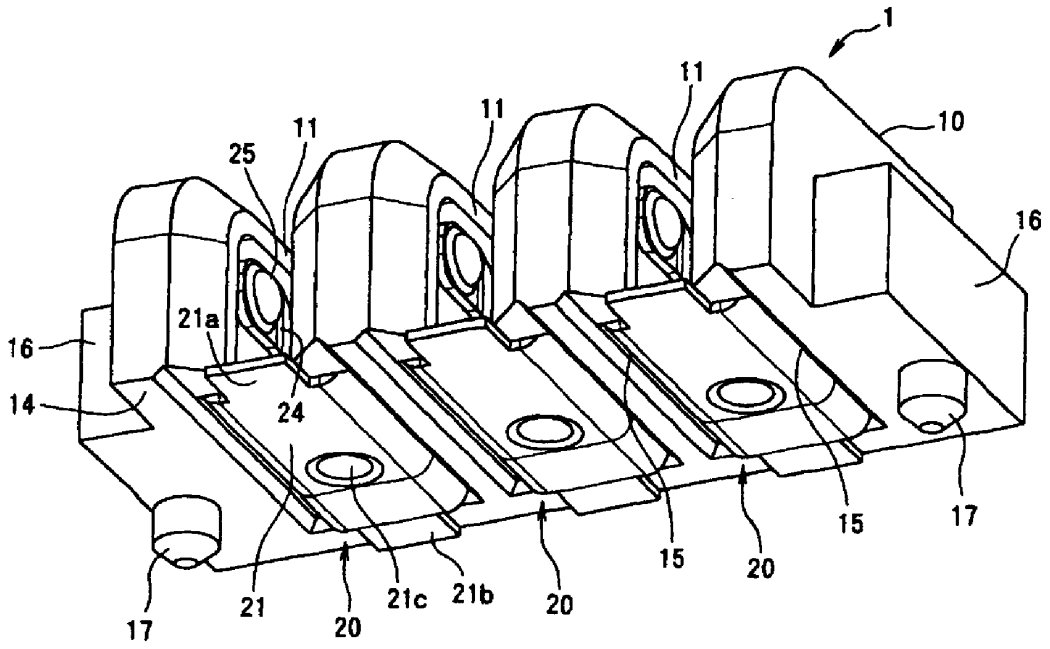


图 2

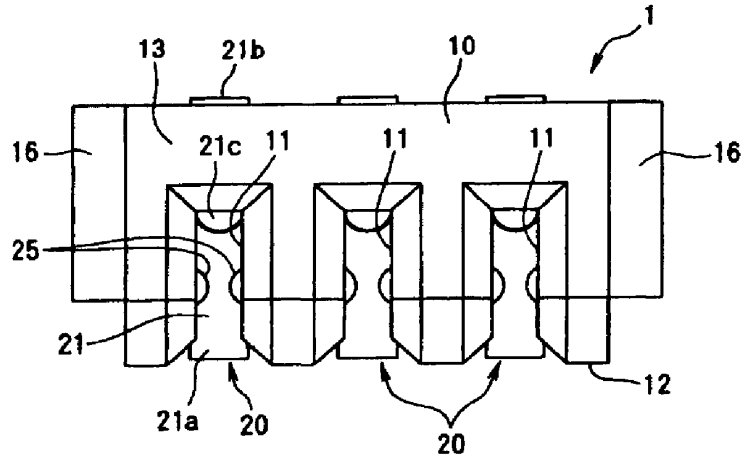

1
13
21b
10
16
21c
11
11
11
16
25
21
12
21a
20
20

图 3A

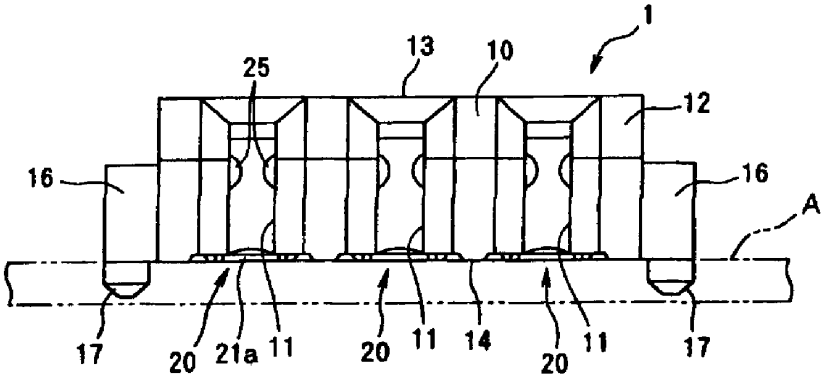

1
25
13
10
12
16
16
A
17
20
21a
11
20
11
14
20
11
17

图 3B

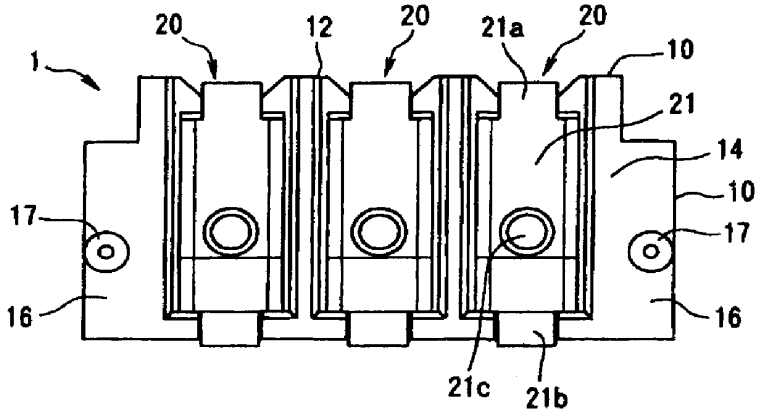

20
12
20
21a
20
1
10
21
14
10
17
17
16
16
21c
21b

图 3C

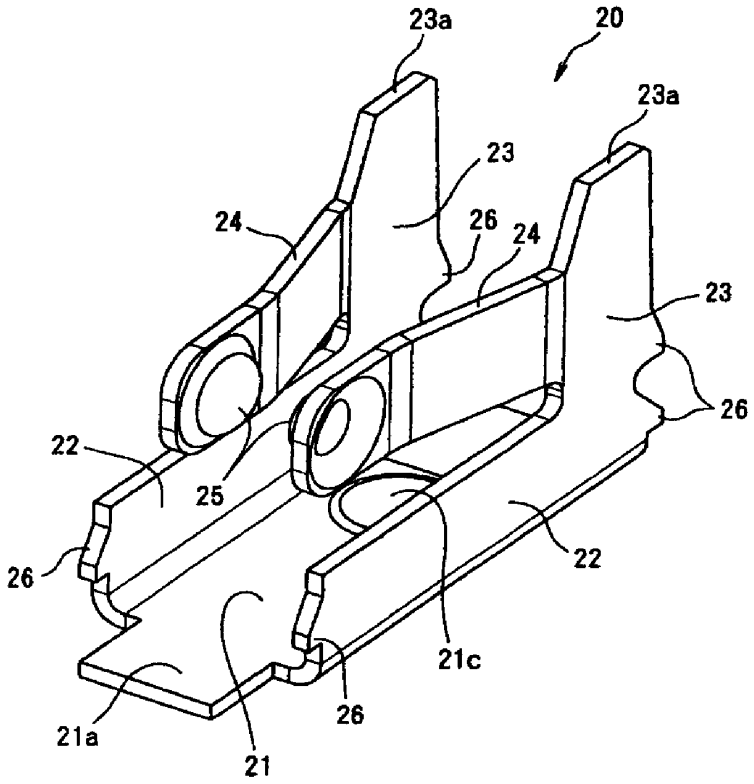


图 4

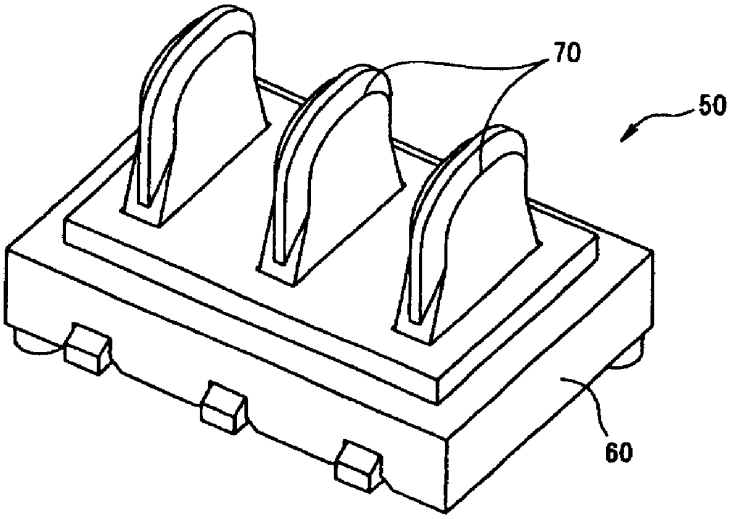


图 5

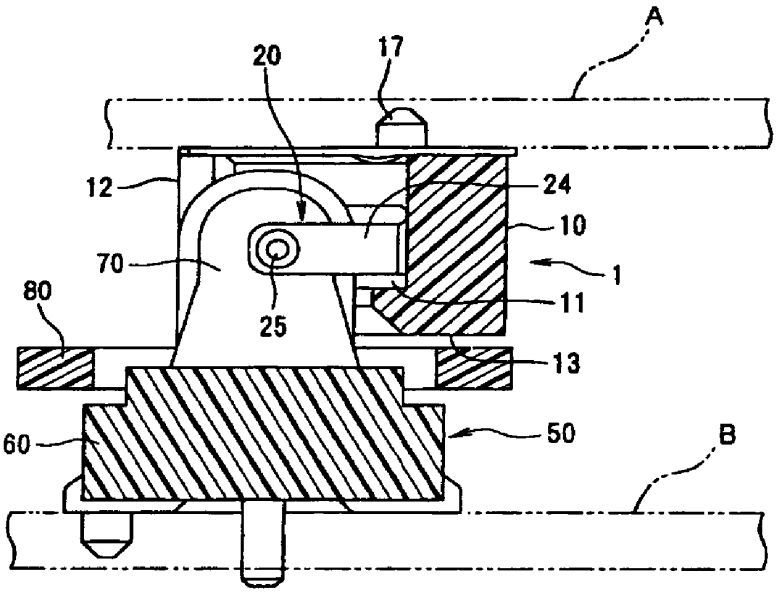


图 6

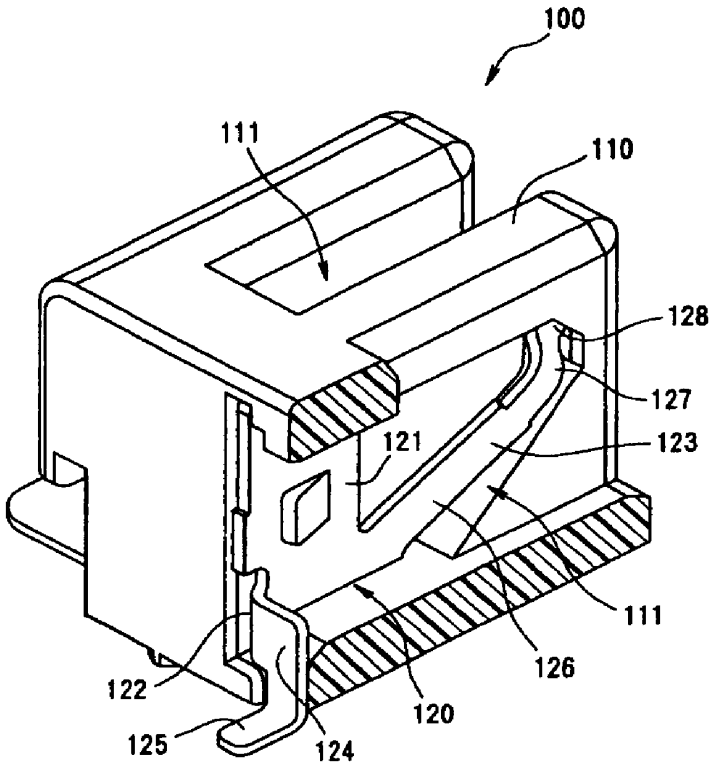


图 7

Espacenet

Bibliographic data: CN101939873 (A) — 2011-01-05

Lithium secondary battery and manufacturing method for same

Inventor(s): KEUN OH JEON; JOO LEE EUN; MYOUNG LEE JAE; SOO HAN GHI ± (OH JEON KEUN, ; LEE EUN JOO, ; LEE JAE MYOUNG, ; HAN GHI SOO)

Applicant(s): SK ENERGY CO LTD ± (SK ENERGY CO., LTD)

Classification: - international: ***H01M10/04***
- cooperative: **H01M10/052 (EP, KR, US)**; **H01M10/0587 (EP, KR, US)**; **H01M50/528 (EP, US)**; **H01M50/538 (KR)**; H01M50/116 (KR); Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP); Y10T29/49108 (EP, US); Y10T29/49114 (EP, US)

Application number: CN200980104217 20090123

Priority number(s): WO2009KR00379 20090123 ; KR20080011935 20080205

Also published as: EP2249425 (A2) EP2249425 (A4) JP2011511412 (A) KR101192056 (B1) KR20090085966 (A) more

Abstract of CN101939873 (A)

The present invention relates to a lithium secondary battery with an improved structure and characteristics, and a manufacturing method for same. The lithium secondary battery of the present invention includes a first electrode having a first current collector, and first active material patterns formed on the first current collector such that the first active material patterns are symmetrical to each other with a first center non-coated portion formed therebetween; a second electrode having a second current collector, and second active material patterns formed on the second current collector such that the second active material patterns are symmetrical to each other with a second center non-coated portion formed therebetween; a first electrode tab connected to the first center non-coated portion; and a second electrode tab connected to the second center non-coated portion.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101939873 A
(43)申请公布日 2011.01.05

(21)申请号 200980104217.4
(22)申请日 2009.01.23
(30)优先权数据
10-2008-0011935 2008.02.05 KR
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.08.05
(86)PCT申请的申请数据
PCT/KR2009/000379 2009.01.23
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/099279 KO 2009.08.13
(71)申请人 SK 能源株式会社
地址 韩国首尔
(72)发明人 吴全根 李垠周 李宰明 韩基洙
(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 丁业平 张天舒
(51)Int.Cl.
H01M 10/04(2006.01)

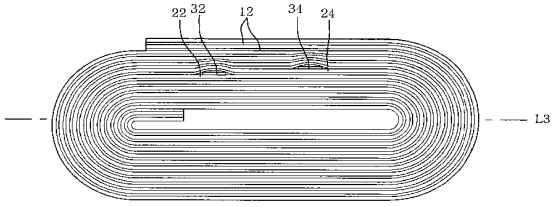
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54)发明名称

锂二次电池及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种结构和特性得到改善的锂二次电池及其制造方法。本发明的锂二次电池包括：第一电极，其具有第一集流体和第一活性材料图案，所述第一活性材料图案形成在所述第一集流体上，使得所述第一活性材料图案相对于形成在所述第一活性材料图案之间的第一中央未涂敷部对称设置；第二电极，其具有第二集流体和第二活性材料图案，所述第二活性材料图案形成在所述第二集流体上，使得所述第二活性材料图案相对于形成在所述第二活性材料图案之间的第二中央未涂敷部对称设置；第一电极片，其连接到所述第一中央未涂敷部上；以及第二电极片，其连接到所述第二中央未涂敷部上。



CN 101939873 A

1. 一种锂二次电池，包括：

第一电极，其包括第一集流体和第一活性材料图案，所述第一活性材料图案形成在所述第一集流体上，使得所述第一活性材料图案相对于形成在所述第一活性材料图案之间的第一中央未涂敷部对称设置；

第二电极，其包括第二集流体和第二活性材料图案，所述第二活性材料图案形成在所述第二集流体上，使得所述第二活性材料图案相对于形成在所述第二活性材料图案之间的第二中央未涂敷部对称设置；

第一电极片，其连接到所述第一中央未涂敷部上；以及

第二电极片，其连接到所述第二中央未涂敷部上。

2. 根据权利要求 1 所述的锂二次电池，其中，

纵向通过所述第一电极中央的中央线位于所述第一中央未涂敷部中，并且

纵向通过所述第二电极中央的中央线位于所述第二中央未涂敷部中。

3. 根据权利要求 1 所述的锂二次电池，其中，当所述第一电极的长度为 A1、并且所述第一电极的纵向上的一端与所述第一电极片的中央处之间的长度为 B1 时，A1 和 B1 满足下述条件：

$0.4 < B1/A1 < 0.6$。

4. 根据权利要求 1 所述的锂二次电池，其中，当所述第二电极的长度为 A2、并且所述第二电极的纵向上的一端与所述第二电极片的中央处之间的长度为 B2 时，A2 和 B2 满足下述条件：

$04 < B2/A2 < 06$。

5. 根据权利要求 1 所述的锂二次电池，其中，

所述第一电极包括两个第一活性材料图案，并且形成两个彼此相同的第一活性材料图案，并且

所述第二电极包括两个第二活性材料图案，并且形成两个彼此相同的第二活性材料图案。

6. 根据权利要求 1 所述的锂二次电池，其中，

将所述第一电极和所述第二电极在其间设置有隔板的情况下同时进行卷绕，并且

在所述锂二次电池的剖视图中，以所述锂二次电池厚度方向的中央线为基准，所述第一电极片和所述第二电极片位于同一方向。

7. 根据权利要求 1 所述的锂二次电池，其中，

将所述第一电极和所述第二电极在其间设置有隔板的情况下同时进行卷绕，并且

在所述锂二次电池的剖视图中，所述第一电极片和所述第二电极片在所述锂二次电池的宽度方向上彼此隔开。

8. 一种制造锂二次电池的方法，包括：

形成第一电极和第二电极；以及

将第一电极片连接到所述第一电极上，并且将第二电极片连接到所述第二电极上，

其中，所述第一电极和所述第二电极的形成包括：

提供集流体本体；

将活性材料按一定间隔以相同的图案施加到所述集流体本体上，以形成多个活性材料

图案；以及

将所述集流体本体切割成集流体，使得各所述集流体具有多个活性材料图案，从而形成多个电极，各电极在两个所述活性材料图案之间设置有中央未涂敷部。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，在连接所述第一电极片和所述第二电极片时，将所述第一电极片连接到所述第一电极的中央未涂敷部上，并且将所述第二电极片连接到所述第二电极的中央未涂敷部上。

10. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，当所述第一电极的长度为 A1、并且所述第一电极的纵向上的一端与第一电极片的中央处之间的长度为 B1 时，A1 和 B1 满足下述条件：

$0.4 < B1/A1 < 0.6$。

11. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，当所述第二电极的长度为 A2、并且所述第二电极的纵向上的一端与第二电极片的中央处之间的长度为 B2 时，A2 和 B2 满足下述条件：

$0.4 < B2/A2 < 0.6$。

12. 根据权利要求 8 所述的方法，还包括：在连接所述电极片之后，将所述第一电极和所述第二电极在其间设置有隔板的情况下进行卷绕。

13. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，在所述锂二次电池的剖视图中，以锂二次电池厚度方向的中央线为基准，所述第一电极片和所述第二电极片位于同一方向上。

14. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，在所述锂二次电池的剖视图中，所述第一电极片和所述第二电极片在所述锂二次电池的宽度方向上彼此隔开。

锂二次电池及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锂二次电池，更具体地说，本发明涉及一种结构和特性都得到改进的锂二次电池及其制造方法。

背景技术

[0002] 一般而言，化学电池是指利用化学反应来产生电能的电池，这些化学电池可分为一次性的一次电池、以及可充电和放电从而能够重复使用的二次电池。在这些化学电池中，由于二次电池具有可重复使用的优点，因此其应用逐渐增加。

[0003] 在二次电池中，锂二次电池具有高的能量密度 / 单位重量，因此广泛用于电子通讯装置或大功率混合动力车。这种锂二次电池包括 :阳极、阴极、设置于阳极和阴极之间的隔板、以及分别与阳极和阴极连接的阳极片和阴极片。

[0004] 常规的锂二次电池具有如下构造 :阴极片和阳极片（即，电极片）连接到阴极和阳极（即，电极）的末端，从而使得锂二次电池工作时的电流流动距离长。具体而言，电极片和未连接电极片的电极另一端之间的距离大约相当于电极的总长度。

[0005] 这样，常规的锂二次电池的问题在于 :由于电流流动距离长，因此其高速放电特性较差 ;并且由电流流动所产生的热使得温度过度上升。

发明内容

[0006] 【技术问题】

[0007] 因此，设计本发明来解决上述问题，本发明的一个目的是提供一种锂二次电池及其制造方法，其中通过缩短电流流动距离可以改善锂二次电池的高速放电特性，并且可以将工作时的温度上升幅度降至最低。

[0008] 【技术手段】

[0009] 为了实现上述目的，本发明提供一种锂二次电池，包括 :第一电极，其具有第一集流体和第一活性材料图案，该第一活性材料图案形成在第一集流体上，使得第一活性材料图案相对于形成在第一活性材料图案之间的第一中央未涂敷部对称设置 ;第二电极，其具有第二集流体和第二活性材料图案，该第二活性材料图案形成在第二集流体上，使得第二活性材料相对于形成在第二活性材料图案之间的第二中央未涂敷部对称设置 ;第一电极片，其连接到第一中央未涂敷部 ;以及第二电极片，其连接到第二中央未涂敷部。

[0010] 【有益效果】

[0011] 根据本发明的锂二次电池，实质上参加电化学反应的活性材料图案对称设置，并且电极片连接到在活性材料图案之间所形成的中央未涂敷部上，由此缩短了电流流动距离。因此，可以改善锂二次电池的高速放电特性，从而可将其用于需要高功率电池的地方，并且，可通过将由电流流动所产生的放热现象降至最低，从而提高其可靠性。

[0012] 具体而言，当将阴极片和阳极片分别连接到阴极中央未涂敷部和阳极中央未涂敷部时，在阴极和阳极上的电流流动距离均被最大程度地缩短，从而改善了其高速放电特性、

并将放热现象降至最小程度。

[0013] 根据本发明的制造锂二次电池的方法，这样切割集流体，从而提供按一定间隔形成的多个活性材料图案，这样易于形成具有中央未涂敷部的电极。即，根据本发明的制造锂二次电池的方法，能够以高生产率的方式制造高速放电特性和放热效果得以改进的锂二次电池。

[0014] 附图简要说明

[0015] 图 1 是示出根据本发明实施方案的锂二次电池的透视图；

[0016] 图 2 是示出图 1 的锂二次电池中连接有阴极片的阴极展开后的平面图；

[0017] 图 3 是示出在图 1 的锂二次电池中连接有阳极片的阳极展开后的平面图；

[0018] 图 4 是示出沿着图 1 中的线 III-III′ 进行截取的锂二次电池的剖视图；

[0019] 图 5 为示出根据本发明实施方案的锂二次电池的制造方法的流程图；

[0020] 图 6(a) 至 6(c) 是示出图 5 的方法中形成电极的方法的图；

[0021] 图 7 是示出图 5 的方法中连接电极片的方法的图；

[0022] 图 8 是示出了当实施例的锂二次电池的放电率和比较例的锂二次电池的放电率分别为 20CmA 和 25CmA 时，电池电压与放电容量间的关系的图；

[0023] 图 9 是示出了当实施例的锂二次电池的放电率和比较例的锂二次电池的放电率分别为 20CmA 和 25CmA 时，温度上升幅度与放电容量之间的关系的图；

[0024] 图 10 是示出了在实施例的锂二次电池和比较例的锂二次电池中放电容量与放电率之间的关系的图；

[0025] 图 11 是示出了实施例的锂二次电池和比较例的锂二次电池中温度上升幅度与放电率之间的关系的图。

[0026] 最佳实施方式

[0027] 根据本发明的锂二次电池包括：第一电极，其包括第一集流体和第一活性材料图案，该第一活性材料图案形成在第一集流体上，使得第一活性材料图案相对于形成在第一活性材料图案之间的第一中央未涂敷部对称设置；第二电极，其包括第二集流体和第二活性材料图案，该第二活性材料图案形成在第二集流体上，使得第二活性材料图案相对于形成在第二活性材料图案之间的第二中央未涂敷部对称设置；第一电极片，其连接到第一中央未涂敷部；以及第二电极片，其连接到第二中央未涂敷部。

[0028] 此处，纵向通过第一电极中央的中央线可以位于第一中央未涂敷部中，并且纵向通过第二电极中央的中央线可以位于第二中央未涂敷部中。

[0029] 当第一电极的长度为 A1 且第一电极的纵向上的一端与第一电极片的中央处之间的长度为 B1 时，A1 和 B1 可以满足下述条件：

[0030] $0.4 < B1/A1 < 0.6$。

[0031] 当第二电极的长度为 A2 且第二电极的纵向上的一端与第二电极片的中央处之间的长度为 B2 时，A2 和 B2 可以满足下述条件：

[0032] $0.4 < B2/A2 < 0.6$。

[0033] 第一电极可以包括两个第一活性材料图案，并且可形成两个彼此相同的第一活性材料图案。此外，第二电极可以包括两个第二活性材料图案，并且可形成两个彼此相同的第二活性材料图案。

[0034] 可以将第一电极和第二电极在其间设置有隔板的情况下同时进行卷绕，并且，参见锂二次电池的剖视图，以锂二次电池厚度方向的中央线为基准，第一电极片和第二电极片可位于同一方向。

[0035] 可以将第一电极和第二电极在其间设置有隔板的情况下同时进行卷绕，并且，参见锂二次电池的剖视图，第一电极片和第二电极片可在锂二次电池的宽度方向上彼此隔开。

[0036] 同时，根据本发明的制造锂二次电池的方法包括：形成第一电极和第二电极；以及，将第一电极片连接在第一电极上，并且将第二电极片连接在第二电极上，其中，第一电极和第二电极的形成包括：提供集流体本体；将活性材料按一定间隔以相同的图案施加到所述集流体本体上，以形成多个活性材料图案；以及将所述集流体本体切割成集流体，使得各集流体具有多个活性材料图案，从而形成多个电极，各电极上均设置有位于两个活性材料图案之间的中央未涂敷部。

[0037] 在连接第一电极片和第二电极片时，可以将第一电极片连接到第一电极的中央未涂敷部上，并且可将第二电极片连接到第二电极的中央未涂敷部上。

[0038] 当第一电极的长度为 A1 且第一电极的纵向上的一端与第一电极片的中央处之间的长度为 B1 时，A1 和 B1 可以满足下述条件：

[0039] $0.4 < B1/A1 < 0.6$。

[0040] 当第二电极的长度为 A2 且第二电极的纵向上的一端与第二电极片的中央处之间的长度为 B2 时，A2 和 B2 可以满足下述条件：

[0041] $0.4 < B2/A2 < 0.6$。

[0042] 所述方法还可包括：在连接电极片之后，将第一电极和第二电极在其间设置有隔板的情况下进行卷绕。

[0043] 参见锂二次电池的剖视图，以锂二次电池厚度方向的中央线为基准，第一电极片和第二电极片可位于同一方向。

[0044] 参见锂二次电池的剖视图，第一电极片和第二电极片可在锂二次电池的宽度方向上彼此隔开。

[0045] 本发明的实施方式

[0046] 下面将参照附图更详细地描述本发明。

[0047] 图 1 是示出根据本发明实施方案的锂二次电池的透视图。

[0048] 参照图 1，根据本发明实施方案的锂二次电池包括：第一电极 22（以下称为“阴极”）和第二电极 24（以下称为“阳极”），它们在其间设置有隔板 12 的情况下被卷绕；电极组，包括连接到阴极 22 的第一电极片 32（以下称为“阴极片”）和连接到阳极 24 的第二电极片 34（以下称为“阳极片”）；以及容纳该电极组的壳体（图中未示出）。

[0049] 根据锂二次电池种类的不同，可以在壳体内充入液体电解质，或者隔板 12 可以用作电解质。此外，在壳体内充入液体电解质之后，向其中加入可聚合成分，由此形成聚合物电解质。

[0050] 如下所示，将参照图 2、3 和 4 更详细地描述根据该实施方案的锂二次电池的阴极 22、阴极片 32、阳极 24 和阳极片 34。

[0051] 图 2 是示出图 1 的锂二次电池中连接有阴极片的阴极展开后的平面图，图 3 是示

出在图 1 的锂二次电池中连接有阳极片的阳极展开后的平面图，图 4 是示出沿着图 1 中的线 III-III′ 进行截取的锂二次电池的剖视图。

[0052] 参照图 2，阴极 22 包括：第一集流体 22a（以下称为“阴极集流体”），其由导电性材料制成；以及第一活性材料图案 22b（以下称为“阴极活性材料图案”），其形成在阴极集流体 22a 的至少一侧。

[0053] 此处，阴极集流体 22a 可以由铝制成，并且阴极活性材料图案 22b 可以由锂基过渡金属氧化物制成。然而，本发明并不局限于此，用于制造阴极集流体 22a 和阴极活性材料图案 22b 的材料可以不同于上述材料，并且这些材料属于本发明的范围内。

[0054] 在本实施方案中，这样形成阴极活性材料图案 22b，使得它们相对于形成于阴极活性材料图案 22b 之间的第一中央未涂敷部 22c（以下称为“阴极中央未涂敷部”）对称设置，其中所述第一中央未涂敷部 22c 未被阴极活性材料涂敷。阴极片 32 连接到阴极中央未涂敷部 22c。

[0055] 阴极片 32 可以由铝制成。然而，本发明并不局限于此，阴极片 32 可以由铝以外的其它材料制成。可以通过诸如超声波焊接、电阻焊接、激光焊接等各种方法将阴极片 32 连接到阴极 22 上。

[0056] 如上所述，在本实施方案中，这样形成实质上参与电池的电化学反应的阴极活性材料图案 22b，使得它们相对于形成于阴极活性材料图案 22b 之间的阴极中央未涂敷部 22c 对称设置，并且阴极片 32 连接到阴极中央未涂敷部 22c 上，由此缩短了由它们的电化学反应而造成的电流流动的距离。

[0057] 通过将本实施方案中最大电流流动距离与常规技术中最大电流流动距离进行比较，则易于理解上述事实，其中在常规技术中，形成一个电极活性材料且阴极片连接到阴极的一端。在常规技术中，最大电流流动距离是从连接有阴极片的一端到未连接有阴极片的另一端的距离，这大概相当于阴极的总长度。与此不同的是，在本实施方案中，最大电流流动距离是从连接有阴极片 32 的阴极中央未涂敷部 22c 到阴极 22 的一端的距离。

[0058] 通过比较常规技术中最大电流流动距离与本实施方案中最大电流流动距离，可以容易地看出，与常规技术相比，本实施方案中电流流动距离大幅度缩短。因此，可以改善锂二次电池的高速放电特性，并且可以将由电流流动造成的锂二次电池的温度上升幅度降至最低。

[0059] 在这种情况下，为了使实质上参与电化学反应的阴极活性材料图案 22b 具有较大的面积，优选的是，使纵向通过阴极 22 中央的中央线 (L1) 位于阴极中央未涂敷部 22c 中。当中央线 (L1) 位于阴极中央未涂敷部 22c 以外的其他部位时，为了能够使阴极活性材料图案 22b 相互对称，则必须以阴极中央未涂敷部 22c 的两侧中的面积较小侧为基准来形成阴极活性材料图案 22b，这样便使阴极活性材料图案 22b 的面积相对较小。

[0060] 考虑到上述事实，可根据下述数学式 1 使连接到阴极中央未涂敷部 22c 上的阴极片 32 连接在阴极 22 上。

[0061] 数学式 1

[0062] $0.4 < B1/A1 < 0.6$

[0063] 此处，A1 为阴极 22 的长度，B1 为阴极 22 纵向上的一端 22d 和阴极片 32 的中央处之间的长度。

[0064] 此外，在本实施方案中，为了便于制造阴极 22，可以形成两个彼此相同的阴极活性材料图案 22b。这两个阴极活性材料图案 22b 的形成方法将在后面更详细地描述。

[0065] 此处，形成两个相同的阴极活性材料图案 22b 的含义不是指两个阴极活性材料图案 22b 完全相同，而是可以包括这样的含义：就制造过程中所产生的公差而言，这两个阴极活性材料图案 22b 被认为实质上是相同的。

[0066] 同时，如图 3 所示，在本实施方案中，除了构成阳极 24 的材料之外，阳极 24 的结构与阴极 22 的结构几乎相同或者非常相似，因此，将对与阴极 22 的结构几乎相同或者非常相似的阳极 24 的结构进行简要描述。此外，除了构成阳极片 34 的材料外，阳极片 34 的结构与阴极片 32 的结构几乎相同或者非常相似，因此，将对与阴极片 32 的结构几乎相同或者非常相似的阳极片 34 的结构进行简要描述。

[0067] 参照图 3，阳极 24 包括：第二集流体 24a（以下称为“阳极集流体”），其由导电性材料制成；以及第二活性材料图案 24b（以下称为“阳极活性材料图案”），其形成在阳极集流体 24a 的至少一侧上。

[0068] 此处，阳极集流体 24a 可以由铜制成，并且阳极活性材料图案 24b 可以由碳基材料制成。然而，本发明并不局限于此，用于制造阳极集流体 24a 和阳极活性材料图案 24b 的材料可以不同于上述材料，并且这些材料属于本发明的范围内。

[0069] 在本实施方案中，这样形成阳极活性材料图案 24b，使得它们相对于形成于阳极活性材料图案 24b 之间的第二中央未涂敷部 24c（以下称为“阳极中央未涂敷部”）对称设置，其中第二中央未涂敷部 24c 未被阳极活性材料涂敷。阳极片 34 连接到阳极中央未涂敷部 24c 上。

[0070] 阳极片 34 可以由镍、铜或镀镍铜制成。然而，本发明并不局限于此，阳极片 34 可以由镍、铜或镀镍铜以外的其它材料制成。可通过诸如超声波焊接、电阻焊接、激光焊接等各种方法将阳极片 34 连接到阳极 24 上。

[0071] 在本实施方案中，阳极片 34 连接到阳极中央未涂敷部 24c 上，由此缩短了由它们的电化学反应而产生的电流流动距离。因此，可以改善锂二次电池的高速放电特性，并且可以将由电流流动所产生的放热现象降至最低。

[0072] 在这种情况下，优选的是，纵向通过阳极 24 中央的中央线 (L2) 位于阳极中央未涂敷部 24c 中。可以根据下述数学式 2，将与阳极中央未涂敷部 24c 连接的阳极片 34 连接到阳极 24 上。

[0073] 数学式 2

[0074] $0.4 < B2/A2 < 0.6$

[0075] 此处，A2 为阳极 24 的长度，B2 为阳极 24 纵向上的一端 24d 与阳极片 34 的中央处之间的长度。

[0076] 此外，在本实施方案中，为了便于制造阳极 24，可以形成两个彼此相同的阳极活性材料图案 24b。此处，形成两个相同的阳极活性材料图案 24b 的含义不是指两个阳极活性材料图案 24b 完全相同，而是可以包括这样的含义：就制造过程中所产生的公差而言，这两个阳极活性材料图案 24b 被认为实质上是相同的。

[0077] 在本实施方案中，阴极片 32 连接到阴极中央未涂敷部 22c，并且阳极片 34 连接到阳极中央未涂敷部，由此，最大程度地缩短了阴极 22 和阳极 24 中的电流流动距离。因此，

可以改善锂二次电池的高速放电特性，并且可以控制锂二次电池的温度上升。

[0078] 如图 4 所示，在本实施方案中，参照锂二次电池的剖视图，以锂二次电池厚度方向上的中央线 (L3) 为基准，阴极片 32 和阳极片 34 位于同一方向。此外，从锂二次电池的剖面可看出，阴极片 32 和阳极片 34 在电极组的宽度方向上彼此隔开，以使得阴极片 32 和阳极片 34 不会发生电短路。

[0079] 然而，本发明并不局限于此。可以使阴极片 32 和阳极片 34 以锂二次电池厚度方向的中央线 (L3) 为基准位于相反方向。也就是说，可以根据锂二次电池的结构，对阴极片 32 和阳极片 34 的设置方式进行各种调整。这些调整也属于本发明的范围内。

[0080] 下面，将更详细地描述根据本发明实施方案的锂二次电池的制造方法。

[0081] 图 5 为示出根据本发明实施方案的锂二次电池的制造方法的流程图。

[0082] 根据本实施方案的锂二次电池的制造方法包括下述步骤：形成阴极和阳极 (ST10)；将阴极片连接到阴极上，并且将阳极片连接到阳极上 (ST20)；将阴极和阳极在其间设置有隔板的情况下进行卷绕，以形成电极组 (ST30)；以及，将电极组插入到电池壳体内，随后封闭该电池壳体 (ST40)。

[0083] 下面将参照图 6(a) 至 6(c) 和图 7 更详细地描述上述方法的步骤 (ST10、ST20、ST30 和 ST40)。图 6(a) 至 6(c) 是示出图 5 的方法中形成电极的步骤 (ST10) 的图，图 7 是示出图 5 的方法中将电极片连接到电极的步骤 (ST20) 的图。

[0084] 首先，如图 6(a) 至 6(c) 所示，形成电极 20，其各自包含集流体和形成在该集流体的至少一侧上的活性材料图案，即，形成阴极 (图 2 中的参考编号 22) 和阳极 (图 3 中的参考编号 24)。在形成电极的步骤 (ST10) 中，除了构成各集流体和活性材料的材料不同之外，阴极和阳极几乎相同，因此，将各阴极和阳极统称为电极 20，下面将对形成电极 20 的步骤进行描述。

[0085] 如图 6(a) 所示，提供一种集流体本体 (current collector body)20a′。当形成阴极时，可以提供一种由铝制成的集流体本体 20a′；当形成阳极时，可以提供一种由铜制成的集流体本体 20a′。

[0086] 随后，如图 6(b) 所示，将活性材料按一定间隔以相同的图案施加到集流体本体 20a′ 上，以形成多个活性材料图案 20b。在这种情况下，可将碳基材料用作阳极活性材料，并将锂基过渡金属氧化物用作阴极活性材料。在本发明中，对施加活性材料的方法没有限制，可以使用各种涂敷方法来形成活性材料图案。

[0087] 接着，如图 6(c) 所示，将集流体本体 20a′ 切割为集流体 20a，使得各集流体 20a 均具有两个活性材料图案 20b，从而形成多个电极 20，各电极 20 均设置有中央未涂敷部 20c。由于活性材料图案 20b 按一定间隔以相同的图案形成在集流体本体 20a′ 上，因此当这样切割集流体本体 20a′ 时，两个活性材料图案 20b 相对于形成于其间的中央未涂敷部 20c 而对称设置。

[0088] 如上所述，在本实施方案中，将所述活性材料图案 20b 按一定间隔以相同的图案形成在集流体本体 20a′ 上，然后切割集流体本体 20a′ 从而形成多个电极 20。因此，可以重复使用现有的设备，从而可以降低由更换设备而增加的成本，并且电极 20 可以通过简单的工艺而形成。

[0089] 接着，如图 7 所示，将阴极片 (图 2 中的参考编号 32) 连接到阴极 (图 2 中的参考

编号 22）上，并且将阳极片（图 3 中的参考编号 34）连接到阳极（图 3 中的参考编号 24）上。在连接电极片的步骤（图 5 中的参考编号 ST20）中，除了构成阴极片和阳极片的材料不同之外，阴极片和阳极片几乎相同，因此，将阴极片和阳极片统称为电极片，下面将对连接电极片的步骤进行描述。

[0090] 通过焊接将电极片 30 连接到设置在两个活性材料图案 20b 之间的中央未涂敷部 20c 上。此处，可将由铝制成的电极片用作阴极片，并将由镍、铜或镀镍铜制成的电极片用作阳极片。

[0091] 在这种情况下，可在分别满足上述数学式 1 和数学式 2 的条件下，将阴极片和阳极片连接到阴极和阳极上（参照图 2 和 3）。

[0092] 接着，将阴极（图 1 中的参考编号 22）和阳极（图 1 中的参考编号 24）在其间设置有隔板（图 1 中的参考编号 12）的情况下进行卷绕，从而形成图 1 所示的电极组。

[0093] 在这种情况下，这样设置阴极片（图 1 中的参考编号 32）和阳极片（图 1 中的参考编号 34），使得它们不会造成短路。例如，如图 4 所示，为了防止阴极片 32 和阳极片 34 发生短路，以锂二次电池厚度方向上的中央线（L3）为基准，可以使阴极片 32 和阳极片 34 位于同一方向上，并且阴极片 32 和阳极片 34 可以在锂二次电池的宽度方向上彼此间隔开。

[0094] 为了达到上述目的，在卷绕后的阴极片 32 和阳极片 34 的位置被预先确定之后，将阴极片 32 和阳极片 34 形成在预定的位置上，然后对阴极 22 和阳极 24 进行卷绕。

[0095] 最后，将电极组 10 放入到电池壳体（图中未示出）内，然后封闭该电池壳体，从而完成锂二次电池。

[0096] 下面，将参照下述实施例更详细地描述本发明。下述实施例意图对本发明进行说明，但本发明的范围并不局限于此。

实施例

[0097] 将作为阴极活性材料的 $LiCoO_2$、作为粘合剂的聚偏氟乙烯（PVDF）、以及作为导电性材料的碳黑混合从而形成混合物，然后向该混合物中加入 N- 甲基吡咯烷酮（NMP）以制备浆料。

[0098] 将所述浆料按一定间隔施加到由铝箔制成的阴极集流体本体的一侧，然后将其按一定间隔施加到阴极集流体本体的另一侧，以形成多个阴极活性材料图案。将阴极集流体本体干燥，直至 N- 甲基吡咯烷酮（NMP）完全挥发，然后进行辊压，其中所述阴极集流体本体包括形成于其两侧上的多个阴极活性材料图案。

[0099] 将经辊压的阴极集流体本体切割以形成阴极，该阴极包括两个阴极活性材料图案、以及形成在两个阴极活性材料图案之间的阴极中央未涂敷部。

[0100] 通过激光焊接将由铝制成的阴极片连接到阴极的阴极中央未涂敷部上。

[0101] 将作为阳极活性材料的天然石墨、作为粘合剂的苯乙烯 - 丁二烯橡胶（SBR）和羧甲基纤维素（CMC）混合以形成混合物，然后向该混合物中加水以制备浆料。

[0102] 将所述浆料按一定间隔涂敷到由铜箔制成的阳极集流体本体的一侧上，然后将其按一定间隔涂敷到阳极集流体本体的另一侧上，以形成多个阳极活性材料图案。将所述阳极集流体本体干燥，直至作为溶剂的水完全挥发，然后进行辊压，其中所述阳极集流体本体包括形成在其两侧上的多个阳极活性材料图案。

[0103] 将经辊压的阳极集流体本体切割以形成阳极，该阳极包括两个阳极活性材料图案、以及形成在两个阳极活性材料图案之间的阳极中央未涂敷部。

[0104] 通过激光焊接将由镀镍铜制成的阳极片连接到阳极的阳极中央未涂敷部上。

[0105] 将设置有阴极片的阴极和设置有阳极片的阳极在其间设置有隔板的情况下进行卷绕，然后将卷绕后的阴极和阳极插入到袋状壳体内，接着向该袋状壳体内充入电解质，从而制得锂二次电池。通过将 $LiPF_6$ 加入到由碳酸乙烯酯和碳酸二乙烯酯形成的混合溶液中，从而制得液体电解质作为电解质。

[0106] 比较例

[0107] 将作为阴极活性材料的 $LiCoO_2$、作为粘合剂的聚偏氟乙烯 (PVDF)、以及作为导电性材料的碳黑混合从而形成混合物，然后向该混合物中加入 N- 甲基吡咯烷酮 (NMP) 以制备浆料。

[0108] 将所述浆料施加到由铝箔制成的阴极集流体本体的两侧上，然后将涂敷有浆料的阴极集流体本体干燥，直至 N- 甲基吡咯烷酮 (NMP) 完全挥发，然后进行辊压。将辊压后的阴极集流体本体切割以形成阴极，该阴极包括一个阴极活性材料图案。

[0109] 通过激光焊接将由铝制成的阴极片连接到阴极集流体本体的一端。

[0110] 将作为阳极活性材料的天然石墨、作为粘合剂的苯乙烯 - 丁二烯橡胶 (SBR) 和羧甲基纤维素 (CMC) 混合从而形成混合物，然后向该混合物中加水以制备浆料。

[0111] 将所述浆料施加到由铜箔制成的阳极集流体本体的两侧上，然后将涂敷有所述浆料的阳极集流体本体干燥，直至作为溶剂的水完全挥发，然后进行辊压。将辊压后的阳极集流体本体切割以形成阳极，其包括一个阳极活性材料图案。

[0112] 通过激光焊接将由镀镍铜制成的阳极片连接到阳极集流体本体的一端。

[0113] 将设置有阴极片的阴极和设置有阳极片的阳极在其间设置有隔板的情况下进行卷绕，然后将卷绕后的阴极和阳极插入到袋状壳体内，接着在该袋状壳体内充入电解质，从而制得锂二次电池。通过将 $LiPF_6$ 加入到由碳酸乙烯酯和碳酸二乙烯酯形成的混合溶液中，从而制得液体电解质作为电解质。

[0114] 图 8 示出了当实施例的锂二次电池的放电率和比较例的锂二次电池的放电率分别为 20CmA 和 25CmA 时，电池电压与放电容量之间的关系。参照图 8，当放电率为 20CmA 时，可以看出，实施例的锂二次电池的放电容量约为 96％，而比较例的锂二次电池的放电容量约为 70％。此外，当放电率为 25CmA 时，可以看出，实施例的锂二次电池的放电容量约为 92％，而比较例的锂二次电池的放电容量低于 40％。因此，从该结果可知，与比较例的锂二次电池相比，实施例的锂二次电池的放电容量较高，并且在高速放电时，实施例的锂二次电池与比较例的锂二次电池的放电容量的差异进一步增大。

[0115] 图 9 示出了当实施例的锂二次电池的放电率和比较例的锂二次电池的放电率分别为 20CmA 和 25CmA 时，温度上升幅度与放电容量之间的关系。参照图 9，当放电率为 20CmA 和放电率为 25CmA 时，可以看出，与比较例的锂二次电池相比，实施例的锂二次电池的温度上升幅度非常小。这是因为，通过缩短实施例的锂二次电池中的电流流动距离，从而使其温度上升幅度降至最低。

[0116] 图 10 示出了在实施例的锂二次电池和比较例的锂二次电池中放电容量与放电率之间的关系。参照图 10，可以看出，与比较例的锂二次电池相比，实施例的锂二次电池的高

速放电特性更为优异。

[0117] 即，当放电率为 10CmA 时，可以看出，实施例的锂二次电池的放电容量约为 100％，而比较例的锂二次电池的放电容量约为 90％。此外，当放电率为 20CmA（高于 10CmA）时，可以看出，实施例的锂二次电池的放电容量约为 96％，而比较例的锂二次电池的放电容量约为 70％。因此，从该结果可看出，比较例的锂二次电池在高速放电时其放电容量迅速降低，而实施例的锂二次电池即使在高速放电时也具有高放电容量。

[0118] 图 11 示出了实施例的锂二次电池和比较例的锂二次电池中温度上升幅度与放电率之间的关系。参照图 11，可以看出，即使在高速放电时，与比较例的锂二次电池相比，实施例的锂二次电池的温度上升幅度也非常小。这是因为，通过缩短实施例的锂二次电池中的电流流动距离，从而将其放热现象降至最小程度。

[0119] 作为参考，图 11 示出了当放电率超过 20CmA 时，比较例的锂二次电池的温度上升幅度降低。但是，这只是由于高放电率使电流流动时间非常短而造成的。也就是说，当放电率超过 20CmA 时，比较例的锂二次电池作为电池而工作的时间变短，因此，比较例的锂二次电池的温度上升幅度降低。因此，当电流长时间流动时，比较例的锂二次电池的温度迅速增加。

[0120] 虽然为了示例而描述了本发明的优选实施方式，但是，本领域技术人员应理解到，在不偏离由随附的权利要求书所揭示的本发明的范围和精神的条件下，可以进行各种修改、添加和替换。

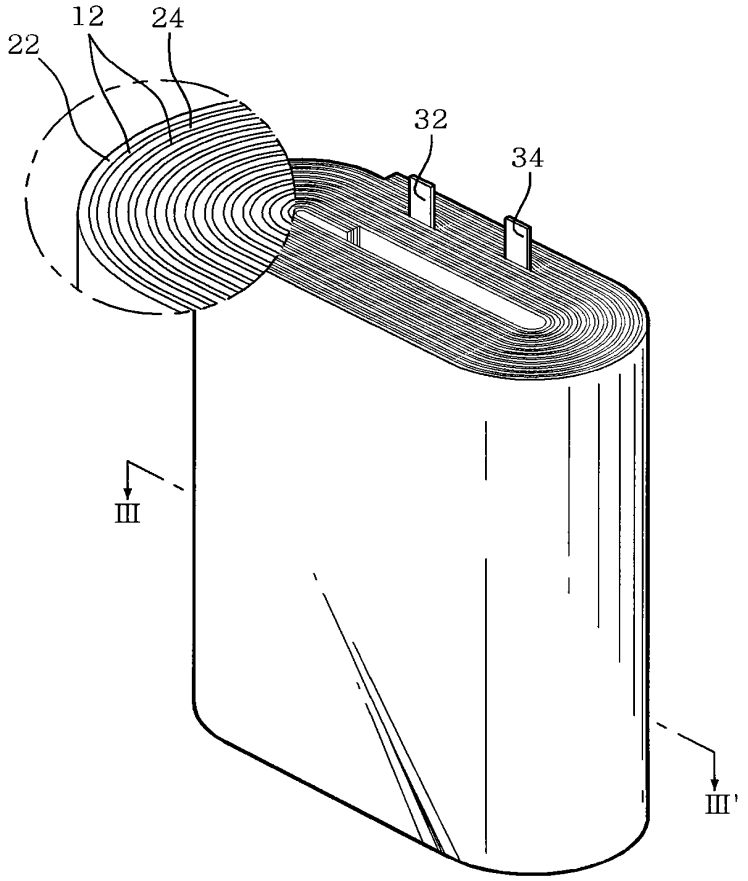


图 1

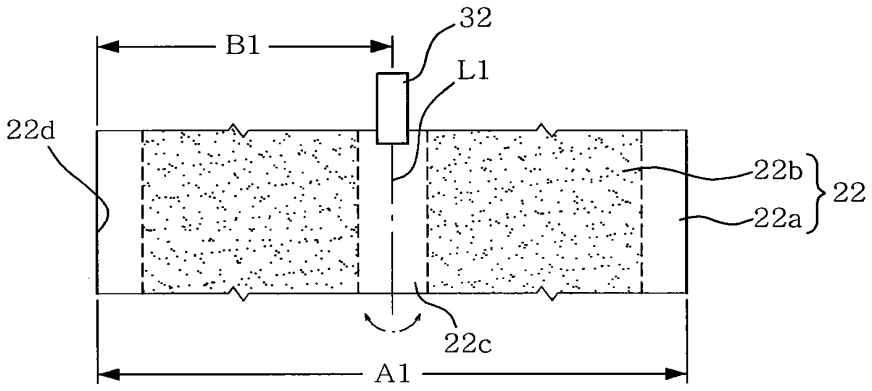


图 2

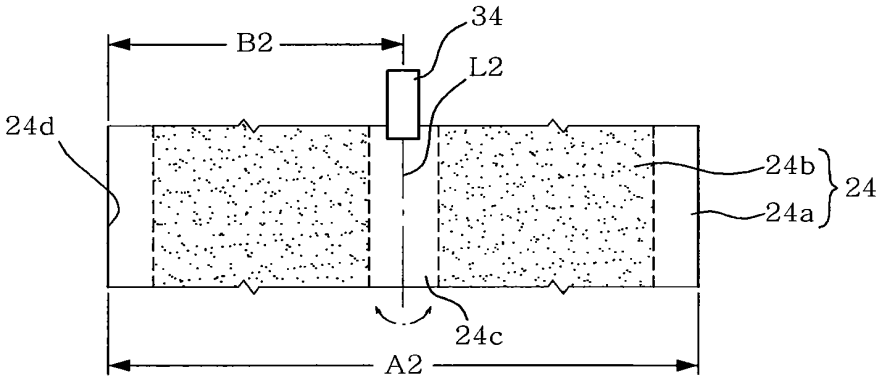


图 3

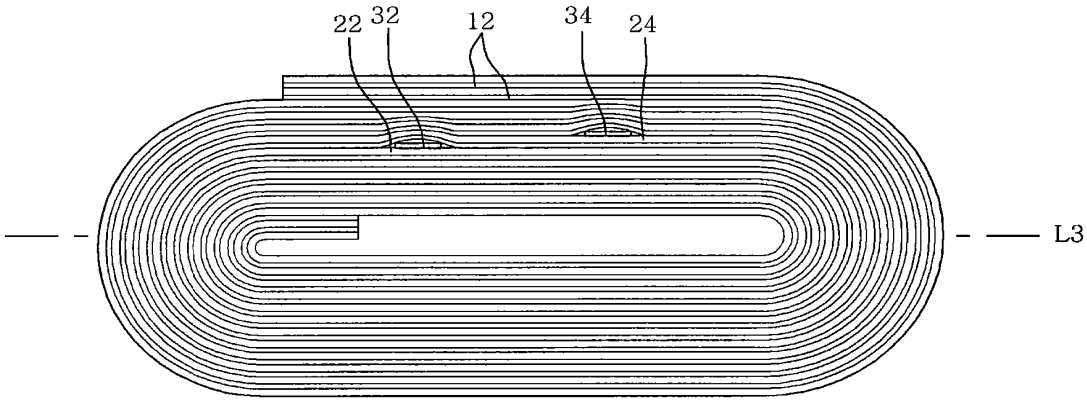


图 4

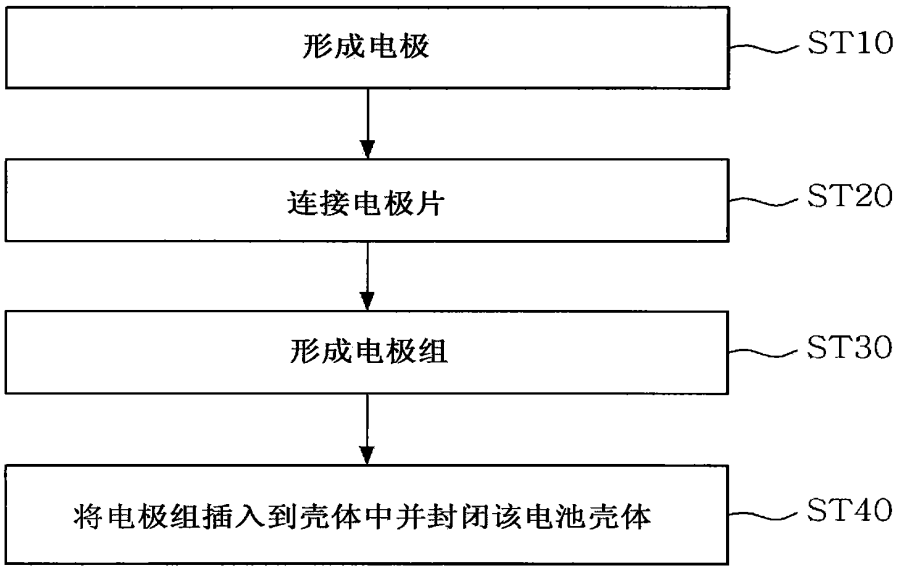


图 5

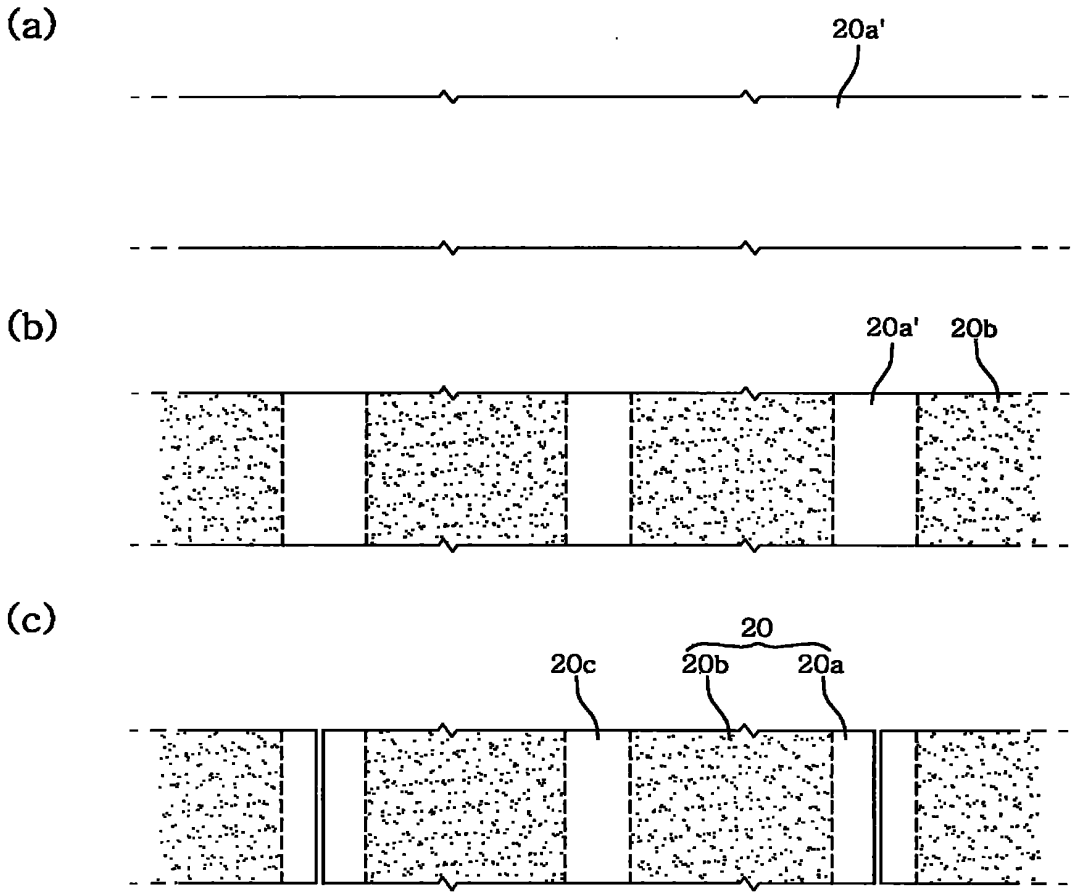


图 6

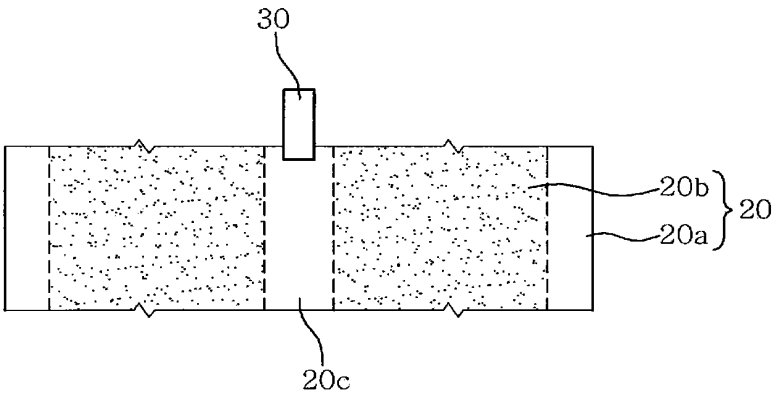


图 7

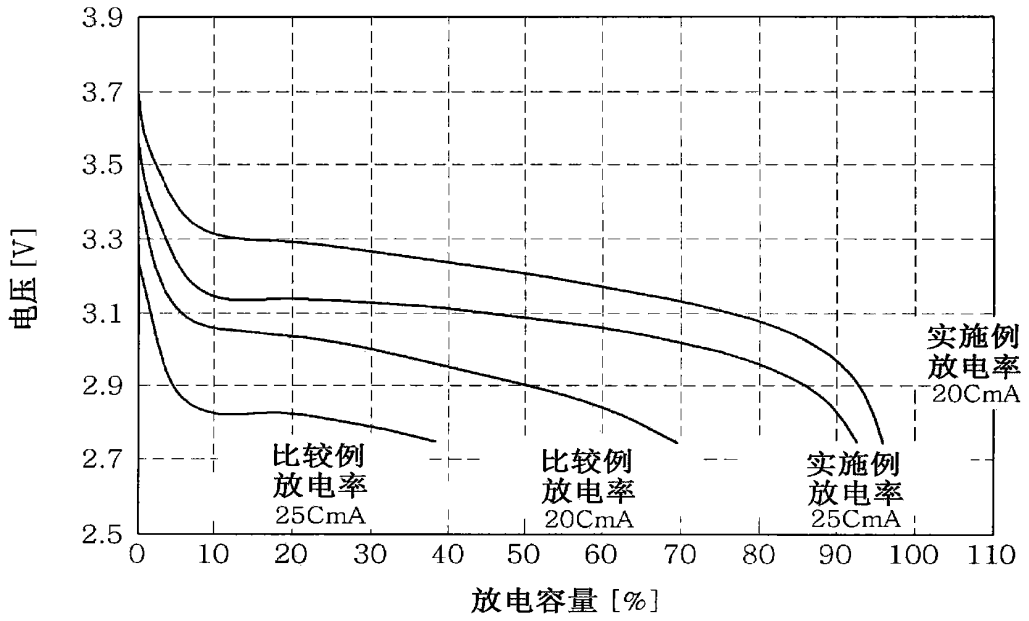

3.9
3.7
3.5
3.3
3.1
2.9
2.7
2.5
电压 [V]
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110
放电容量 [%]
比较例
放电率
25CmA
比较例
放电率
20CmA
实施例
放电率
25CmA
实施例
放电率
20CmA

图 8

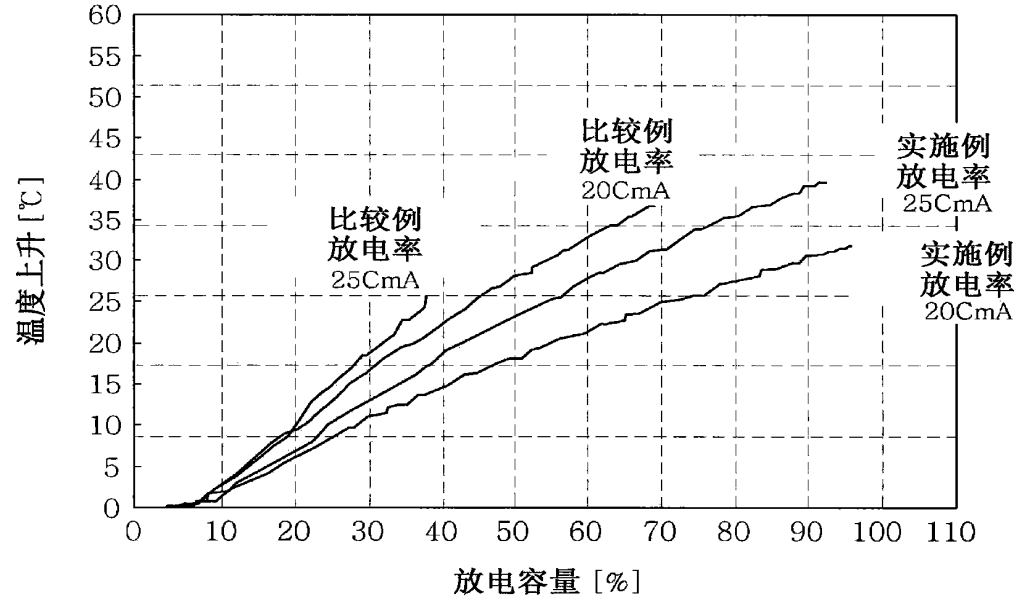

60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
温度上升 [℃]
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110
放电容量 [%]
比较例
放电率
25CmA
比较例
放电率
20CmA
实施例
放电率
25CmA
实施例
放电率
20CmA

图 9

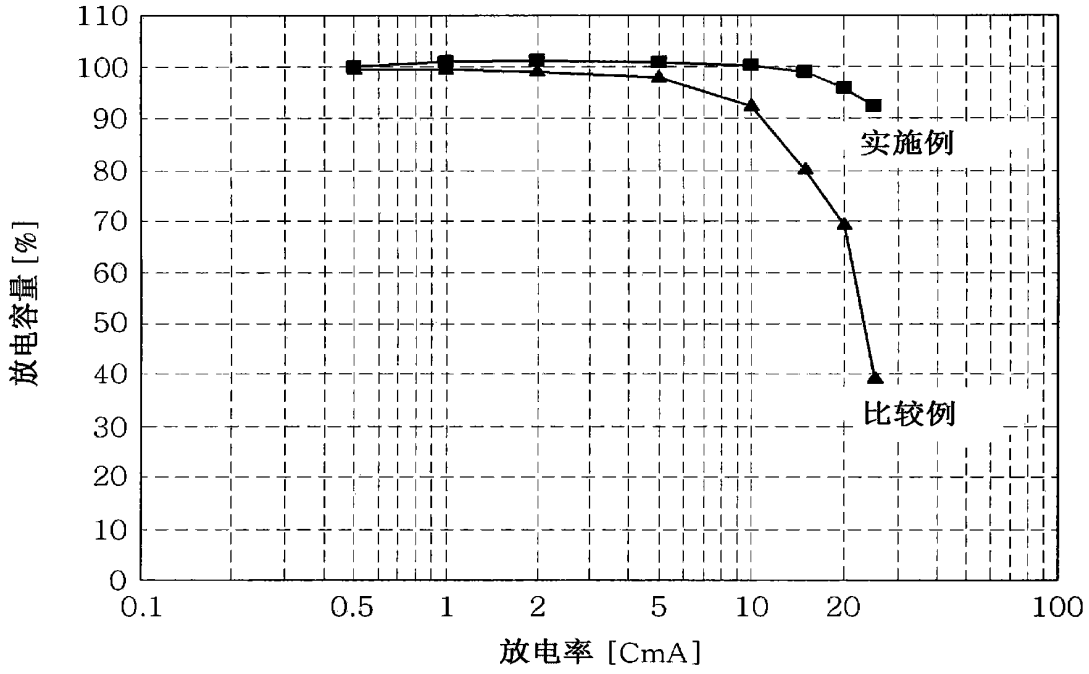

110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
放电容量 [%]
实施例
比较例
0.1
0.5
1
2
5
10
20
100
放电率 [CmA]

图 10

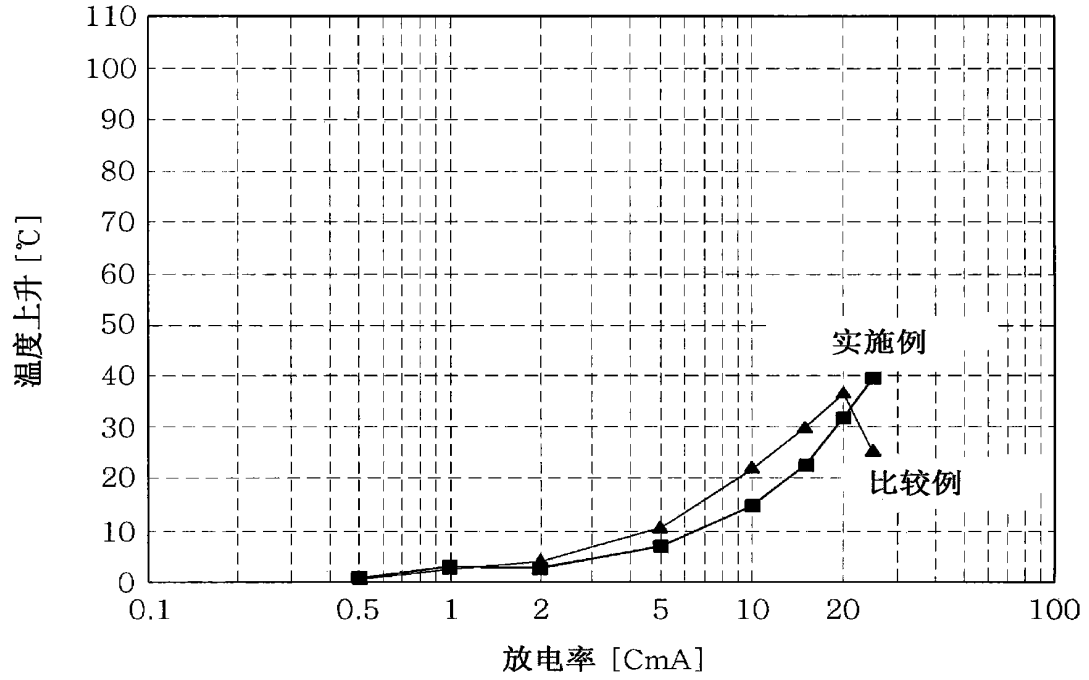

110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
温度上升 [℃]
实施例
比较例
0.1
0.5
1
2
5
10
20
100
放电率 [CmA]

图 11

Espacenet

Bibliographic data: CN103066239 (A) — 2013-04-24

Recessed tab for higher energy density and thinner batteries

Inventor(s): RICH DAVID GERARD; SUTARWALA TAHA SHABBIR HUSAIN ± (RICH DAVID GERARD, ; SUTARWALA TAHA SHABBIR HUSAIN)

Applicant(s): RESEARCH IN MOTION LTD ± (RESEARCH IN MOTION LTD)

Classification: **- international:** ***H01M4/02; H01M4/04***
- cooperative: **H01M10/0525 (EP, KR)**; **H01M10/0565 (EP, KR)**; **H01M10/0585 (EP, KR)**; **H01M4/0402 (EP, KR)**; **H01M4/139 (EP, KR)**; **H01M4/64 (EP, KR)**; **H01M50/54 (EP)**; Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP)

Application number: CN201210401206 20121019 Global Dossier

Priority number (s): EP20110186091 20111021

Also published as: CN103066239 (B) CA2792949 (A1) CA2792949 (C) EP2584629 (A1) EP2584629 (B1) more

Abstract of CN103066239 (A)

The invention relates to a recessed tab for higher energy density and thinner batteries. Various embodiments are described herein for an electrode assembly for a battery and a method of making the electrode assembly. The electrode assembly comprises an active material layer having a recess formed therein at an outer surface of the active material layer, the recess extending from a side facet of the active material layer toward an interior portion of the active material layer; a current collector layer supported on and in electrical contact with the outer surface of the active material layer; and a tab element supported partially within the recess and in electrical contact with at least one of the active material layer and the current collector layer, the tab element being adapted to provide an electrical connection for the electrode assembly.

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)授权公告号 CN 103066239 A
(43)申请公布日 2013.04.24

(21)申请号 201210401206.6

(22)申请日 2012.10.19

(30)优先权数据
11186091.2 2011.10.21 EP

(71)申请人 捷讯研究有限公司
地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72)发明人 塔哈·沙伯尔·侯赛因·舒塔瓦拉
大卫·杰勒德·里奇

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 穆童

(51)Int.Cl.
H01M 4/02(2006.01)
H01M 4/04(2006.01)

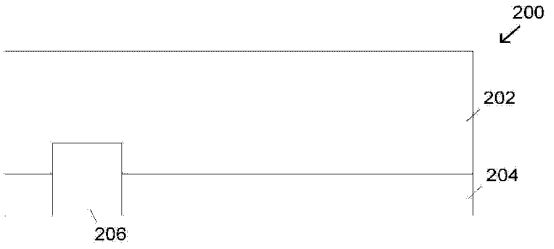
权利要求书2页 说明书14页 附图12页

(54)发明名称

用于较高能量密度和较薄电池的凹入接头

(57)摘要

本发明为用于较高能量密度和较薄电池的凹入接头。本文针对用于电池的电极组件和制造该电极组件的方法，描述了各种实施例。所述电极组件包括：活性材料层，在所述活性材料层的外表面上，在所述活性材料层中形成有凹部，所述凹部从所述活性材料层的侧面向所述活性材料层的内部延伸；集流层，支撑在所述活性材料层的外表面上，并与所述活性材料层的外表面电接触；以及接头元件，部分支撑在所述凹部中，并与所述活性材料层和所述集流层中的至少一个电接触，所述接头元件适于提供所述电极组件的电连接。



CN 103066239 A

1. 一种用于电池的电极组件，所述电极组件包括：

活性材料层，在所述活性材料层的外表面上，在所述活性材料层中形成有凹部，所述凹部从所述活性材料层的侧面向所述活性材料层的内部延伸；

集流层，支撑在所述活性材料层的外表面上，并与所述活性材料层的外表面电接触；以及

接头元件，部分支撑在所述凹部中，并与所述活性材料层和所述集流层中的至少一个电接触，所述接头元件适于提供所述电极组件的电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的电极组件，其中，在所述凹部内，在所述活性材料层和所述接头元件之间支撑所述集流层的至少一部分。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电极组件，其中，在所述凹部内，在所述活性材料层和所述集流层之间支撑所述接头元件的至少一部分。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的电极组件，其中，在所述活性材料层中，与所述活性材料层的端面间隔开地形成所述凹部。

5. 根据权利要求 4 所述的电极组件，其中，所述凹部总体上与所述端面平行地从所述侧面延伸。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的电极组件，其中，所述凹部包括：底部；端壁，总体上与所述侧面相对，并将所述底部与活性材料的外表面相接；以及间隔开的侧壁，在所述端壁和所述侧面之间延伸，并将所述底部与活性材料的外表面相接。

7. 根据权利要求 6 所述的电极组件，其中，所述间隔开的侧壁朝向所述底部向内倾斜。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的电极组件，其中，所述端壁朝向所述底部向内倾斜。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的电极组件，其中，所述集流层包括在所述外表面上的金属沉积。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的电极组件，其中，所述活性材料层包括电解质聚合物。

11. 根据权利要求 10 所述的电极组件，其中，所述电解质聚合物在室温下是机械自稳定的。

12. 根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的电极组件，其中，所述接头元件具有第一厚度，所述集流层具有小于所述第一厚度的第二厚度。

13. 根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的电极组件，其中，所述接头元件与所述集流层接合，以在其间提供欧姆接触。

14. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的电极组件，其中，所述接头元件的顶面与所述活性材料层的外表面实质上是齐平的。

15. 一种生产用于电池的电极组件的方法，其中，所述方法包括：

在背衬衬底上设置活性材料层；

在所述活性材料层的外表面处，在所述活性材料层中形成凹部，所述凹部从所述活性材料层的侧面向所述活性材料层的内部延伸；

从所述背衬衬底去除所述活性材料层；

在所述活性材料层的外表面上设置集流层；以及

将接头元件部分固定在所述凹部内。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，还包括 ：在从所述背衬衬底去除所述活性材料层之前，在所述背衬衬底上稳定所述活性材料层。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其中，在固定所述接头元件之前，在所述活性材料层的外表面上设置所述集流层，以及将所述接头元件固定至所述集流层。

18. 根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其中，在固定所述接头元件之后，在所述活性材料层的外表面上设置所述集流层，以及在所述凹部内，在所述接头元件上设置所述集流层。

19. 根据权利要求 15 至 18 中任一项所述的方法，其中，将所述集流层作为金属沉积设置在所述活性材料层的外表面上。

20. 根据权利要求 15 至 19 中任一项所述的方法，还包括 ：将所述接头元件与所述集流层接合，以在其间提供欧姆接触。

用于较高能量密度和较薄电池的凹入接头

技术领域

[0001] 本文所述实施例大体上涉及能量存储元件，且更具体地涉及电池结构。

背景技术

[0002] 在日常生活中广泛使用了移动设备。这些移动设备由电池来供电，在大多数情况下，电池是可再充电的，在其他情况下，电池是一次性的。在这两种情况下，重要的都是这些电池具有高容量，使得在不得不对其进行充电或替换（视情况而定）之前，它们可以持续很长的时间。然而，诸如手持设备之类的移动设备具有用于电池的有限空间。因此重要的是：按空间高效的方式来设计电池，以提供合适的电量。

发明内容

[0003] 在一个方面中，在本文所述的至少一个示例实施例中，提供一种用于电池的电极组件。所述电极组件包括：活性材料（active material）层，在所述活性材料层的外表面上，在所述活性材料层中形成有凹部，所述凹部从所述活性材料层的侧面向所述活性材料层的内部延伸；集流（current collector）层，支撑在所述活性材料层的外表面上，并与所述活性材料层的外表面电接触；以及接头（tab）元件，部分支撑在所述凹部内，并与所述活性材料层和所述集流层中的至少一个电接触，所述接头元件适于提供所述电极组件的电连接。

[0004] 在至少一些情况下，在所述凹部内，在所述活性材料层和所述接头元件之间支撑所述集流层的至少一部分。

[0005] 在至少一些情况下，在所述凹部内，在所述活性材料层和所述集流层之间支撑所述接头元件的至少一部分。

[0006] 在至少一些情况下，在所述活性材料层中，与所述活性材料层的端面间隔开地形成所述凹部。

[0007] 在至少一些情况下，所述凹部总体上与所述端面平行地从所述侧面延伸。

[0008] 在至少一些情况下，所述凹部包括：底部；端壁，总体上与所述侧面相对，并将所述底部与活性材料的外表面相接；以及间隔开的侧壁，在所述端壁和所述侧面之间延伸，并将所述底部与活性材料的外表面相接。

[0009] 在至少一些情况下，所述间隔开的侧壁朝向所述底部向内倾斜。

[0010] 在至少一些情况下，所述端壁朝向所述底部向内倾斜。

[0011] 在至少一些情况下，所述集流层包括在所述外表面上的金属沉积。

[0012] 在至少一些情况下，所述活性材料层包括电解质聚合物。

[0013] 在至少一些情况下，所述电解质聚合物在室温下是机械自稳定的。

[0014] 在至少一些情况下，所述接头元件具有第一厚度，所述集流层具有小于所述第一厚度的第二厚度。

[0015] 在至少一些情况下，所述接头元件与所述集流层接合，以在其间提供欧姆接触。

[0016] 在至少一些情况下，所述接头元件的顶面与所述活性材料层的外表面实质上是齐平的。

[0017] 在一个方面中，在本文所述的至少一个示例实施例中，提供了一种生产用于电池的电极组件的方法。所述方法包括：在背衬衬底上设置活性材料层；在所述活性材料层的外表面处，在所述活性材料层中形成凹部，所述凹部从所述活性材料层的侧面向所述活性材料层的内部延伸；从所述背衬衬底去除所述活性材料层；在所述活性材料层的外表面上设置集流层；以及将接头元件部分固定在所述凹部内。

[0018] 在至少一些情况下，所述方法还包括：在从所述背衬衬底去除所述活性材料层之前，在所述背衬衬底上稳定所述活性材料层。

[0019] 在至少一些情况下，在固定所述接头元件之前，在所述活性材料层的外表面上设置所述集流层，以及将所述接头元件固定至所述集流层。

[0020] 在至少一些情况下，在固定所述接头元件之后，在所述活性材料层的外表面上设置所述集流层，以及在所述凹部内，在所述接头元件上设置所述集流层。

[0021] 在至少一些情况下，将所述集流层作为金属沉积设置在所述活性材料层的外表面上。

[0022] 在至少一些情况下，所述方法还包括：将所述接头元件与所述集流层接合，以在其间提供欧姆接触。

附图说明

[0023] 为了更好的理解本文所述的各种实施例，以及更清楚地示出可以如何实现这些实施例，通过示例将对示出了至少一个示例实施例的附图进行参考，在附图中：

[0024] 图 1 是用于制造电池的电极组件的方法的示例实施例；

[0025] 图 2A 是堆叠单元电池的电极组件的示例实施例的侧视图；

[0026] 图 2B 是堆叠单元电池的电极组件的另一示例实施例的侧视图；

[0027] 图 3A 是堆叠单元电池的电极组件的另一示例实施例的一部分的侧视图；

[0028] 图 3B 是堆叠单元电池的电极组件的另一示例实施例的一部分的侧视图；

[0029] 图 3C 是堆叠单元电池的电极组件的另一示例实施例的一部分的侧视图；

[0030] 图 3D 是堆叠单元电池的电极组件的另一示例实施例的一部分的侧视图；

[0031] 图 4A 至 4C 是为了说明的目的而示出的没有接头元件的堆叠单元电池的电极组件的另一示例实施例的等距图、顶视图和侧视图；

[0032] 图 5A 至 5C 是堆叠单元电池的电极组件的另一示例实施例的等距图、顶视图和侧视图；

[0033] 图 6A 是与电极组件一起使用的接头元件的示例实施例的等距图；

[0034] 图 6B 是与电极组件一起使用的接头元件的另一示例实施例的等距图；

[0035] 图 7 是使用了本文所述的电极组件的堆叠单元电池的示例实施例的等距图；

[0036] 图 8 是示出了在堆叠单元电池中使用的具有两个电极组件的电极堆叠组件的示例实施例的一部分和接头元件的各种示例配置的等距视图；以及

[0037] 图 9A 至 9E 示出了能够具有本文所述的折叠接头元件的电池组配置的各种示例实施例。

具体实施方式

[0038] 下面将描述各种装置或过程，以提供所要求保护的每个发明的示例实施例。下面描述的实施例并不限制所要求保护的任何发明，且任何所要求保护的发明可以涵盖与下面所述的过程或装置不同的过程或装置。所要求保护的发明不限于具有下面描述的任意一个装置或过程的全部特征的装置或过程，或者不限于具有对于下面描述的装置或过程中多个或全部装置或过程而言公共的特征。下面描述的装置或过程有可能不是所要求保护的任何发明的实施例。在下面描述的、本文档中并未要求保护的装置或过程中公开的任何发明可以是具有另一保护手段的主题，例如，后续专利申请（分案申请），且申请人、发明人或专利权人并无意通过在本文档中的公开而将任何这种发明放弃、放弃保护或奉献给公众。

[0039] 此外，将意识到：为了说明的简单和清楚，在认为恰当的情况下，可以在附图之间重复附图标记，以指示对应或相似的单元。此外，阐述了大量的具体细节以提供对本文所述实施例的完全理解。然而，本领域普通技术人员应当理解可以在没有这些具体细节的情况下实现本文所述的实施例。在其它实例中，并未详细描述众所周知的方法、过程和组件，以突出本文所述的实施例。此外，不应将本描述视为限制了本文所述实施例的范围。

[0040] 本文所述的实施例大体上涉及移动设备的能量存储元件，且更具体地涉及允许以下至少一项的堆叠单元电池中的电极组件的各种设计：较高能量密度、更紧凑的堆叠以及在将电池中各种单元连接在一起时或在将各种堆叠单元电池连接在一起时的更大灵活性。

[0041] 在电池配置中，电极组件由活性材料层构成，该活性材料层由集流层支撑。接头元件连接到电极组件，以与活性材料层进行电连接。传统上将接头元件形成为与集流层“共线(in-line)”，使得接头元件和集流层的高度或厚度近似相等。还将接头元件和集流层固定到活性材料层的公共面。该电极组件形成了电池单元的阴极或阳极。

[0042] 由于传统电池制造工艺的 3 个问题，集流层的最小厚度是受限的。由于较厚的集流层将降低活性材料层与电极组件的整体面积的百分比（给定电池的尺寸约束），这将进而降低电池的能量密度，因此这些限制是重要的。然而，本发明人已经意识到了具有更薄集流层（其将导致电池中每单位体积的更多活性材料，以及因此导致每单位体积的更高电池容量）的各种设计。

[0043] 对集流层厚度的第一约束是由于在制造期间需要机械稳定性。当前的堆叠单元电池拓扑中的阳极和阴极层所使用的活性材料通常是非常柔软且不稳定的。例如，对于典型的便携式电子电池，可以用石墨来制造阳极，且可以用二氧化锂钴(lithium cobalt dioxide)来制造阴极。如本领域技术人员所熟知的，还存在大量其他的商业可行的可能性。可以将本文描述的教导与这些各种不同的材料组合一起使用。因此，由于这些柔软且不稳定的材料，为了创建电极组件的各个层，传统制造工艺首先形成集流层，然后将活性材料（作为被称为浆的液体或水溶液）沉积在集流层上，然后固化活性材料层。在固化之后，活性材料层及其与集流层的粘合性依然是相当脆弱的。因此，在制造期间，集流层担当活性材料层的衬底，以向活性材料层提供稳定性和机械强度。如果在制造电极组件时，活性材料层和/或集流层损坏，则将需要关闭生产线过程。为了避免发生这种情况，传统上用最小厚度来形成集流层，以提供所需的机械强度和稳定性。该最小厚度还部分地由制造设备的吞吐量来设定，以避免在以特定速度生产电极组件时电极组件的损坏。因此，更高的吞吐量速

度要求电极组件的更大机械强度，进而要求更厚的集流层。

[0044] 对集流层厚度的第二约束是集流层对电池的等效串联电阻 (ESR) 的作用。由于集流层向 / 从电池单元的外部端子传导电流，集流层的有效电阻与电流的横截面积成反比，在该情况下，电流的横截面积是集流层的横截面积。一般而言，具有较大厚度的集流层将具有较大的横截面积，这意味着电池的较低的 ESR。

[0045] 对集流层厚度的第三约束是接头元件的可焊性 (solderability)。在传统电池拓扑中，一般将接头元件超声波焊接或以其他方式附着（使用本领域技术人员熟知的技术）到集流层上。由于接头元件提供了对电池的外部端子的唯一电连接，如果接头元件损坏，则毁坏了电池。因此，传统上将接头元件设计为足够厚，以持续电池寿命的时间。在一些情况下，接头元件可以与集流层一样厚，以提供更好的“匹配”。此外，在一些情况下，焊接 (soldering)、焊接 (welding) 或附着过程还可能穿透集流层，这也将潜在地通过使电极短路来毁坏电池。这些考虑因素都导致了集流层的最小厚度。

[0046] 在传统电池制造过程中，上述约束中最严重的约束规定了集流层的最小可能厚度。即，这 3 个相应最小值中的最大值提供了对集流层的厚度的最终约束。

[0047] 然而，本发明人已发现：如果可以将活性材料层独立于集流层而加以稳定，可以克服由于传统电池制造技术而导致的对集流层厚度的挑战。参见图 1，其中示出了用于制造电池的电极组件的方法 100 的示例实施例。方法 100 开始于步骤 102，其中，在临时背衬衬底上沉积用于电池电极组件的活性材料，以形成活性材料层。活性材料层包括电解质聚合物。在至少一些情况下，电解质聚合物在室温下是机械自稳定的。在步骤 104 中，对活性材料层加以机械稳定。一次性或可重复使用的临时背衬衬底可以是：聚脂薄膜 (Mylar)、与活性材料层相同的材料 (Al 或 Cu)、或满足机械和温度要求（这些要求是本领域技术人员所熟知的）的任何其他材料。可以将真实的和可重复使用的集流层在其界面处“粘”在一起，使得在步骤 108 期间需要时，将它们彼此容易地分开。应当注意到，该机械稳定独立于使用集流层作为背衬衬底。

[0048] 在步骤 106，一旦活性材料层机械稳定，在活性材料层的外表面上形成凹部；然而，这也可以在步骤 104 期间进行。例如，可以对临时背衬衬底进行开槽或成形以提供阴模，使用该阴模在活性材料层中形成凹部，以容纳接头元件。例如，可以对活性材料层应用轧制过程 (rolling process)，以增加其密度，并可以通过特定地将该区域比活性材料层的其余部分压缩得更多一点来形成凹部。可以对作为活性材料层的石墨材料进行该操作，因为其是机械鲁棒的，能够承受一些压缩量，且可以在较高压缩量下发生形变。当从临时背衬衬底去除活性材料层时，已经在活性材料层中预先形成了用于容纳接头元件的凹部。该凹部可以从活性材料层的任何合适的面向活性材料层的内部延伸，并且沿着给定面在各个位置延伸。例如，可以形成如图 2A 至 6 所描述的各种凹部。在备选实施例中，可以使用光刻技术、化学蚀刻技术或研磨蚀刻将该凹部蚀刻到活性材料层中。此外，在备选实施例中，还可以在沉积或涂覆过程之前或之后形成该凹部。如本领域技术人员所熟知的，其他变化也是可能的。

[0049] 在步骤 108，以不破坏活性材料层的方式，从背衬衬底去除活性材料层。在存在 2 个衬底的情况下，可以使用更温和、更轻柔的过程（如在不使活性材料层受到弯曲或者应力的情况下剥离）来分离它们。在完全分离活性材料层的情况下，其将更坚韧。还可以使

用并激活接合件，以将活性材料层从背衬衬底释放。分离过程可以非常轻柔，或者活性材料层由提供了机械鲁棒成分的材料制成。通常选择用于接合件的材料，以实现针对接头元件的良好粘合性和良好欧姆接触。然而，如本领域技术人员所熟知的，还可以基于电池的用途来选择用于接合件的材料。

[0050] 在步骤 110，隔离活性材料层，且将集流层设置在活性材料层的外表面上，使得集流层不填充凹部。应当注意到：该步骤与在传统电池制造过程中通常进行的步骤是相反的。可以在活性材料层上印刷集流层，或可以通过金属沉积来形成集流层，或将集流层物理放入凹部中。在金属沉积的情况下，在至少一些情况下，集流层可以被形成为在活性材料层上实质上连续。在特定情况下，如本领域技术人员所熟知的，还可以使用屏障层，以限制沉积量。在一些实施例中，集流层还可以提供用于接头元件的材料。

[0051] 然后在步骤 112，将接头元件至少部分固定在活性材料层的凹部区域内，且附着到集流层。如本领域技术人员所熟知的，可以将粘合或屏障层用于接头元件。可以将接头元件机械焊接或以其他方式接合到集流层。应当注意到：如本领域技术人员所熟知的，通常可以使用任何合适的化学、电学或机械手段（例如，压缩）将接头元件粘合到其相邻层上。应当注意到：在一些实施例中，步骤 110 和 112 的顺序可以颠倒或相结合。

[0052] 在使用制造过程 100 的情况下，对于堆叠单元电池拓扑，显著地减轻了对集流层的厚度的 3 个传统约束，因为集流层并未受压以机械稳定活性材料层，因此将不像在传统制造过程期间出现的情况一样。此外，在堆叠单元电池配置中，包括阳极电极组件、电解质和阴极电极组件在内的每个电池单元提供了单独的电子传导路径，然后该电子传导路径与其他电池单元并联。因此，这些各个路径中的每个路径的电阻可以高于（由于更薄的集流层）在传统电池拓扑中的电阻，因为这些传导路径中每个路径是并联连接的。换言之，取代具有 14 微米厚度的单一集流层（如传统上将使用的），并联连接的各自具有 7 微米厚的 2 个集流层将具有相同的整体 ESR（即使与 14 微米集流层相比，每个并联的传导路径具有 2 倍的电阻）。

[0053] 在使用制造过程 100 的情况下，降低了集流层的厚度，使得集流层厚到足以成为连续层，未出现孤立区域，且依然允许高效电流收集。然而，集流层厚到足以连接到接头元件。就此而言，在集流层和接头元件之间的接合层可以是欧姆连接或热连接，而不是肖特基二极管型界面，以避免任何电压降和非线性。作为示例，在传统电池制造过程生产用于堆叠单元拓扑的电极组件，其中阳极层具有 60 微米厚度，集流层具有 14 微米厚度的情况下，可以使用过程 100 来生产用于堆叠单元拓扑的电极组件，其中阳极层具有 65 微米，集流层具有例如 9 微米或更少的厚度。因此，可以使得接头元件在活性材料层中“内部”，或凹入活性材料层，使得接头元件不需要额外的厚度。此外，可以使用各种方法来增强接头元件和集流层之间的接合，如在具有或不具有吸收层的情况下的低能、低穿透微波焊接。还可以使用层加热 / 冷却来限制焊接的穿透能力。如前所述，如本领域技术人员所熟知的，可以使用各种电学、化学或机械技术。例如，在一些情况下，可以使用导电胶或膏。

[0054] 因此，电池制造过程 100 提供了用于电池的堆叠单元拓扑，该堆叠单元拓扑使用了凹入的接头元件和具有降低厚度的集流层，以增加每单位体积的电池中的活性材料量（即，阳极和阴极），或换言之，活性 / 非活性材料比。尽管降低了集流层的厚度，接头元件的厚度与传统堆叠单元电池拓扑近似相同，这导致接头元件凹入阳极中，以保持其厚度。通过

减少集流层的厚度并将接头元件凹入活性材料层，可以显著地增加电池容量。例如，使用本文所述的电极组件设计，对于任何给定的电池化学物质，可以增加能量密度约 10 ～ 15%。事实上，该制造技术可以将堆叠单元电池的能量密度改进到与卷式电池（jelly-rolled battery）相当或更好，特别是对于更薄的电池外形尺寸。此外，对于给定能量等级，可以使用该制造技术来创建更薄的电池。还可以使用该电极组件拓扑来实现不规则形状的电池，如下面进一步详细描述的。应当注意到：在一些实施例中，如前所述，可以由集流层来形成接头元件。

[0055] 现在将讨论并入了更薄集流层的堆叠单元电池配置的电极组件的示例实施例。应当注意到：可以使用制造过程 100、其变形或备选制造过程来生产以下电极组件。

[0056] 现在参见图 2A，其中示出了电池的电极组件 200 的示例实施例的侧视图。电极组件 200 包括：活性材料层 202、集流层 204 和接头元件 206。电极组件 200 可以用于提供电池单元的阴极或阳极。接头元件 206 的至少一部分位于活性材料层 202 内，使得集流层 204 可以具有降低的厚度。

[0057] 活性材料层 202 具有在其外表面形成的凹部。该凹部沿总体上与活性材料层 202 的端面相平行的方向，从活性材料层 202 的侧面向活性材料层 202 的内部延伸。该凹部还形成在活性材料层 202 中，使得其与活性材料层 202 的端面间隔开。在该示例中，凹部具有矩形剖面，然而在其他实施例中，可以使用其他剖面。

[0058] 在本文所述的本示例和其他示例实施例中，凹部的位置可以沿侧面变化。此外，在本文所述的本示例和其他示例中，可以存在凹部延伸到电极组件的正面或端面的其他实施例。此外，在本文所述的本示例和其他示例中，可以存在其他实施例，其中，存在多个凹部且每个凹部以线性或非线性图案延伸到电极组件的相似面或不同面。

[0059] 活性材料层 202 包括恰当的材料，使得电极组件 200 视情况而定担当阳极或阴极。例如，可以使用石墨来提供阳极，且可以使用二氧化锂钴来提供阴极。如本领域技术人员所熟知的，还存在大量其他商业可行的可能性。在至少一些情况中，活性材料层 202 由在室温下机械自稳定的材料制成，例如（但不限于）：在当前的锂聚合物电池中使用的聚合物或凝胶电解质。

[0060] 集流层 204 支撑在活性材料层 202 的外表面上，且与活性材料层 202 的外表面电接触。集流层 204 具有用于容纳接头元件 206 的一部分的开槽或凹部。可以使用金属沉积在活性材料层 202 上形成集流层 204。在至少一些情况下，可以进行金属沉积，使得集流层 204 在活性材料层 202 上实质连续，这可以提供在集流层 204 和接头元件 206 之间的更可靠的接触。在本示例中，接头元件 206 的外表面可以与集流层 204 齐平，或可以进一步凹入活性材料层 202 中，使得在其上形成集流层 204。在备选实施例中，可以存在用于集流层 204 和接头元件 206 的接触表面的不同的垂直剖面，可以提供特定的优点。例如，在存在用于高功率电池的较高电流的一些情况下，可以将集流层 204 和接头元件 206 的相接触的表面倾斜或弯曲，以降低特定区域中的电流密度，否则该区域将由于高电流而发生“烧毁”的危险。

[0061] 接头元件 206 部分支持在活性材料层 202 的凹部中，使得接头元件 206 与集流层 204 电接触。因此，接头元件 206 与集流层 204 和活性材料层 202 中形成凹部的部分具有互补的表面剖面。在至少一些情况下，将接头元件接合到集流层，以在其间提供欧姆接触。在本示例实施例中，可以将接头元件 206 成形为从活性材料层 202 的侧面突出，以提供与电池

的外部端子或与另一电连接（如可能与另一电池单元的中间电连接）的电连接。在本示例实施例中还可以看到：集流层 204 的厚度小于接头元件 206 的厚度。

[0062] 应当注意到：在备选实施例中，接头元件 206 可以位于不同位置。可以将接头元件 206 延伸至电极组件 200 的侧面、端面或正面，且可以位于这些面上的任何位置处，然而角部可能导致最高的电流密度，且因此在一些情况下，最好将接头元件 206 近似置于电极组件 200 的一面的中心。此外，在一个或多个电极组件中，可以使用多个正和负接头元件。可以将接头元件连接在一起，作为覆盖层，但这不是绝对要求。

[0063] 还应当注意到：使用 2 个电极组件来形成电池单元，在该情况下，存在 2 个电极组件 200，它们之间有电解质材料（未示出），允许电子在 2 个电极组件之间流动。活性材料层由不同材料制成，使得一个电极组件担当阳极，另一个电极组件担当阴极。

[0064] 现在参见图 2B，其中示出了电池的电极组件 250 的另一示例实施例的侧视图。电极组件 250 包括：活性材料层 252、集流层 204 和接头元件 256。在该情况下，形成凹部，使得在活性材料层 252 内形成凹部的侧壁 252a 和 252b 倾斜。在该情况下，接头元件 256 具有适于活性材料层 252 的凹部区域的互补倾斜部分。

[0065] 现在参见图 3A，其中示出了电极组件 300 的另一示例实施例的一部分的侧视图，电极组件 300 包括：活性材料层 302、集流层 304 和接头元件 306。活性材料层 302 具有凹部 302r，凹部 302r 的形状类似于具有上脊 (upper ridge) 的对半分的八边形。由活性材料层 302 的包括平坦底部 302a、有角度的下侧壁 302b 和 302c、直侧壁 302d 和 302e 以及上脊部分 302f 和 302g 在内的区域来限定凹部 302r。壁 302a ～ 302f 不一定具有相同的长度，但是可以存在它们具有相同长度的备选实施例。脊部 302f 和 302g 总体上分别在凹部 302r 与电极组件 300 的端面和正面之间。脊部 302f 和 302g 在顶面终止，该顶面总体上与活性材料层 302 的外表面齐平。脊部 302f 和 302g 的顶部的高度总体上高于凹部 302r 的底部 302a。

[0066] 接头元件 306 具有由壁 306a ～ 306h 限定的变平的八边形形状。壁 306a ～ 306e 具有与活性材料层中由壁 302a ～ 302e 限定的区域互补的形状。在该情况下，接头元件 306 具有向内有角度的上壁 306f 和 306g，但是在备选实施例中，这些壁可以向外有角度，以匹配活性材料层 302 的壁 302f 和 302g（这也将改变集流层 304 在凹部的该区域中的形状）。

[0067] 在本示例中，集流层 304 具有向下延伸的三角部 304a 和 304b。三角部 304a 部分填充了在壁 302f 和 306f 之间的空隙，三角部 304b 部分填充了在壁 302g 和 306g 之间的空隙。在堆叠过程中，可以将这些非平坦区域用作榫和槽 (tongue-and-groove) 导向，以及用于多层单元的整体机械稳定性。然而，可以存在备选实施例，其中，接头元件 306 和集流层 304 具有如图 3B 所示的不同形状。

[0068] 现在参见图 3C，其中示出了电极组件 350 的另一示例实施例的侧视图，电极组件 350 包括：活性材料层 352、集流层 304 和接头元件 306。活性材料层 352 具有形状类似于对半分的六边形的凹部。由活性材料层 352 的包括平坦底部 352a 以及有角度的侧壁 352b 和 352c 在内的区域来限定该凹部。壁 352a ～ 352c 不一定具有相同的长度，但是可以存在它们具有相同长度的备选实施例。接头元件 306 的壁 306a ～ 306c 具有与活性材料层中由壁 302a ～ 302c 限定的区域互补的形状，尽管壁 306b 和 306c 的长度与壁 352b 和 352c 的长度不同（然而，在备选实施例中，它们可以具有相同的长度，在该情况下，将不存在侧壁

306d ～ 306g)。三角部 304a 部分填充在壁 352b、306d 和 306f 之间的空隙，且三角部 304b 部分填充在壁 352c、306e 和 306g 之间的空隙。在备选实施例中，部分 304a 和 304b 可以具有不同的形状，使得在这些部分和侧壁 352b 和 352c 之间不存在空隙，如图 3D 所示。图 3C ～ 3D 所示的配置可以发生在以下过程中：其中，首先将接头元件附着到活性材料层，然后通过将填充空隙并覆盖所有活性材料的沉积过程来形成集流层。

[0069] 在图 3A ～ 3D 中，在凹部内，集流层 304 的至少一部分支撑在活性材料层 302/352 和接头元件 306 之间。此外，可以看到：在凹部内，接头元件 306 总体上支撑在活性材料层 302/352 和集流层 304 之间。此外，接头元件 306 的顶面实质上与活性材料层 302/352 的外表面是齐平的；然而，在其他实施例中，不一定是这种情况。

[0070] 还应当注意到：在图 3A ～ 3B 中，接头元件 306 被示出为附着到集流层 304，而在图 3C ～ 3D 中，接头元件 306 被示出为附着到活性材料层 352。这是因为可以将形成这些层的过程颠倒。此外，在备选实施例中，应当注意到：可以将电极组件 300、300'、350 和 350' 中在凹部附近的元件的侧壁变弯。

[0071] 现在参见图 4A ～ 4C，其中为了说明的目的而示出了没有接头元件的堆叠单元电池的电极组件 400 的另一示例实施例的等距图、顶视图和侧视图。电极组件 400 包括：第一集流器 402、第一活性材料层 404、电绝缘层（即分离层）406、第二活性材料层 408、第二集流器 410 以及用于容纳接头元件（未示出）的第一和第二凹部 412 和 414。电极组件 400 具有侧面 416 和端面 418，它们都是竖直的且彼此正交。活性材料层 404 和 408 以及集流层 402 和 410 用于提供 2 个不同电池单元的相同类型的活性部分。例如，集流层 402 和活性材料层 404 可以提供一个电池单元的阳极，而集流层 410 和活性材料层 408 可以提供另一个电池单元的阳极。备选地，集流层 402 和活性材料层 404 可以提供一个电池单元的阴极，而集流层 410 和活性材料层 408 可以提供另一个电池单元的阴极。

[0072] 凹部 412 包括底部 412a 和端壁 412b，端壁 412b 总体上与侧面 416 相对，且将底部 412a 与活性材料层 404 的外表面相接。凹部 412 还包括在凹部的端壁 418 和侧面 416 之间延伸并将底部 412a 与活性材料层 404 的外表面相接的间隔开的侧壁 412c 和 412d。间隔开的侧壁 412c 和 412d 朝向底部 412a 向内倾斜。端壁 412b 也朝向底部 412a 向内倾斜。

[0073] 凹部 412 还包括侧壁 412e 和 412f，侧壁 412e 和 412f 在集流层 402 内竖直延伸，使得接头元件将部分支撑在活性材料层 404 和集流层 402 内。凹部在集流层 402 内的部分的端壁可以是竖直的（如图 4A 所示），或在备选实施例中，其可以是倾斜的（如图 4B 所示）。

[0074] 用于堆叠单元电池配置的传统电极组件通常包括由电绝缘体间隔开的成对的阳极或阴极，类似于图 4A 所示，只是没有活性材料层中的凹部以及具有更厚的集流层。然后这些传统电极组件沿着电解质层彼此堆叠，以形成堆叠单元电池。然后在堆叠单元电池的相同面上形成用于阳极和阴极的接头元件。然后将接头元件从堆叠的电极组件中横向抽出相对较大的距离，并相接在一起，以连接到印刷电路板 (PCB) 或保护电路模块 (PCM)。在堆叠电极组件和 PCB 或 PCM 边缘之间的区域通常被称为“大耳朵 (great ear)”，其浪费了电池内的大量体积，因为在大耳朵区域中不能将接头元件紧密地形成在一起。这部分是为了避免由于将接头元件从电极组件的面引出且将其彼此连接所造成的机械应力而导致的损坏。这还部分是由于以下事实：传统实践不对接头元件绝缘，因为接头元件具有与物理间隔

开且远离的相反极性接头元件相同的极性。因此，在使接头元件发生形变以避免将电池单元的阳极和阴极短接（该短接将有可能导致堆叠单元电池的灾难后果）之前，接头元件将不得不从电池堆叠的面离开特定长度。此外，假定为了降低 EMI，将电池单元堆叠，使得将具有相反极性接头元件的电池单元彼此堆叠，则难以在“大耳朵”区域上设置密封以使接头元件绝缘。因此，用传统技术对“大耳朵”进行绝缘是过度昂贵。可能更重要的是，由于在“大耳朵”配置下，靠近相反极性的导体不是对减少空间的主要限制，因此其可能是没有帮助的。尽管大耳朵区域可以具有几毫米的数量级，但是该问题是重要的，因为该区域可以占据典型堆叠单元电池的体积的 2％至 10％。给定在电池尺寸方面的约束，特别是对于在移动和手持设备中使用的电池，该浪费的空间将降低电池的活性部分的体积，这将要求更频繁地更换一次性电池或更频繁地对可再充电电池充电。此外，使用该传统配置的接头元件，难以连接到第二堆叠单元电池。

[0075] 本发明人已发现了一种克服大耳朵区域的问题的方式是：形成接头元件，使得它们与电极组件中的一个或多个层和 / 或电极组件的面相邻。换言之，可以将接头元件按以下至少一种方式放置：与电极组件的外表面齐平，沿着活性材料层中形成了阳极或阴极的一部分的外表面，或沿着集流层中形成了阳极或阴极的一部分的表面。还可以将接头元件嵌入在 2 个电极组件之间的电解质材料中。由于接头元件可以在对于最终产品设计更方便的任何侧上延伸，而不是受到与在传统技术中一样的电池设计的限制，因此该方案提供了更多连接选项，从而该方案比传统技术更灵活。此外，该方案还允许将 PCB 或 PCM 置于具有与堆叠单元电池的改进邻接性的位置，从而减少了之前由大耳朵占据的空间。事实上，使用该技术，可以将堆叠单元电池连接到 PCB 或 PCM 的区域的体积减少到小于堆叠单元电池的体积的 2％。该重新获得的空间允许更小的电池组（具有相同的电池容量）或在相同电池组体积内增加的电池容量（例如增加 10％～ 15％的容量）。此外，该方案允许将 PCB 或 PCM 连接到堆叠单元电池，使得将其竖直定向，而不是在占据了附加空间的“天井 (patio)”配置下的水平定向。

[0076] 现在参见图 5A ～ 5C，其中示出了堆叠单元电池的电极组件 500 的另一示例实施例的等距图、顶视图和侧视图。电极组件 500 包括：第一集流层 502、第一活性材料层 504、绝缘体 506、第二活性材料层 508、第二集流层 510 以及第一和第二接头元件 512 和 514。集流层 502 与第一活性材料层 504 的外表面相邻且电接触。电极组件 500 的分层元件总体上具有侧面 516 和端面 518。

[0077] 第一和第二接头元件 512 和 514 分别具有绝缘部分（由阴影表示）和未绝缘部分 512u 和 514u。接头元件 512 具有与第一活性材料层 504 和第一集流层 502 中至少一个电接触的端引线部分（未示出）。接头元件 514 具有与第二活性材料层 508 和第二集流层 510 中至少一个电接触的端引线部分（未示出）。接头元件 512 和 514 还具有从端引线部分延伸出且与第一和第二活性材料层 504 和 508 的侧面 516 实质上相邻的第二引线部分（在该情况下，侧引线部分）。接头元件 512 和 514 的绝缘区域的部分提供了覆盖接头元件 512 和 514 的第二引线部分的内接触区域的绝缘层，以将它们与电极组件 500 的其他区域相绝缘。接头元件 512 和 514 的未绝缘部分 512u 和 514u 提供了对电极组件 500 的电连接，使得电极组件 500 可以电连接到堆叠单元电池的外部端子或多堆叠电池中另一电极组件堆叠。

[0078] 可以用不同类型的材料来制造接头元件 512 和 514，例如（但不限于）：镍和铝。

在一些情况下，如本领域技术人员所熟知的，可以用在短接的情况下发生溶解的聚合物材料来制造接头元件，从而确保安全性。例如，可以使用溴。

[0079] 可以在绝缘聚合物材料中对接头元件 512 和 514 进行预涂覆，然后使用焊接或其他热 / 欧姆连接将接头元件 512 和 514 与集流层 502 和 510 分别接合。聚合物材料将接头元件 512 和 514 与其他电池单元层绝缘，具体地，将接头元件 512 和 514 与接头元件 512 和 514 所源自的相对电极组件绝缘。从而，如果给定接头元件连接到阳极的集流层，聚合物材料将给定接头元件与阴极（使得电池单元完整）绝缘，以避免电短路。

[0080] 为了对给定接头元件绝缘，一个选项可以是对整个接头元件涂覆以聚合物材料，然后在每个端部切去，以提供用于电连接到接头元件的未绝缘区域。第二选项是仅切去给定接头元件中与 PCB 或 PCM 接合的端部的聚合物材料。然后在接合过程本身期间，可以通过消耗在给定接头元件另一端处的聚合物材料，有效地形成与集流层的合适接合。例如，如果接合是热接合，可以熔化聚合物材料，或者如果使用某种催化剂材料来进行接合，则事实上可以用电化学方式消耗聚合物材料。

[0081] 由于接头元件 512 和 514 是电绝缘的，现在有可能使接头元件 512 和 514 发生形变，以实现比具有“大耳朵”区域的传统堆叠单元电池所能实现的更密的形成方式。例如，如图 5A ～ 5C 所示，现在有可能让接头元件 512 和 514 发生形变，正好到堆叠单元电池的面，并从而占据非常小的体积。通过压缩之前由“大耳朵”占据的空间，现在有可能在电池单元周围形成更紧密的密封。结果是更强的密封，其使得堆叠单元电池能够承受故障。此外，施加在接头元件 512 和 514 上的聚合物涂覆还增加了特定量的机械稳定性，由于现在使接头元件比传统形变发生更大程度的形变，因此这是有用的。无论在何处将给定接头元件或集流层弯曲或形成轮廓 (contour)，聚合物涂覆还允许增加曲率半径。额外的机械稳定性是由于以下事实 :接头元件 512 和 514 现在与较大的表面相邻，且事实上相对于堆叠单元电池的面或内层不能移动，这使得堆叠单元电池更鲁棒，能承受冲击或震动或其他机械应力。

[0082] 现在参见图 6A，其中示出了与电极组件一起使用的接头元件 600 的示例实施例的等距图。接头元件 600 包括 :端引线部分 602、侧引线部分 604、弯曲部分 606 和第二端引线部分 608。弯曲部分 606 将端引线部分 602 和侧引线部分 604 相接。将弯曲部分 606 实质上形成为直角，使得端引线部分 602 可以延伸入电极组件，以提供与活性材料层和第一集流层中至少一个的电接触（图 8 更详细地示出）。接头元件 600 的一部分具有如阴影区域所示的绝缘层。该绝缘层还覆盖接头元件 600 的第一弯曲部分 606。绝缘层包括聚合物沉积。侧引线部分 604 的外围实质上被聚合物沉积沿着内接触区域 604i 的长度所包围，该内接触区域 604i 将实质上与电极组件的外侧面齐平。可以在活性材料层的表面上容纳端引线部分 602 且端引线部分 602 与相邻集流层并置的实施例中使用接头元件 600。备选地，可以在活性材料层具有用于容纳端引线 602 的至少一部分的凹部的实施例中使用接头元件 600。

[0083] 现在参见图 6B，其中示出了与电极组件一起使用的接头元件 650 的另一示例实施例的等距图。接头元件 650 包括 :端引线部分 652、侧引线部分 654、弯曲部分 656 和第二端引线部分 658。接头元件 650 也覆盖有绝缘层，且除了向端引线部分 652 提供六边形横截面的附加部分 652a 之外类似于接头元件 600。可以在活性材料层的表面上容纳端引线部分 652 的实施例中使用接头元件 650。备选地，可以在活性材料层具有用于容纳端引线 652 的

至少一部分的凹部的实施例中，使用接头元件 650。

[0084] 现在参见图 7，其中示出了使用了本文所述的电极组件的堆叠单元电池 700 的示例实施例的等距图。堆叠单元电池 700 包括多个电极组件 702、704、706 和 708。堆叠单元电池还包括：在电极组件 702、704、706 和 708 的侧面上设置的背衬衬底 710，使得接头元件的任何侧引线部分紧凑地置于在电极组件 702、704、706 和 708 与背衬衬底 710 之间。

[0085] 现在参见图 8，其中示出了在堆叠单元电池中使用的具有两个电极组件 800a 和 800b 的电极堆叠组件 800 的示例实施例的一部分和接头元件的各种示例配置的等距视图。电极组件 800a 包括：第一集流板 802、第一活性材料层 804、绝缘层 806、第二活性材料层 808 和第二集流层 810，它们都支撑在电极组件 800a 中。第二活性材料层 808 和第二集流层 810 都与第一活性材料层 804 和第一集流层 802 电绝缘。第二电极组件 800b 包括：第三集流板 812、第三活性材料层 814、绝缘层 816、第四活性材料层 818 和第四集流层 820，它们都支撑在电极组件 800b 中。第四活性材料层 818 和第四集流层 820 都与第三活性材料层 814 和第三集流层 812 电绝缘。在本示例中，第一电极组件 800a 和第二电极组件 800b 相邻地支撑在电极堆叠组件 800 中。

[0086] 电极堆叠组件 800 还包括第一接头元件 822，第一接头元件 822 具有与第一活性材料层 804 和第一集流层 802 电接触的第一端引线部分 824。在备选实施例中，第一接头元件 822 可以与第一活性材料层 804 和第一集流层 802 中至少一个具有第一电接触，以及与另一电极组件的一部分或另一元件具有第二电连接（这适用于下面针对其他接头元件描述的类似连接）。第一接头元件 822 还具有延伸引线部分 826，延伸引线部分 826 是与电极组件 800a 和 800b 的侧面实质上齐平的侧引线部分。第一接头元件 822 具有弯曲部分 824b，弯曲部分 824b 实质上形成为直角，以将第一端引线部分 824 和侧引线部分 826 相接。

[0087] 第一接头元件 826 还包括与第一活性材料层 804 和第一集流层 802 电接触的另一端引线部分 828。第一接头元件 822 还具有从侧引线部分 826 延伸入电极组件 800a 的横向引线部分 830，且横向引线部分 830 在与侧引线部分 826 所在的一侧相对的一侧上提供了对电极组件 800a 的电连接 832。第一接头元件 822 还具有从侧引线部分 826 延伸入电极组件 800a 的横向引线部分 834，且横向引线部分 834 提供了对电极组件 800a 的另一电连接 836。后一引线部分 834 与集流层 802 的外表面相邻。横向引线部分 830 在活性材料层 808 的外表面和集流层 810 之间。第一接头元件 822 还具有第二弯曲部分 828b，第二弯曲部分 828b 将侧引线部分 826 与横向引线部分 834 和端引线部分 828 在侧引线部分 826 的与第一弯曲部分 824b 相对的一端处相接。

[0088] 第一绝缘层覆盖了侧引线部分 826 的内部接触区域，以将接头元件 826 与第二和第三活性材料层 808 和 814 均绝缘。除了在端引线部分 824 和 828 与相应活性材料层和 / 或集流层电接触的位置之外，第一和第二弯曲部分 824b 和 828b 也具有绝缘层。

[0089] 电极堆叠组件 800 还包括第二接头元件 838，第二接头元件 838 具有与第二活性材料层 808 和第二集流层 810 电接触的端引线部分 840。第二接头元件 838 还具有延伸引线部分 842，延伸引线部分 842 是与电极组件 800a 的侧面实质上齐平的侧引线部分。第二接头元件 838 具有弯曲部分 840b，弯曲部分 840b 实质上形成为直角，以将端引线部分 840 和侧引线部分 842 相接。第二接头元件 838 还具有从侧引线部分 842 延伸出的横向引线部分 844，且横向引线部分 844 在与侧引线部分 842 所在的一侧相对的一侧上提供了对电极组件

800a 的电连接 846。第二接头元件 838 还具有从侧引线部分 842 延伸出的第二横向引线部分 850，且第二横向引线部分 850 提供了对电极组件 800a 的电连接 852。横向引线部分 850 在第一和第二电极组件 800a 和 800b 之间，在与横向引线部分 830 相类似的表面上，延伸入电极堆叠组件 800。在备选实施例中，横向引线部分 850 可以在第一和第二电极组件 800a 和 800b 之间，在与横向引线部分 830 所在相同层的相对表面上，延伸入电极堆叠组件 800。

[0090] 电极堆叠组件 800 还包括第三接头元件 854，第三接头元件 854 具有与第三活性材料层 814 和第三集流层 812 电接触的端引线部分 856。第三接头元件 854 还具有延伸引线部分 858，延伸引线部分 858 是与电极组件 800b 的侧面实质上齐平的侧引线部分。第三接头元件 854 具有弯曲部分 856b，弯曲部分 856b 实质上形成为直角，以将端引线部分 856 和侧引线部分 858 相接。尽管此处未示出，第三接头元件 854 的侧引线部分 858 的另一端可以提供对第二电极组件 800b 的电连接，或第三接头元件 854 可以具有作为引线部分 850 或 844 的横向引线部分，以提供对第二电极组件 800b 的电连接。

[0091] 第二绝缘层覆盖侧引线部分 842 的内接触区域，以将接头元件 838 的该部分与第一活性材料层 804 电绝缘。同样地，绝缘层覆盖侧引线部分 858 的内接触区域，以将接头元件 854 的该部分与第四活性材料层 818 电绝缘。弯曲部分 840b 和 856b 也具有绝缘层。

[0092] 侧引线部分 842 和 858 可以分别延伸至电极组件 800a 和 800b 之上和之下的其他电极组件。此外，由于将接头元件绝缘，侧引线部分 842 和 858 的至少一部分可以覆盖其他接头元件的侧引线部分。

[0093] 应当注意到，接头元件 822、838 和 854 类似于接头元件 512 和 514，从而所描述的用于对接头元件 512 和 514 加以绝缘并连接到活性材料层和集流层中的至少一个的技术也适用于接头元件 822、838 和 854。

[0094] 与被约束为从公共电池堆叠面引出并形成“大耳朵”区域的传统电池堆叠相反，本文所述的接头元件可以遵循电池组内的任何 3 维轮廓。还可以使用折叠的接头元件以进行“本地”连接，即在单一电池组内的不同堆叠单元电池之间的连接。沿着任意轨迹将接头元件从堆叠单元电池引出的能力使得有可能从单个堆叠单元电池来逐件地合成具有任意形状的电池组。因此，现在有可能通过将多个不同的堆叠单元电池组合来形成任意 3 维形状，而不浪费过多的空间，而由于过去的约束，传统堆叠单元电池受限于矩形几何形状。

[0095] 现在参见图 9A ～ 9E，其中示出了能够具有本文所述的折叠接头元件的电池组配置的各种示例实施例。这些示例实施例示出了具有 4 个不同电池单元的电池组（每个单元可以是单一单独的堆叠单元电池）。然而，应当注意到，本概念不限于 4 个电池单元，且本概念可以适用于更多或更少的电池单元，以及配置在其他几何形状配置中。

[0096] 图 9A 示出了具有按线性配置布置的堆叠单元电池 902、904、906 和 908 的电池组 900。图 9B 示出了具有按 L 形配置布置的堆叠单元电池 912、914、916 和 918 的电池组 910。图 9C 示出了具有按三角形配置布置的堆叠单元电池 922、924、926 和 928 的电池组 920。图 9D 示出了具有按反 L 形配置布置的堆叠单元电池 932、934、936 和 938 的电池组 930。图 9E 示出了具有按正方形配置布置的堆叠单元电池 942、944、946 和 948 的电池组 940。

[0097] 通过让绝缘接头元件沿着不同电池单元的面在 3 维中行进到公共出口，和 / 或通过让接头元件在每个堆叠单元电池内的表面之间行进以方便彼此连接，图 9A ～ 9E 示出的电池组配置是有可能的。为了实现在移动设备配置（该移动设备配置对电池组加以外形因

素约束）中的额外电池容量，能够制造不规则形状的电池可以是非常有用的。例如，蜂窝电话硬件可以在电话外壳内造成不完全规则的空腔。然而，在使用本文所述的接头元件和电池组配置的情况下，可以将电池组设计为适于该空腔，而不是将蜂窝电话硬件设计为适合规则外形的电池组。

[0098] 应当注意到，可以单独地或与具有结合图 1 ～ 4C 所描述的凹入接头元件的各种实施例相结合地，实现包括通过图 5A ～ 9 来描述的折叠接头元件在内的各种实施例和备选。

[0099] 此外，不仅可以将利用折叠接头元件的堆叠单元电池的本文所述的各种实施例用作更高能量密度电池的使能器 (enabler)，还可以用于具有磁静 (magnetically quiet) 设计的电池。这是由于将绝缘接头元件彼此覆盖的能力。如果将在不同方向上承载电流的接头元件加以覆盖，则在每个接头元件中相反方向行进的电流所产生的磁场可以至少部分彼此抵消，并降低产生的整体磁场。因此，如果在堆叠单元电池中的所有接头元件可以与承载相似幅度的电流但是在相反方向上承载的接头元件“配对”，则理论上接头元件应当极大降低对堆叠单元电池所产生的磁场的贡献。由于接头元件通常是该磁场的主要来源，因此这是重要的。

[0100] 还应当注意到：取决于对用于将接头元件加以绝缘的绝缘聚合物的选择，可以将利用折叠接头元件的堆叠单元电池的本文所述的各种实施例用于创建更安全的电池。例如，可以针对紧急状况下的“关闭”特性来选择绝缘聚合物。聚合物可以用于激活破坏性属性，该破坏性属性溶解接头元件和集流层中的至少一部分，以去除已短路的任何元件，从而停止问题。如本领域技术人员所熟知的，存在实现该特征的各种方式。例如，可以使用加入了溴酸的材料，当材料的温度升到超过特定临界温度（由于例如短路而可能发生）时，激活该材料。

[0101] 还应当注意到：如果具有相反极性的一对电极短路（不管由于什么原因），非常大的电流将开始在堆叠单元电池中流动，包括在接头元件和集流层内。然而，如果集流层相对于短路电流的幅度而言足够薄，集流层实际上可以由于热量和机械应力而损坏。集流层可以有效地兼作保险丝或电路断路器。例如，如果在阳极之一及其对应阴极之间存在短路，则对应的集流层之一将燃烧，且该单元将被短路，但是其将也与堆叠单元电池的其他部分隔离，这提供了更安全的操作。可以使用如通过图 1 至 4C 所述的活性材料层中的凹部来支持该特征。为了进一步支持该特征，聚合物涂覆向接头元件和集流层提供了附加的机械稳定性，这允许厚度降低，以使得集流层甚至更适合作为保险丝工作。

[0102] 此外，应当注意到：在接头元件上设置绝缘聚合物涂覆使得现在有可能覆盖从具有相反极性的电极引出的接头元件。例如，来自阴极的接头元件可以沿着堆叠单元电池的面在第一层上引导，来自阳极的接头元件可以沿着堆叠单元电池的相同面在第二层上引导，第二层至少部分地在第一层之上。通过使接头元件与堆叠单元电池的面紧凑并不能移动，可以实现更大的机械稳定性，即，因为现在存在更少的部件从堆叠单元电池的面引出或在堆叠单元电池的面之外、将由于震动而经受机械形变。

[0103] 此外，由于使用本文所述的设计技术，从相反极性电极引出的接头元件可以彼此电绝缘，因此由于无意的接触而产生的短路风险更低，这使得有可能增加堆叠单元电池中接头元件的数目 / 密度。增加接头元件的数目将降低电池组的有效电阻。当针对给定电极组件使用多于一个接头元件时，额外的接头元件还提供了某种程度的冗余。这也降低了集

流器中的最大电流密度，从而降低了其厚度要求以及电极组件的 ESR。因此，在操作期间一个或多个接头元件损坏的情况下，有效串联电阻的增量改变将小于存在更少并联接头元件的情况。

[0104] 应当理解，在不脱离实施例的情况下，可以对本文所述和所示的实施例进行各种修改，实施例的总体范围由所附权利要求来定义。


100
102
在背衬衬底上形成活性材料层
104
将活性材料层机械稳定
106
在活性材料层中形成凹部
108
从背衬衬底移除活性材料层
110
在活性材料层上形成集流层
112
将接头元件连接在活性材料层的凹入区域中

图 1

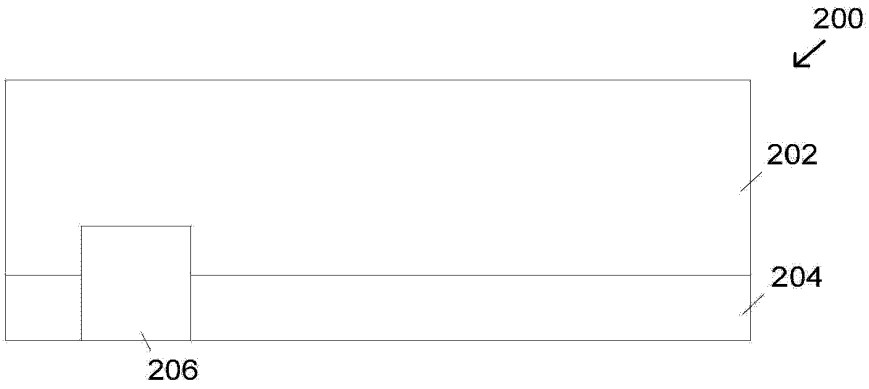


图 2A

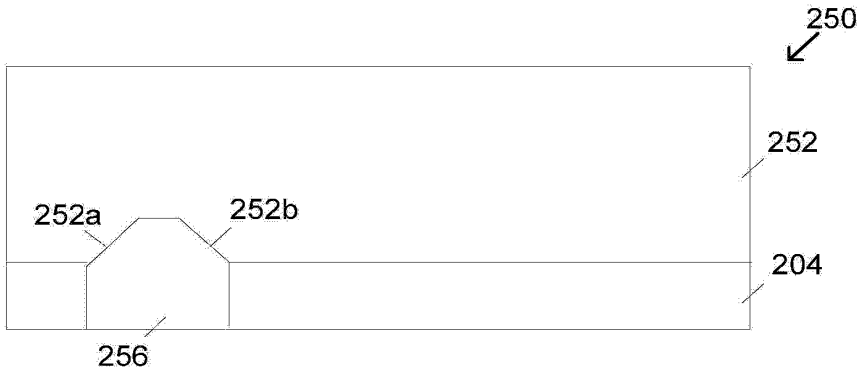


图 2B

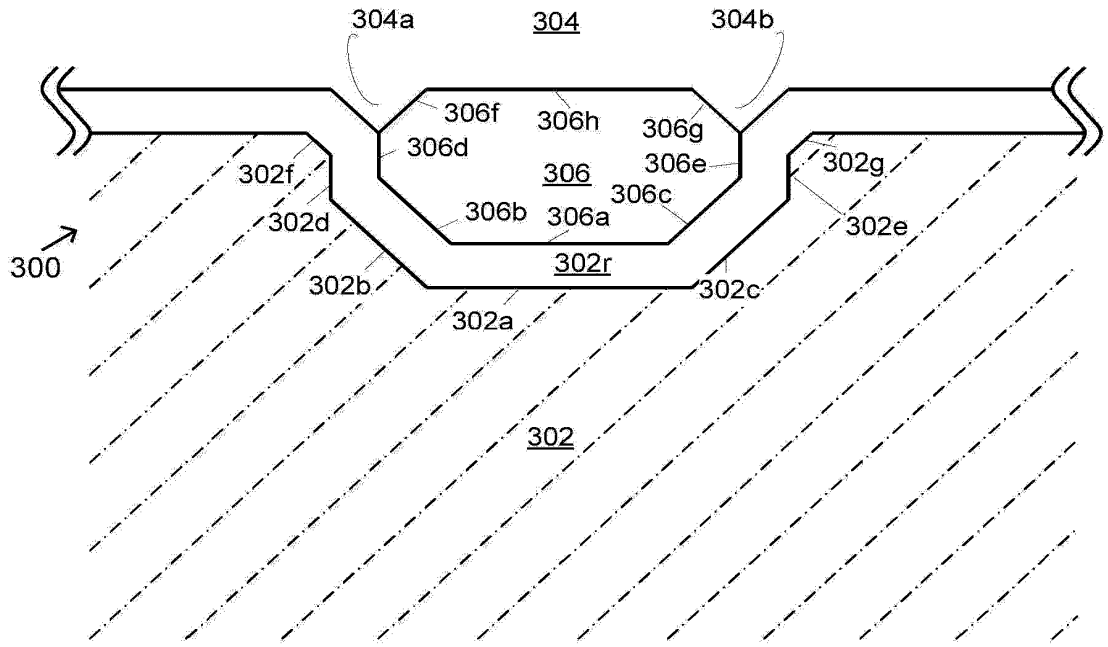

304a
304
304b
306f
306h
306g
306d
306
306e
306c
302f
302g
302d
306b
306a
302e
300
302r
302b
302c
302a
302

图 3A

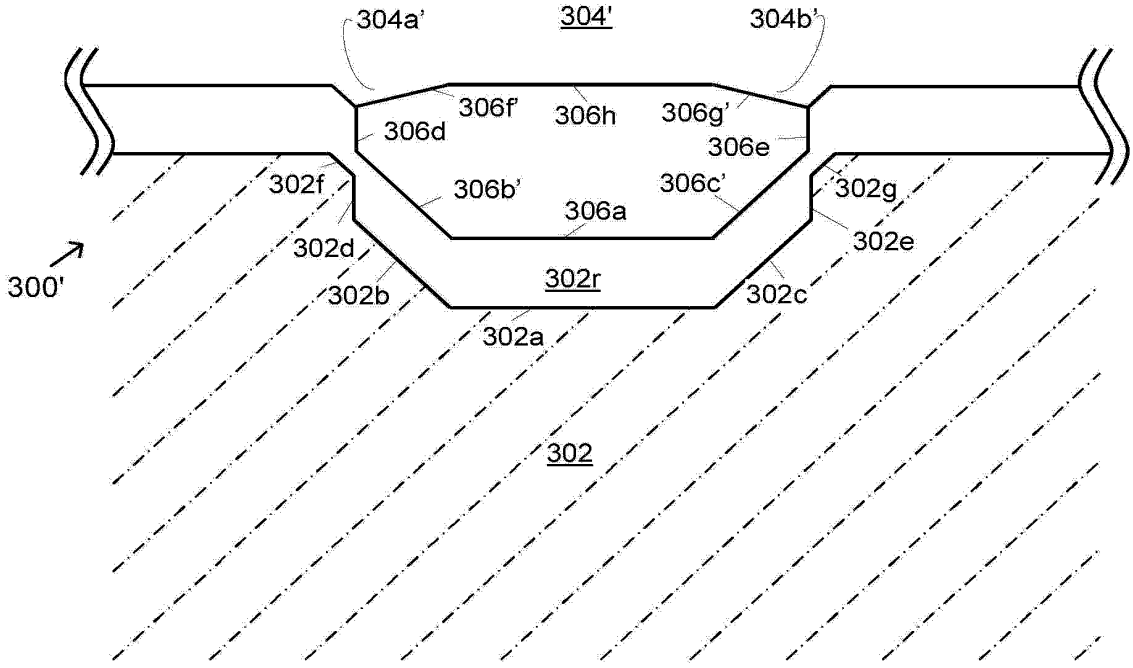

304a'
304'
304b'
306f'
306h
306g'
306d
306e
302f
306b'
306c'
302g
306a
302d
302e
300'
302r
302b
302c
302a
302

图 3B

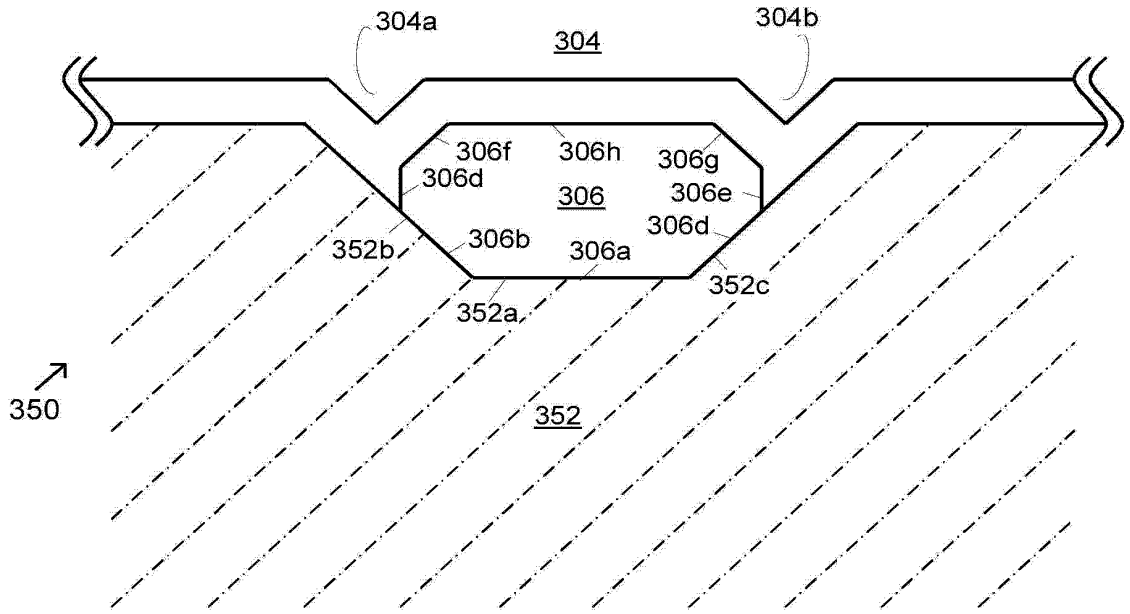

304a
304
304b
306f
306h
306g
306d
306
306e
306d
352b
306b
306a
352c
352a
350
352

图 3C

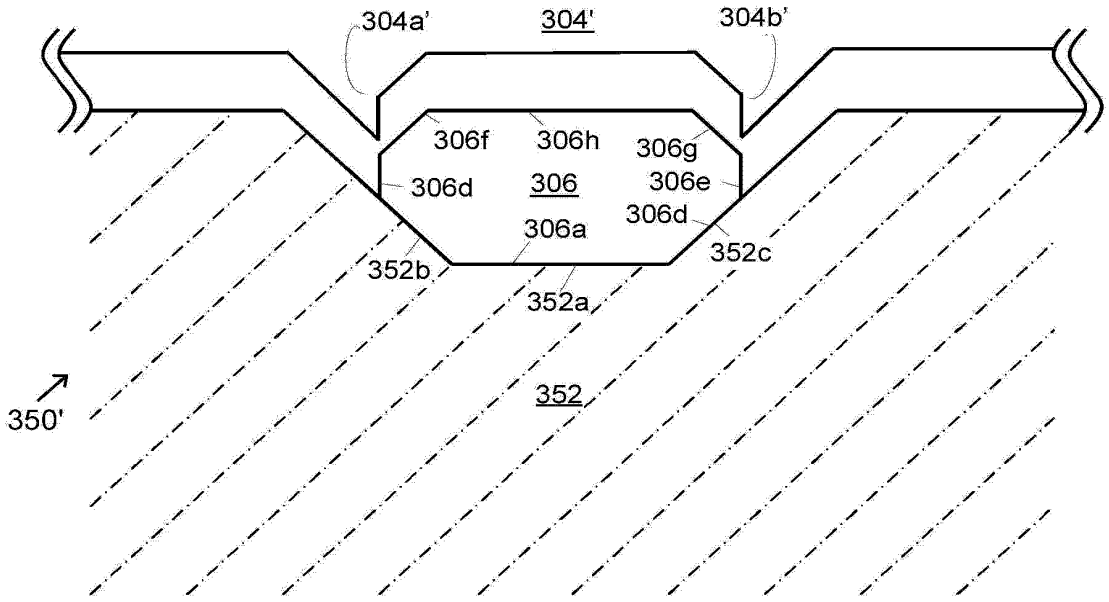

304a'
304'
304b'
306f
306h
306g
306d
306
306e
306d
306a
352b
352c
352a
350'
352

图 3D

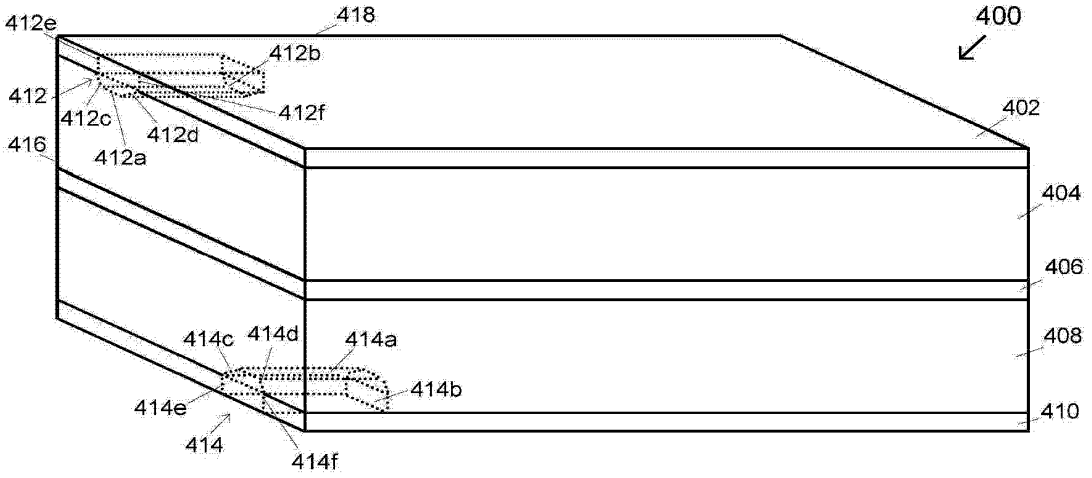

412e
418
400
412b
412
412f
402
412c
412d
416
412a
404
406
414c
414d
414a
408
414b
414e
410
414
414f

图 4A

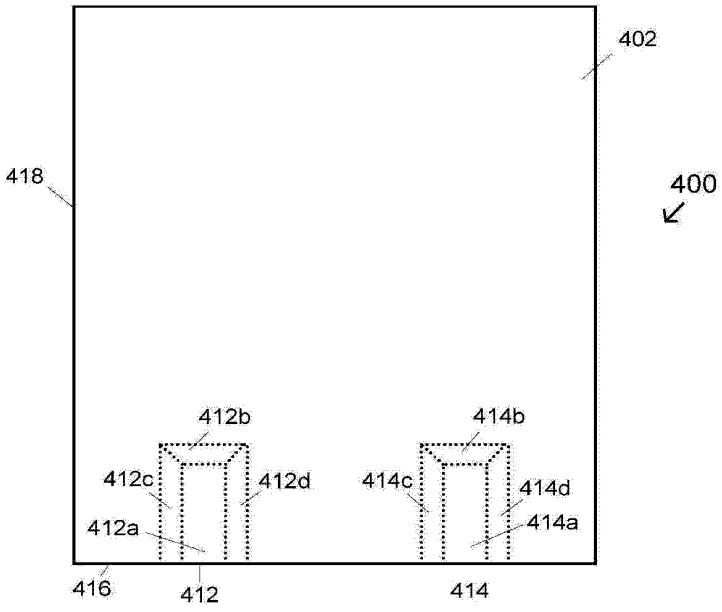

402
418
400
412b
414b
412c
412d
414c
414d
412a
414a
416
412
414

图 4B

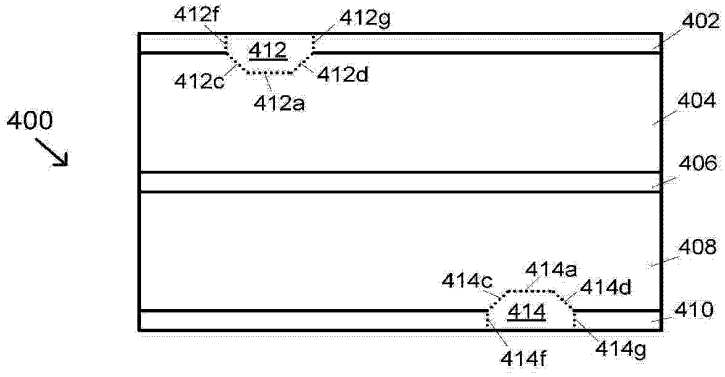

412f
412g
412
412c
412d
412a
402
400
404
406
408
414c
414a
414d
414
410
414f
414g

图 4C

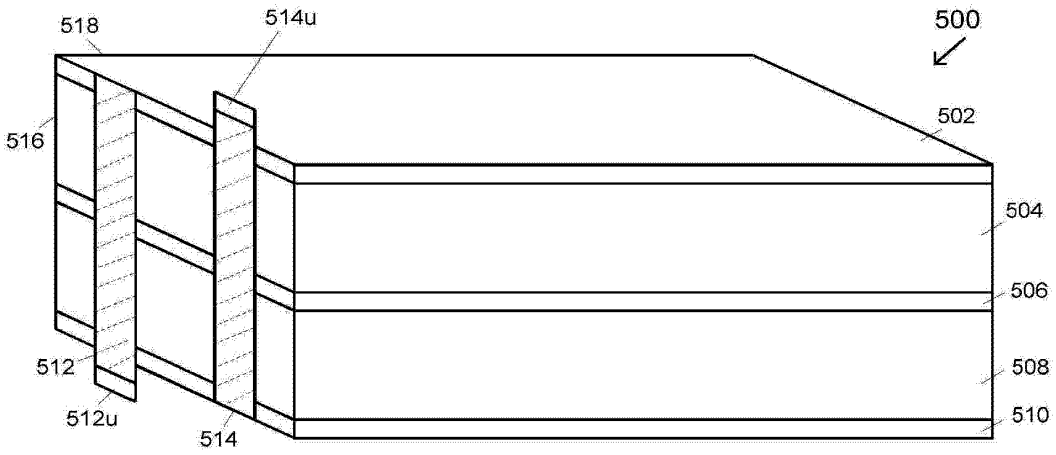

518
514u
500
516
502
504
506
512
508
512u
510
514

图 5A

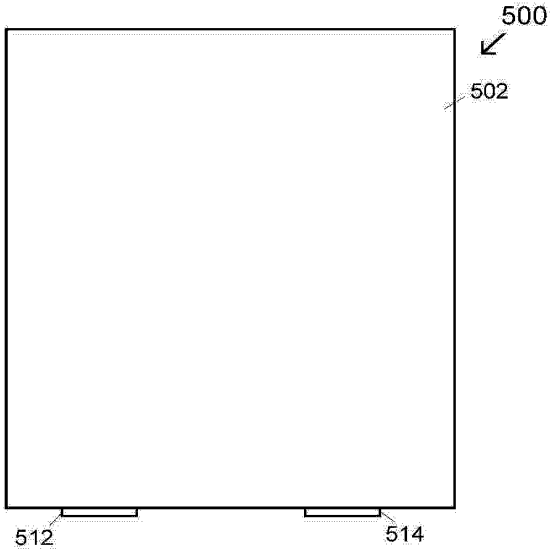


图 5B

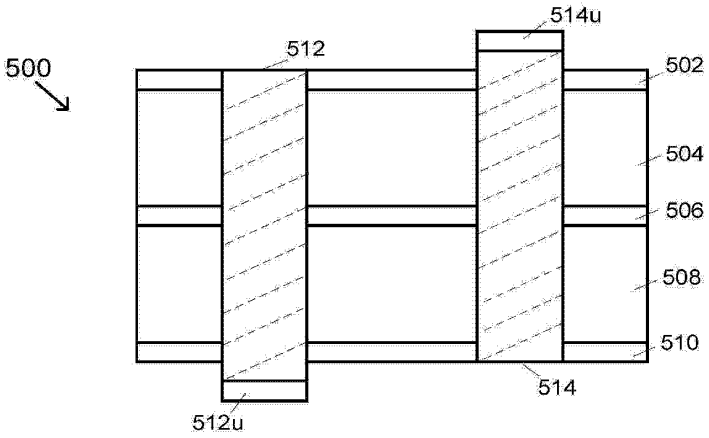


图 5C

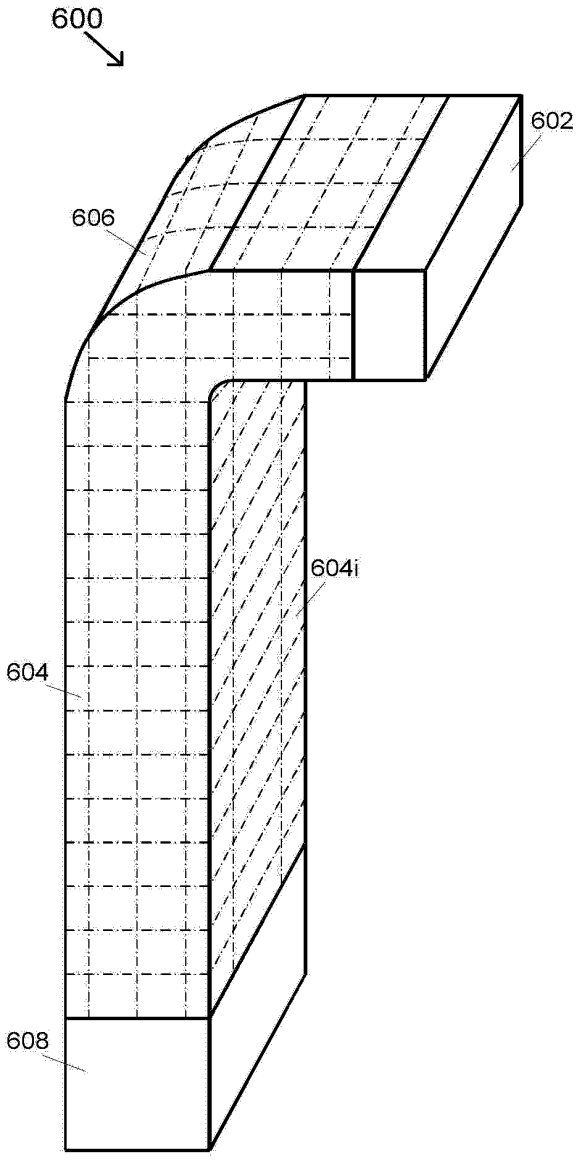


图 6A

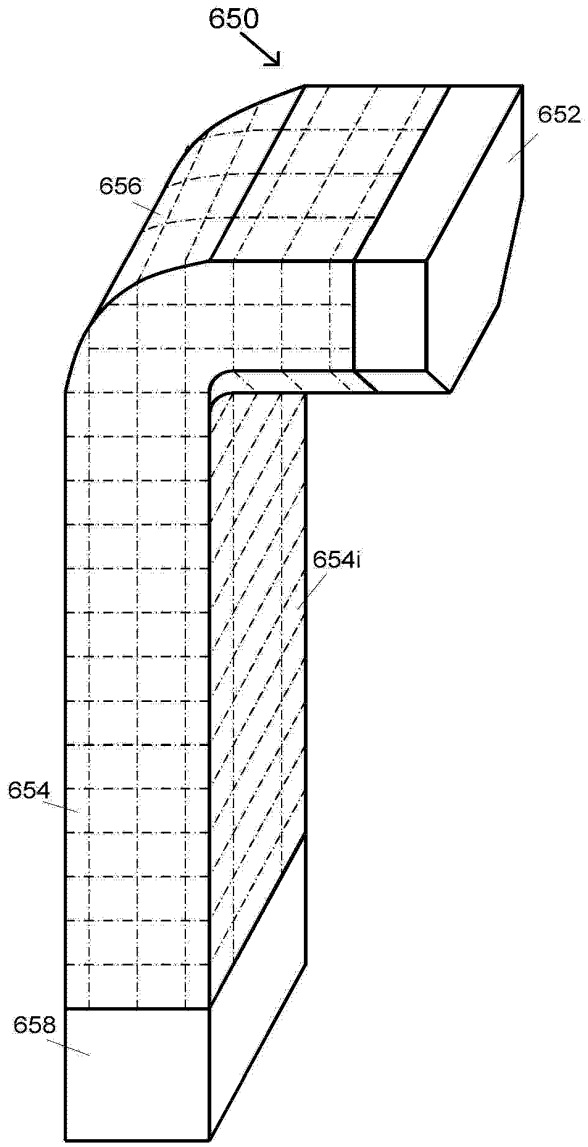


图 6B

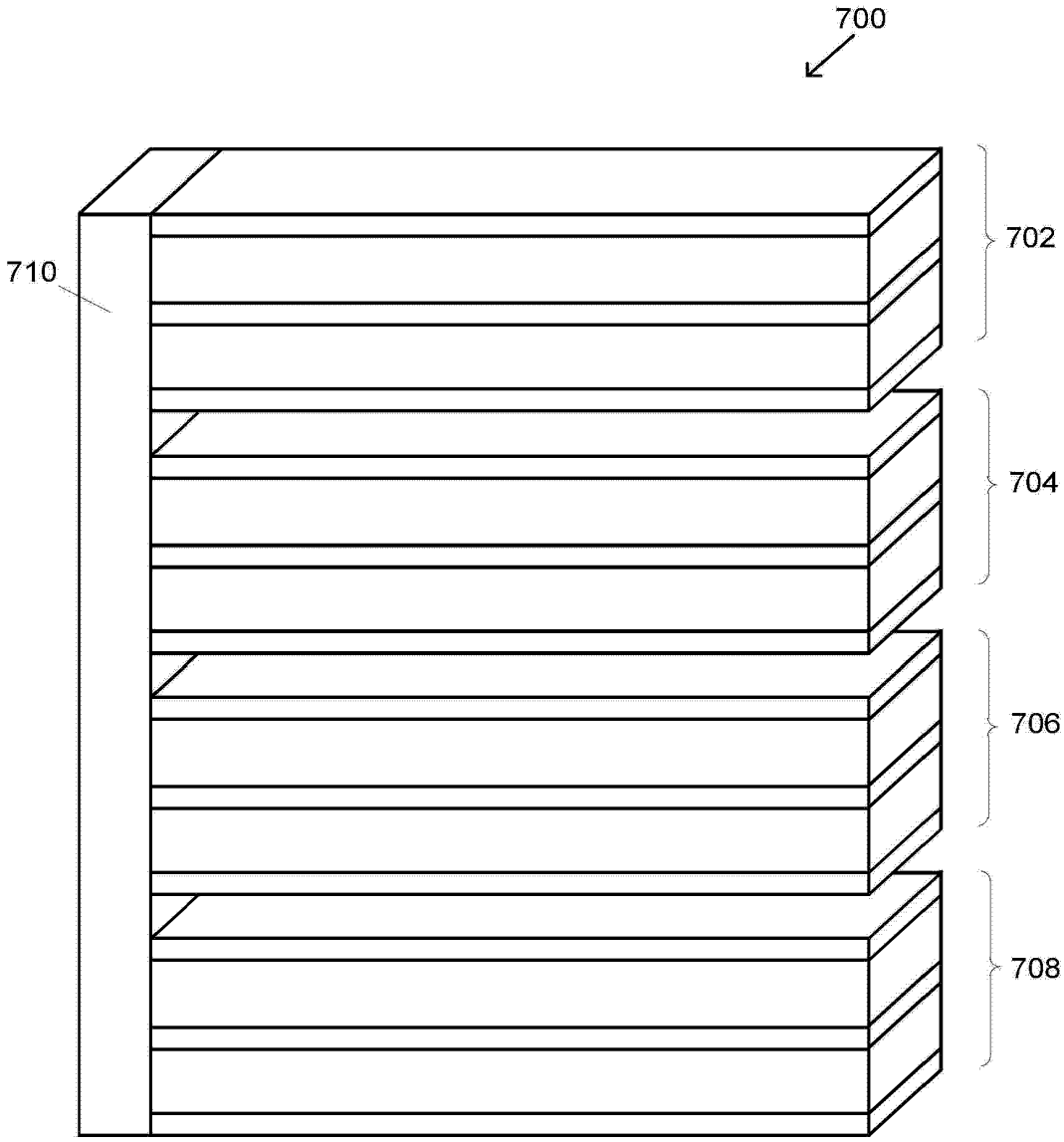


图 7

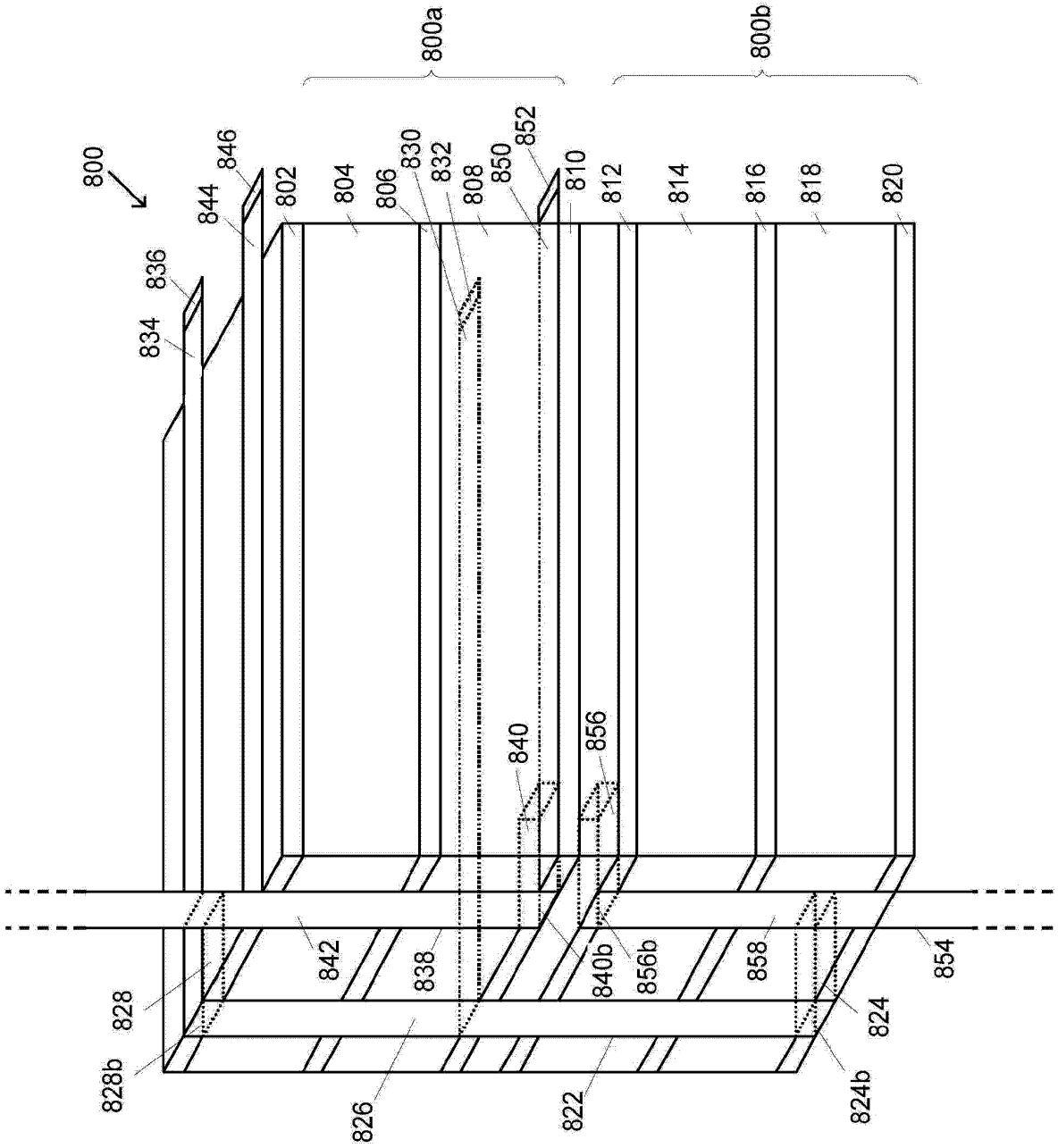

800a
800b
800
846
844
802
804
806
830
832
808
850
852
810
812
814
816
818
820
836
834
840
856
842
838
840b
856b
858
854
828
824
828b
824b
826
822

图 8

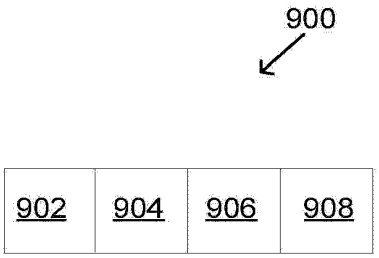


图 9A

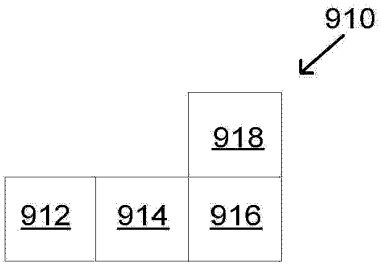


图 9B

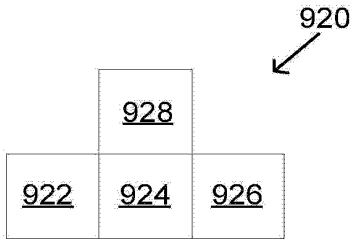


图 9C

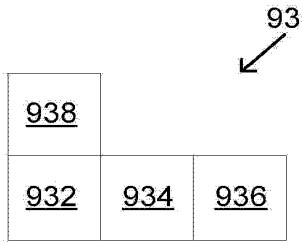


图 9D

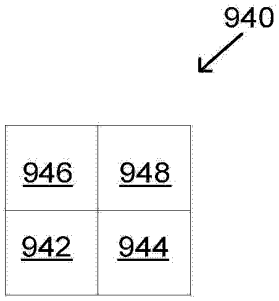


图 9E

Espacenet

Bibliographic data: CN1221054 (C) — 2005-09-28

Bag lithium ion battery preparing method

Inventor(s): WAN CHUANYUN [CN]; WANG ZHIWEI [CN]; FU CHUNSHUI [CN] ± (CHUANYUN WAN, ; ZHIWEI WANG, ; CHUNSHUI FU)

Applicant(s): NANFU BATTERY CO LTD NANPING C [CN] ± (NANFU BATTERY CO., LTD., NANPING CITY, FUJIAN PROV)

Classification: **- international:** ***H01M10/058;*** (IPC1-7): H01M10/38; H01M10/40
- cooperative: Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP)

Application number: CN20031037057 20030618

Priority number (s): CN20031037057 20030618

Also published as: CN1457113 (A)

Abstract of CN1457113 (A)

The battery is composed of the packaging bag made from aluminum-plastic complex film, positive and negative pole pieces, diaphragms, pole ears and electrolyte. The preparing method includes followingtechnical procedures: forming the container for battery core, preparing and shaping positive and negative pole pieces, charging electrolyte, sealking etc. Under general environment, the method can manufacture batteries with different thickness and shapes in low cost and easy operations. The battery possesses the features of high density, lightweight, small size, large discharging current and goodperiodicity etc.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H01M 10/38
H01M 10/40

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03137057.8

[45] 授权公告日 2005 年 9 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1221054C

[22] 申请日 2003.6.18 [21] 申请号 03137057.8
[71] 专利权人 福建南平南孚電池有限公司
地址 353000 福建省南平市工业路 109 号
[72] 发明人 万传云 王志伟 付春水 苏 盛 甘健龙 张清顺 江志裕 丁曦明 陈永心 陈来茂
审查员 高天柱

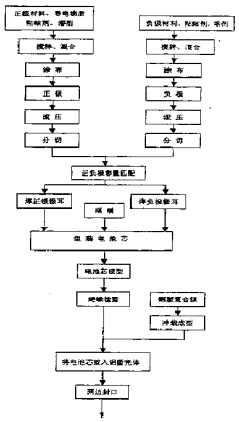
[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司
代理人 刘洪勋

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 袋式锂离子电池的制备方法

[57] 摘要

本发明涉及袋式锂离子电池的制备方法及由该方法制得的电池。袋式锂离子电池由带有凹槽的铝塑复合膜包装袋、正极片、负极片、隔膜、极耳和电解液组成，袋式锂离子电池的制备方法由电池芯容器的形成、正负极极片的制备、电池芯的制备成型、电池注液、封口、化成等工艺组成，该制备方法具有操作简单、对环境要求不高、能降低电池的成本，同时采用该工艺方法能制备不同形状、不同厚度的锂离子电池。由该工艺方法生产的袋式锂离子电池具有能量密度高、重量轻、电池的体积小、能大电流放电、循环性能好的特点，同时电池的安全性能也得到提高。



ISSN1008-4274

1、一种袋式锂离子电池的制备方法，包括如下步骤：

（1）正极极片的制备：将正极活性物质、导电物质、粘结剂、溶剂搅拌、混合成均匀浆料，然后将其涂布在导电基体上，经干燥、碾压成形，分切；

（2）负极极片的制备：将负极活性物质、导电剂、粘结剂、溶剂搅拌、混合成均匀浆料，然后将其涂布在导电基体上，经干燥、碾压成形，分切；

（3）电池芯体的制备：在正极及负极的导电基体上焊接极耳，在极耳与导电基体的联接部位加绝缘胶带，在正、负极间置入隔膜，绕成或叠成电池芯体，用胶带固定；

（4）将具有延展、拉伸、定型功能的材料作为电池的外壳材料，通过模具的强力压延和拉伸作用，形成可容纳电池芯体的凹槽；

（5）电池芯体成型：将组装成功的电池芯体置入压力机上通过芯施压的方式对电池芯体进行压缩定型；

（6）电池组装：将成型的电池芯体置入包装袋的凹槽中，进行两边热熔封口，真空干燥，注入液态有机电解液，进行化成、封口，形成电池。

2、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：所述的电池外壳的材料为铝塑复合膜，该膜由内到外包括粘接层、铝膜层、外保护层；粘结层的主要成分是聚乙烯或聚丙烯，保护层为

多层结构。

3、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：所述的正极极耳为铝带。

4、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：所述的负极极耳为镍带。

5、如权利要求 3 或 4 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：所述的极耳上带有热熔胶，热熔胶材料为聚乙烯或聚丙烯。

6、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：在所述的导电基体与极耳的焊接处有绝缘胶带。

7、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：在所述的电池组装过程中注入电解液后先假焊然后化成。

8、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于，正极活性物质、导电物质、粘结剂的重量配方为活性物质 70—90%，导电剂 25－5%，粘结剂 3－7%。

9、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于，负极活性物质、导电物质、粘结剂的重量配方为：活性物质 80－95%，导电剂 0－15%，粘结剂 5－12%。

10、如权利要求 1 或 8 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：所述的正极极片的活性材料从 $LiCoO_2$、$LiMn_2O_4$、$LiNiO_2$ 中选取。

11、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：所述的负极活性材料从微相碳球珠 、人工石墨和天然石墨中选

取。

12、如权利要求 1、8 或 9 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：所述的导电剂从乙炔黑、导电石墨中选取；所述的粘结剂为聚偏氟乙烯系列。

13、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：所述的液态有机电解液为 1M $LiPF_6$ 的乙烯碳酸酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯溶液及它们的混合液。

14、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：在正、负极极片制备过程中烘干时采用程序控温进行分段加温。

15、如权利要求 1 所述的袋式锂离子电池的制备方法，其特征在于：在正、负极极片制备过程中的浆料混合采用研磨式混合。

袋式锂离子电池的制备方法

技术领域

本发明涉及一种电池，具体来说是一种袋式锂离子电池的制备方法及由该方法制备的袋式锂离子电池，采用该方法制备的电池具有重量轻、比能高、安全性好、电池性能好的优点。

背景技术

与传统的二次电池相比，锂离子电池具有较高的电压、比功率和比能，同时具有体积小、重量轻的优点，这些优点使锂离子电池在日益发展的小型便携式电器中得到广泛应用，人们正在发展不同体系、不同形状的锂离子电池以满足不同用户的需要。

现在市场上普遍存在的锂离子电池是硬壳锂离子电池，另有少量铝塑包装的聚合物锂离子电池。其中硬壳锂离子电池均为液态电解质，该体系电池中液态电解质导电率高，能大电流工作，但金属壳体比较重，采用金属壳会增加电池的重量，同时，硬壳电池在出现异常时容易引起爆炸，另外，硬壳式电池在形状方面比较固定，很难根据用电器的要求改变形状。对于聚合物锂离子电池，尽管人们一直在努力改进聚合物电解质的导电性质以提高其导电率，但依然无法同液态电解质相比，因此，在大电流工作方面，聚合物锂离子电池没有优势，但聚合物电池采用的是铝塑复合膜作为包装材料，在电池的制作方面，聚合物电池的外形设计更加灵活、方便，能根据需要随意改变形

状，对于一些特殊结构的用电器，在形状方面铝塑包装的电池具有无比的优越性。另外，聚合物电池制备过程中，除了要制备电极极片以外，还要制备聚合物电解质，这增加了制备电池的工艺程序和制备难度，使电池成本提高。

发明内容

综合考虑上述两种体系电池的优缺点，本发明的目的在于提供一种新的锂离子电池即采用铝塑壳体的袋式锂离子电池的制备方法，由该种方法制得的电池集合了现有的硬壳锂离子电池及聚合物锂离子电池的优点，不但能够根据用电器需要改变开状，而且具有重量轻、比能高、安全性好、电池性能好的优点。

本发明提供的袋式锂离子电池的制备方法包括如下步骤：

（1）正极极片的制备：将正极活性物质、导电物质、粘结剂、溶剂搅拌、混合成均匀浆料，然后将其涂布在导电基体上，经干燥、碾压成形，分切；

（2）负极极片的制备：将负极活性物质、导电剂、粘结剂、溶剂搅拌、混合成均匀浆料，然后将其涂布在导电基体上，经干燥、碾压成形，分切；

（3）电池芯体的制备：在正极及负极的导电基体上焊接极耳，在极耳与导电基体的联接部位加绝缘胶带，在正、负极间置入隔膜，绕成或叠成电池芯体，用特定胶带固定；

（4）将具有延展、拉伸、定型功能的材料作为电池的外壳材料，通过模具的强力压延和拉伸作用，形成可容纳电池芯体的包装袋的凹

槽，凹槽的大小形状可变；

（5）将组装成功的电池芯体置入压力机上通过芯施压的方式对电池芯体进行压缩定型，增加电池极片之间的紧密程度，降低电池内阻；

（6）将电池芯体组装完毕后，进行成型，然后置入包装袋的凹槽中，进行两边热熔封口，真空干燥，注入有机电解液，电池化成后，进行彻底封口，形成电池。

所述的具有延展、拉伸、定型功能的电池的外壳材料可以采用铝塑复合膜，以造出不同电池的形状和大小，使锂离子电池具有较好的形状可变性。铝塑复合膜由多层结构组成，由内到外基本由粘结层、铝膜层、外保护层等组成。其中粘结层的主要成分是改性的聚乙烯或聚丙烯，它具有一定的吸收水分子和氢氟酸的功能，中间层是铝箔，其作用是在冲电池芯内槽时由良好的成型性，最外层是保护层，为多层结构，它既能保护电解液的外渗又能阻止电解液对保护层的破坏。

为了提高电池的放电性能，使电池具有大电流放电能力，在本发明的制备方法中采用的液态有机电解液可以为 1M $LiPF_6$ 的乙烯碳酸酯（EC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸二甲酯（DMC）溶液及他们的混合液，也可以是含有改善锂离子电池电极性能作用的它们的混合液。以这种有机电解液作为袋式锂离子电池的工作介质，使电池具有大电流放电能力，提高电池的放电性能。

本发明的制备方法中正负极浆料的制备方式可以采用研磨混合式，该方式有效地增加了电极浆料地均匀性，缩短了电极浆料地搅拌

时间。具体方式可以是：将粘结剂事先采用有机溶剂溶解完全，然后将活性物质、导电剂、粘结剂按照一定的比例混合在一起。有机溶剂可以采用氮甲基吡咯烷酮类沸点较高的有机物，以减少制备过程中浆料粘度的变化。混和浆料的机器可以是带有研磨功能的搅拌机，如球磨机，也可以是带有强力分散、分切作用的匀浆机。采用此制浆工艺，能制备出性能均一的电池极片，提高电池的性能。

本发明的制备方法中正极极片的活性材料可以从锂钴氧（$LiCoO_2$）、锂锰氧（$LiMn_2O_4$）、锂镍氧（$LiNiO_2$）中选取。电池的负极活性材料可以从微相碳球珠（MCMB） 、人工石墨和天然石墨中选取，导电剂可以从乙炔黑、导电石墨中选取；粘结剂可以为聚偏氟乙烯系列。正极导电基体可以为铝箔，负极导电基体可以为磨砂铜箔或压延铜箔。正极配方可以为：活性物质 ：70—90%，导电剂：25—5%，粘结剂：3—7%（重量比）。负极配方可以为：碳材料：80—95%；导电剂：0—15%；粘结剂：5—12%。将混合均匀的浆料涂覆在导电基体上，然后经过程控干燥、程控碾压，制成正负极极片，极片的厚度在 60—260 微米之间。根据本发明工艺方法制备的电池中 $LiCoO_2$ 正极的单克容量大于 150mAh/g，负极碳的单克容量大于 300mAh/g。

本发明的制备方法中锂离子电池的结构为卷绕式或叠层式。卷绕式结构的电池芯体形成的方式为将正负极极片分切后，在导电基体上引出复合极耳，在极耳与导电基体的联接部位加上结缘胶带，然后在正负极之间置入隔膜，按照一定的方向转绕成电池芯，卷绕成的电池

芯的极耳位于电池芯体中心两边位置，卷绕完毕用特殊胶带固定。叠层电池芯的组装方式为将正极极片和负极极片利用冲裁工具冲裁成一定大小的小片，然后将正负极极片间夹入隔膜，层层叠片，形成电池芯后，用特定胶带固定，最后引出极耳。该方式有效的降低了电池内部短路的可能性，提高了电池的安全性能。

本发明的制备方法中电池芯成型时采用的机器可以是平板液压机，电池芯体置于工作平台上，利用程序施压的方式对电池芯体进行施压，施压过程中，可以加温也可以不加温。加压成型提高了极片与极片之间的紧密程度，降低了电池的内阻，能够防止电池的变形，制备出的电池芯体具有充放电过程中不扭曲的优点。

在本发明的制备工艺的电池组装过程中，在对电池进行真空干燥及注入有机电解液后，可以对电池进行第三边假封口，然后再对电池进行化成，最后进行真空热封口，形成完整的电池。假封口的采用有效地避免了外界水气和氧气对电池性能和电解液的影响，充分利用了电解液，提高了电池活性物质的利用率，避免了最初电池化成过程中产生的气体对电池性能的影响。

本发明还提供了一种采用上述方法制得的袋式锂离子电池。

本发明袋式锂离子电池的制备方法制备的袋式锂离子电池，综合了硬壳锂离子电池及聚合物锂离子电池的优点，具有形状可变、重量轻、比能大、电池性能好的优点，有效地避免了电池的变形、电池内部短路，提高了电池的安全性能，是一种操作简单、对环境要求不高、生产成本低、生产效率高的制备袋式锂离子电池的制备方法。

附图说明

图 1a 是本发明的袋式锂离子电池的制备方法工艺流程图；

图 1b 是图 1a 的续图；

图 2 是采用本发明制备的袋式锂离子电池的外观图；

图 3 是本发明采用的袋式锂离子电池外壳的外观图；

图 4 是按照本发明的袋式锂离子电池的制备方法制备的电池芯体的示意图；

图 5 是本发明的制备方法中采用的电极引出端子的剖面图；

图 6 是本发明的制备方法中采用的电极极耳绝缘胶带的示意图；

图 7 是采用本发明的制备方法制备的电池芯体中正负极组合单元图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容作进一步说明。

如图 1a、图 1b 所示：袋式锂离子电池的制备工艺包括极片的制备、电池芯体的制备、电池壳体的成型、电池注液、化成、封口等步骤。

将电池的活性材料、导电剂、粘结剂、溶剂按照一定的比例混合成均匀的浆料，将电极浆料均匀的涂覆在导电基体的两面，然后经过烘干、碾压、分切，制成电极极片。在电极极片上焊上导电极耳后，将电池的正极与负极之间加入隔膜，组装成电池芯，电池芯经过压缩成型，置于铝塑膜的凹槽中，进行两边封口，然后真空除湿、注液，第三边假封口，对电池进行充电化成，最后进行第三边封口，形成成

品电池。

图 2 是本工艺制备的袋式锂离子电池的外观图。袋式电池的外包装是铝塑复合膜。电池的正负极极片分切后，焊上带有热熔胶 2 的导电极耳 1a,b，热熔胶 2 的材料为聚丙烯或聚乙烯，将正极与负极之间用隔膜分开，卷绕成图 4 所示的电池芯 7，经过压缩成形后，放入图 3 所示的铝塑壳体的凹槽 5 中，进行两边热封形成电池的边 4，然后经过干燥、注液、化成等步骤形成电池 3。

如图 3 所示，本发明技术工艺的锂离子电池包装袋采用冲压模具在铝塑复合膜 6 上利用机械冲压的原理将铝塑复合膜 6 进行拉伸，形成凹槽 5， 在拉伸时，为防止铝塑复合膜 6 遭到破坏，要对铝塑膜进行保护。拉出的凹槽 5 用于放置电池芯体 7，然后通过折叠，热封形成袋式电池外壳。

如图 4 所示，本发明技术工艺制备的锂离子电池的电池芯体由正极极片、负极极片和隔膜组成。隔膜在正极片和负极片之间，然后按照一定的放置顺序进行卷绕形成电池主体 7，电池主体 7 上有终止胶带 8，用于电池主体的固定，在正、负极极片的基体上附加有电极的引出端 1a,b 作为极耳，极耳上带有热熔胶 2，卷绕后的电池芯体的两个极耳位于电池芯体中心两边的位置。

如图 5 所示，本发明中使用的正负极引出端子由电流引出体 1a,b 和热熔胶 2 两部分组成。电流引出体 1a,b 的材料为金属铝或金属镍，热熔胶的材料可以是聚丙烯，也可以是聚乙烯。

如图 6 所示，本发明中使用的电池极耳绝缘胶带由绝缘基材 14 和

粘结胶 15 两部组成。绝缘基材 14 是经过特殊处理的耐高温、耐热、稳定性好的聚酰亚胺类薄膜，粘结胶 15 是特别配制的耐锂离子电池电解液的胶水。

如图 7 所示，本发明制备的电池中，正极片由正极膜 10 和导电基体 11 组成，负极片由负极膜 12 和导电基体 13 组成，在正极基体 11 和负极基体 13 上引出导电极耳 1a,b，导电极耳与负极基体的联接部分用绝缘胶带保护，在正极与负极之间用隔膜 9 隔开，形成负极/隔膜/正极极/隔膜/负极相间的结构。

实施例 1:

在本实施例中，结合图 1a、图 1b 至图 7 所示。

正极的制备：将 89 份（重量比）的 $LiCoO_2$、6 份的导电石墨混合均匀后，加入 5 份已被有机溶剂氮甲基吡咯烷酮（NMP）溶解的粘结剂 PVDF，采用机械搅拌成均匀的正极浆料，然后涂布在如图 7 所示的导电基体铝箔 11 上，经过烘干，碾压，裁减成一定尺寸的正极片。极片厚度为 170μm。

负极的制备：将 94 份的负极材料 MCMB 与 6 份已被有机溶剂氮甲基吡咯烷酮（NMP）溶解的粘结剂 PVDF 中，在搅拌釜中搅拌成均匀的负极浆料，然后涂布在图 7 所示的导电基体铜箔 13 上，经过烘干、碾压、裁减，制成一定尺寸的负极片。极片厚度为 170μm。

如图 4 所示将裁减好的正负极极片焊上电池极耳 1a,b 后，在电池的正负极之间放入隔膜 9，按照一定的顺序卷绕成电池芯 7，然后用胶带 8 固定电池芯 7。卷绕成的电池芯中，电池极耳 1a,b 位于电池芯

体的中心两侧。

将卷绕成的电池芯放在平板液压机上，通过一定的程控过程，对电池芯进行成型，特定程控过程的实施有效的对电池芯进行了压缩成型，让电池芯体的正极 11、隔膜 9、负极 13 有效的接触，降低了电池的内阻，电池芯体 7 不会变形。

根据电池芯体 7 的尺寸，设计合适的冲槽模具，对电池的外包装壳铝塑复合膜 6 进行冲槽，冲出来的凹槽 5 深度为 4mm。

将压缩成型的电池芯 7 放入壳体槽 5 中，进行两边封口，然后将电池进行真空干燥后，注入有机电解液 1M $LiPF_6$ EC-DEC-DMC 有机电解液，真空吸收，进行假封口，然后经过化成后，进行最后电池封口成型。

此时组装的电池重量为 17.5 克，厚度为 6mm，容量为 700mAh，重量比能为 148Wh/Kg，大电流放电时 $1C_5A$ 放电能放出 95％以上的容量，电池循环 500 次以后不变形、不气胀，有良好的循环性能。

实施例 2：

请参阅图 1a、图 1b 至图 7 所示，将 80 份（重量比）的 $LiCoO_2$、13 份的导电石墨混合均匀后，加入 7 份已被有机溶剂氮甲基吡咯烷酮（NMP）溶解的粘结剂 PVDF，采用机械搅拌成均匀的正极浆料，然后涂布在导电基体铝箔 11 上，经过烘干，碾压，裁减成一定尺寸的正极小片，极片上留有极耳引出端。极片厚度为 120μm。

负极的制备：将 90 份的负极材料石墨、5 份导电剂乙炔黑与 5 份已被有机溶剂氮甲基吡咯烷酮（NMP）溶解的粘结剂 PVDF 中，在

搅拌釜中搅拌成均匀的负极浆料，然后涂布在导电基体铜箔 13 上，经过烘干、碾压、裁减，制成一定尺寸的负极小片，极片上有极耳引出端。极片厚度为 120μm。

将裁减好的正负极极片之间置入隔膜，采用层层叠片的方式组装电池芯 7，然后用胶带固定电池芯 7，焊上电池极耳 1a,b，电池极耳分别位于电池芯体的两侧。

将电池芯 7 放在平板液压机上，通过一定的程控过程，对电池芯 7 进行压缩固定成型，让电池芯体的正极 11、隔膜 9、负极 13 有效的接触，降低了电池的内阻，电池芯体不会变形。

根据电池芯体 7 的尺寸，设计合适的冲槽模具，对电池的外包装壳铝塑复合膜 6 进行冲槽，冲出来的凹槽 5 深度为 2mm。

将压缩成型的电池芯 7 放入壳体槽 5 中，进行两边封口，然后将电池进行真空干燥后，注入有机电解液 1M $LiPF_6$ EC-DEC-DMC 有机电解液，真空吸收，进行假封口，然后经过化成后，进行最后电池封口成型。

此时组装的电池重量为 4.5 克，厚度为 3mm, 容量为 200mAh，重量比能为 164Wh/Kg，大电流放电时 $1C_5A$ 放电能放出 95%以上的容量，电池多次循环以后不变形、不气胀。

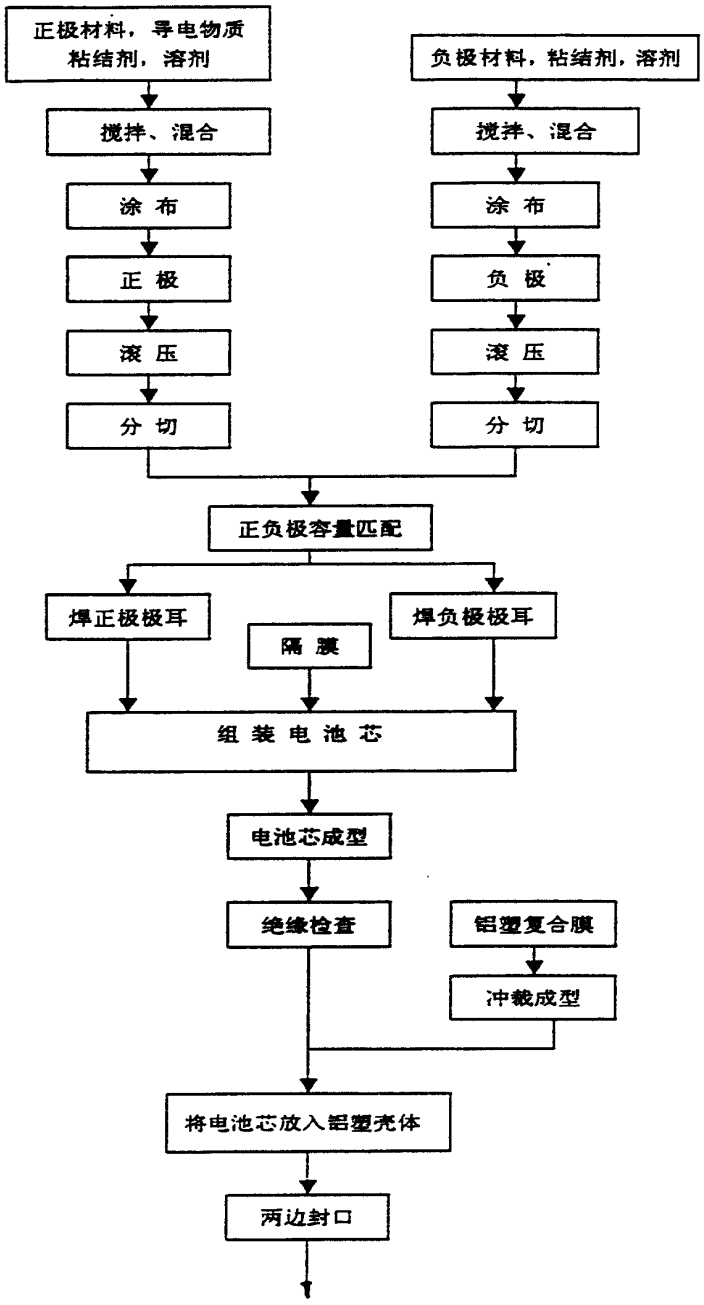

正极材料，导电物质
粘结剂，溶剂
负极材料，粘结剂，溶剂
搅拌、混合
搅拌、混合
涂 布
涂 布
正 极
负 极
滚 压
滚 压
分 切
分 切
正负极容量匹配
焊正极极耳
隔 膜
焊负极极耳
组 装 电 池 芯
电池芯成型
绝缘检查
铝塑复合膜
冲裁成型
将电池芯放入铝塑壳体
两边封口

图 1a

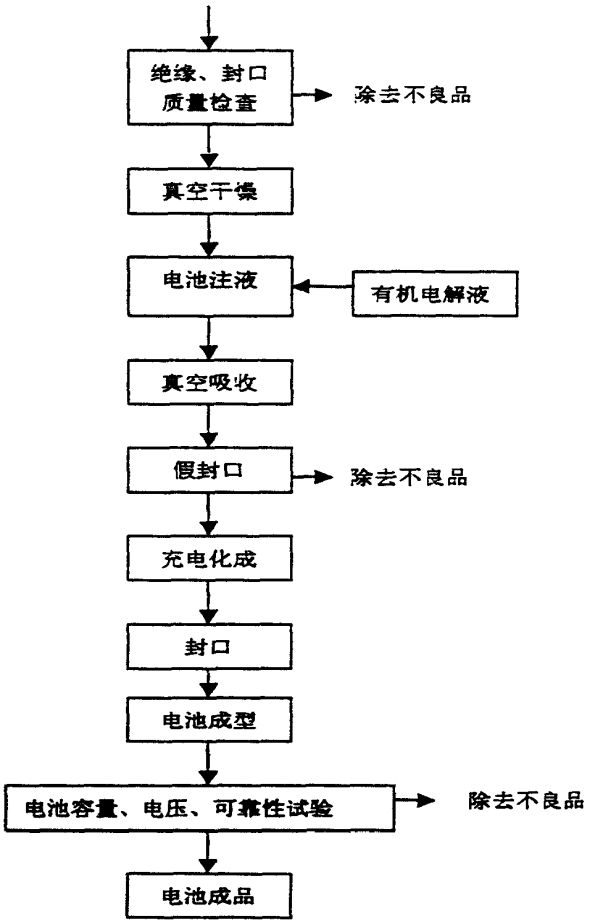

绝缘、封口
质量检查
除去不良品
真空干燥
电池注液
有机电解液
真空吸收
假封口
除去不良品
充电化成
封口
电池成型
电池容量、电压、可靠性试验
除去不良品
电池成品

图 1b

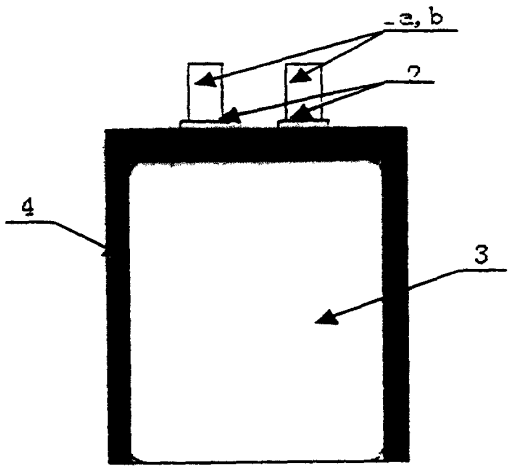


图 2

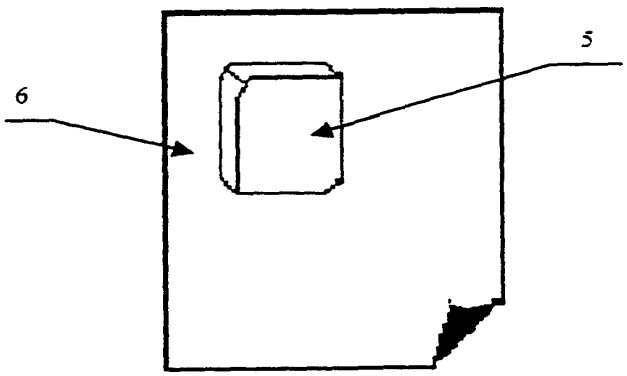


图 3

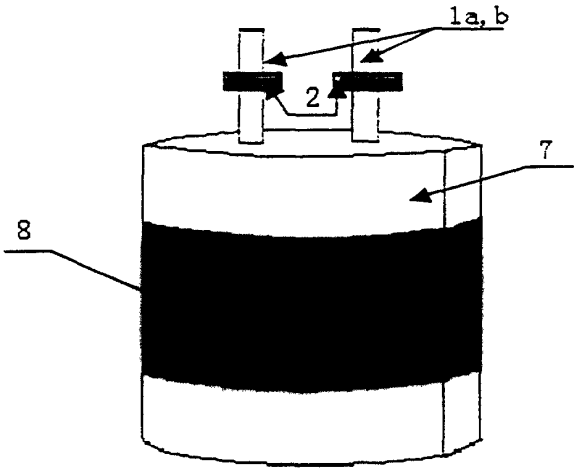


图 4

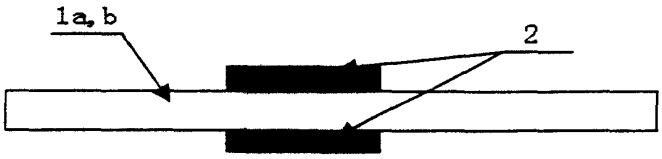


图 5

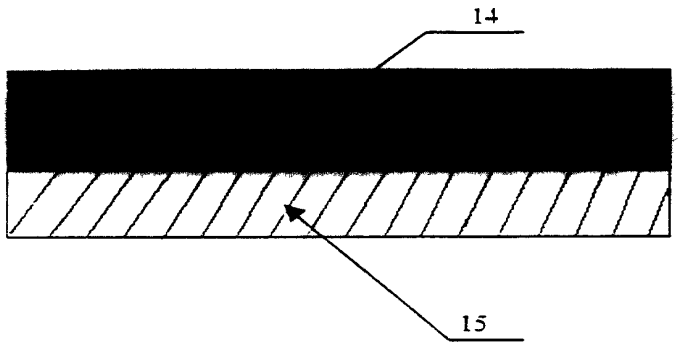


图 6

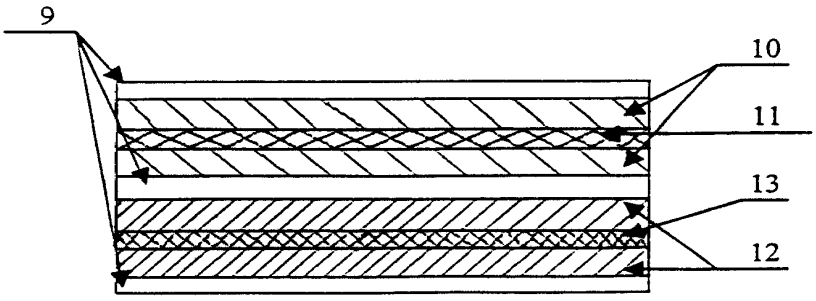


图 7

Espacenet

Bibliographic data: JPH0513064 (A) — 1993-01-22

MANUFACTURE OF ELECTRODE PLATE FOR ALKALINE STORAGE BATTERY

Inventor(s): TAMAGAWA TAKUYA; KANBAYASHI MAKOTO; TERASAKA MASAYUKI; HIGUCHI MASAKI ± (TAMAGAWA TAKUYA, ; KANBAYASHI MAKOTO, ; TERASAKA MASAYUKI, ; HIGUCHI MASAKI)

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO ± (SANYO ELECTRIC CO LTD)

Classification: **- international:** ***H01M2/26;*** (IPC1-7): H01M2/26
- cooperative: Y02E60/10 (EP)

Application number: JP19910161778 19910702

Priority number(s): JP19910161778 19910702

Abstract of JPH0513064 (A)

PURPOSE:To improve welding strength and reliability by adding a vertical ultrasonic wave vibration to a conductive core body surface, by putting a collector terminal on a part where an active material layer of the conductive core body is peeled off, and by adding horizontal ultrasonic wave vibration to the conductive core body surface so as to carry out welding. CONSTITUTION:An active material layer of an electrode plate for which the active material layer is formed on a conductive core body is peeled off by adding vertical ultrasonic wave vibration to a conductive core body surface, and a collector terminal is put on a part where the conductive core material surface is exposed. An ultrasonic wave phone is pressed from the upper part of the collector terminal at pressure power of 1.0-7.0X10<4>Pa, while horizontal ultrasonic wave vibration is added to the conductive core body surface, and the collector terminal is welded thereto. An alkali resistant resinous adhesive tape is adhered to a reverse surface of the electrode plate to which the collective terminal is welded. The welding strength of the collector terminal is increased thereby, and possibility of generating defects is reduced, while productive efficiency and reliability are improved.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平11－317218

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl⁶	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｈ０１Ｍ 4/02			Ｈ０１Ｍ 4/02	Ｚ	
2/26			2/26	Ａ	
10/04			10/04	Ｗ	
10/40			10/40	Ｚ	

審査請求　未請求　請求項の数 １０Ｌ（全 6 数）

(21)出願番号　特願平10－121175

(22)出願日　平成10年(1998)4月30日

(71)出願人　000003609
株式会社豊田中央研究所
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1

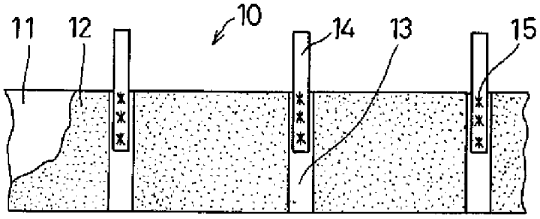
(72)発明者　河合　泰明
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者　正木　英之
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1株式会社豊田中央研究所内

(74)代理人　弁理士　大川　宏

(54)【発明の名称】 シート電極

(57)【要約】
【課題】　スパイラル型電池のエネルギー体積密度の向上図るべく、デッドスペースの小さな電極体を得るため、シート電極の帯状集電体の幅方向に設けられた活物質未塗工部を小さくする。
【解決手段】　シート電極１０を、帯状の集電体１１と、集電体１１の表面に長手方向に間欠的に形成された電極活物質層１２と、集電体１１の電極活物質層１２が形成されていない部分１３から集電体１１の一方の側端を越えて幅方向に延びるように形成された短冊状のリード１４とを有するように構成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　帯状の集電体と、該集電体の表面に長手方向に間欠的に形成された電極活物質層と、該集電体の該電極活物質層が形成されていない部分から該集電体の一方の側端を越えて幅方向に延びるように形成された短冊状のリードとを有するシート電極。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極をセパレータを介して巻回するスパイラル型電池に使用するシート電極に関する。

【０００２】

【従来の技術】リチウムイオン二次電池等では、帯状の正極および負極をセパレータを介して巻回するスパイラル型の電池が一般的であり、広く普及している。パソコン、携帯電話等の電子機器の小型化、環境問題からの電気自動車の開発が進む中、これらのスパイラル型の電池にも大容量で小型であることの要求が高まっており、エネルギー体積密度の大きい電池の開発が望まれる。

【０００３】通常、スパイラル型電池の電極は、正極、負極とも帯状の金属箔製の集電体の表面に、電極反応を生じさせる活物質をペースト状にして塗布し、その後乾燥して製造される。つまり活物質が塗布された部分が電極活物質層として形成されるわけである。これらの電極をその間にセパレータを挟装して巻回して電極体とし、この電極体を円筒状のケースに電解質と共に密閉して電池が構成されることから、電池自体の体積に対しての実際の放電に機能する電極要素の体積が、電池のエネルギー体積密度に大きく影響することになる。

【０００４】従来、スパイラル型電池の電極は、集電体の幅方向の一端部に連続的に活物質が塗布されていない未塗工部を設け、この未塗工部に短冊状の複数のリード（タブ）を超音波接合、抵抗溶接等の手段により接合して、電極から外部端子までの集電を行っていた。リードが接合された従来の電極を図５に示す。そして、正極、負極ともこのように構成された電極ををセパレータを介して図６に示すように巻回して電極体を形成させていた。

【０００５】電極の巻回は、正極、負極のリードが巻回軸方向の互いに背向する向きに延びるようにして行うのであるが、この際、互いの電極活物質層が径方向に重なり合う位置にくるよう電極を幅方向にずらして行っていた。したがって形成された円筒形の電極体は、図７に示すように、その両側の巻回端面に活物質が塗布されていない部分、いわゆるデッドスペースを有するものとなっていた。このデッドスペースが、電池のエネルギー体積密度を向上させようとする場合の大きな障害となっていた。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、デッドスペースの小さい電極体を形成させることによって、電池のエネルギー密度を向上させることを課題としている。このため本発明では、従来の電極に設けられていた活物質未塗工部、つまり帯状集電体の幅方向の一端部に連続して形成されていた活物質未塗工部を少なくすることを目的とし、従来の活物質未塗工部に代えて、活物質が塗布されている幅の中に未塗工部を複数箇所設け、この部分に集電用リードを形成した電極を使用することによって、上記デッドスペースの小さい電極体を構成させようとするものである。

【０００７】なお、理想とするのは集電体の幅方向の端部に活物質未塗工部のない電極であるが、従来は、帯状の集電体の全幅にわたって未塗工部を設けずに活物質を塗布する適当な技術がなかったため、幅方向の端部に存在する活物質未塗工部を除去するためには活物質塗布後に集電体をスリット等していた。そこで本発明のシート電極を製造する方法として、従来方法と異なる簡便な方法を採用し、この方法によって、集電体の全幅にわたって活物質を塗布し、巻回端部にデッドスペースのない電極体の製造をも容易にしようとするものである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上述したように、帯状集電体の幅方向に設けられた活物質未塗布部を小さくすることで電極体のデッドスペースが小さくなることに想到し、以下の発明に至った。本発明は、帯状の集電体と、該集電体の表面に長手方向に間欠的に形成された電極活物質層と、該集電体の該電極活物質層が形成されていない部分から該集電体の一方の側端を越えて幅方向に延びるように形成された短冊状のリードとを有するシート電極を用いてスパイラル型電池の電極体を構成させることにより、電池のエネルギー体積密度を向上させるという上記課題を解決するものである。

【０００９】つまり本発明のシート電極は、帯状集電体の表面に幅方向のほぼ全面に活物質が塗布されている所定長さの区間を、所定の間隔を隔てて集電体の全長にわたって複数設け、この活物質塗工部の間にある集電体の長手方向に直角な活物質未塗工部に、集電用リードを形成したものである。このような電極を巻回した電極体は、巻回端面に活物質未塗工部によるデッドスペースの非常に小さいものとなる。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下に、本発明のシート電極及びその製造方法の実施例について、図面に基づいて詳細に説明する。なおここからは便宜上、リチウムイオン二次電池用の電極について説明するが、本発明のシート電極およびその製造方法は、リチウムイオン二次電池用のものに限定されるものではない。

【００１１】本発明のシート電極の一実施例を図１に示す。本実施例のシート電極１０は、帯状の集電体１１と、集電体１１の表面に長手方向に間欠的に形成された

電極活物質層１２と、集電体１１の該電極活物質層１２が形成されていない部分（以下活物質未塗工部１３という）から集電体１１の一方の側端を越えて幅方向に延びるようにに形成された短冊状のリード１４とから構成されている。まず集電体１１であるが、通常、正極には厚さ１０～２０μmの帯状のアルミニウム箔を、また負極には厚さ１０～２０μmの帯状の銅箔を用いる。集電体１１の幅および長さについては、電池の放電容量によって種々異なったものとなるが、放電容量の大きい大型の電池では、幅１５０mm以上、長さ５m以上となる場合もある。

【００１２】次に電極活物質層１２について説明する。電極活物質層１２は、正極、負極とも、電極活物質に結着剤等を混合させてペースト状の合剤（以下活物質ペーストという）としたものを、集電体１１の表面に塗布し、乾燥させ、その後密度を高めるためロールプレスを行って成形される。活物質は、正極には$LiCoO_2$、$LiMn_2O_4$等のリチウム含有金属酸化物の粉状体を、負極には、黒鉛、有機化合物焼成体等の炭素物質の粉状体を用いる。正極活物質ペーストは、上記正極活物質粉状体に、黒鉛、アセチレンブラック等の導電剤、ポリフッ化ビニリデン等の結着剤、Ｎ－メチルピロリドン等の分散剤を混合させて作成する。また負極活物質ペーストは、上記負極活物質に、カルボキシルメチルセルロース、スチレンブタジエンゴム等の複合バインダ等を結着剤として混合して作成する。

【００１３】本実施例では、電極活物質層１２は集電体１１の長さ方向に間欠的に形成されており、電極活物質層１２の数および各電極活物質層１２の面積は、電池の放電容量、電極幅、リードの数等を総合的に考慮してなされる電池自体の設計に応じて、任意のものとすることができる。また、シート電極１０の全体から均一に集電を行うために集電用のリード１４を集電体１１の長さ方向に等間隔で配置することが望ましいことから、各電極活物質層１２の面積は均等であることが望ましく、各電極活物質層１２の間に存在する活物質未塗工部１３の幅は、この未塗工部に形成されるリード１４の幅よりも若干大きいものであればよい。

【００１４】集電体１１の幅に対する電極活物質層１２の幅に関しては、活物質ペーストの集電体１１の表面への塗布の容易性を考慮して、集電体の幅方向の両端に連続的な活物質未塗工部を設けてもよいが、本実施例では、電極体のデッドスペースを最小にすることを考えて、集電体１１の全幅にわたって電極活物質層１２を形成させている。なお電極活物質層１２は、集電体１１の片面にのみに形成させてもよいが、電池のエネルギー体積密度を考慮すれば、集電体１１の両面に形成させるのが望ましい。両面に形成させる場合、両面の電極活物質層を形成させてからリード１４を形成させるのであれば、裏面の電極活物質層は、表の面の電極活物質層１２と同位置に形成させる必要がある。これに対し、表の面の電極活物質層１２を形成しリード１４を形成させた後に裏面の電極活物質層を形成させる場合又はリードを形成させた後に両面の電極活物質層を形成させる場合は、裏面の電極活物質層は間欠的ではなく集電体１１の長さ方向に連続するものであってもよい。

【００１５】本実施例のシート電極１０において集電体１１に形成されるリード１４は、正極負極とも、それぞれの集電体１１と同じ材質の金属箔を用いる。リード１４の厚さは、電極活物質層１２の厚さを超えるものであってはならず、通常は集電体１１と同程度、つまり１０～３０μm程度である。またリード１４の幅は、シート電極１０が巻回されることを考慮すればあまり広いものであってはならず、通常は数～十mm程度である。これに対してリード１４の長さは、集電処理の方法によって任意のものとすることができる。

【００１６】リード１４の集電体１１への形成方法は、超音波接合、抵抗溶接、かしめ等の手段によって行うことができるが、熱影響、スパッタ、作業性等を考慮すれば超音波接合が望ましい。リード１４は、集電体１１の長さ方向と直角に接合され、その一部が集電体１１の幅方向の一端部より突出して延びている。そしてこの突出端が外部端子に集められるように連結され集電が行われることとなる。またリード１４の数量は、電池の放電容量によって異なるものとなるが、放電容量の大きい電池に使用するシート電極では、数十本にも及ぶものとなる。なお本実施例のシート電極１０では、従来のものと異なり、１つのリードに対しての接合点１５を複数設けることができ、集電の際の電気抵抗を減少させることが可能となるため、リード１４の数を減少させることができるとともに、接合部位の強度的信頼性を向上するという効果をも有している。

【００１７】次に集電用のリード１４の形成方式が異なるもう一つの実施例を図２に示す。本実施例は、集電体１１の活物質未塗工部１３に、一定の幅で切込み１６が入れられ、この切込み部の端部が集電体の幅方向の一端部から突出するように折り返されてリード１４となっているものである。先の実施例と異なり、接合という手段を用いないことから、形成部の信頼性をさらに向上させることができ、またリード材としての別部材を必要としないことから、電極の材料費を節減できるとともに、電極の軽量化が可能となるという効果をも有する。　切込み１６はプレス、レーザー切断等の任意の手段によって行うことができ、電池のエネルギー体積密度の向上を目指すことから、切込み１６の幅は活物質未塗工部１３の幅とほぼ同等の幅として電極活物質層１２の面積を極力大きくとるようにするのが望ましい。なお集電体の一端面から中央部にかけて二本の平行線上を切込むこともできるが、シート電極１１を巻回する際にある程度のテンションをかけて行うことから、集電体１１の幅方向の両

端部は切込むべきでなく、図２に示すように集電体の中央部にU字状の形状の切込み１６を行うのが望ましい。

【００１８】次に本発明のシート電極の製造方法であって、集電体の幅方向の端部に未塗工部を残さず、かつ集電体の長手方向に間欠的に活物質ペーストを塗布する塗工方法について説明する。本塗工方法は、集電体をバックアップロールで支持搬送しつつ、活物質ペーストを塗布ロールにて該集電体に転写塗布するリバースロール方式により、活物質を該集電体表面に連続的に塗布する活物質ペーストの塗工方法であって、前記活物質ペーストを前記塗布ロール表面に供給する工程と、該塗布ロール表面に供給されたペーストの幅を前記集電体の幅に一致させるために、該塗布ロール上に設けたペースト除去手段によって、該集電体幅より広い該ペーストの部分を除去してペースト幅を調整する工程と、所定の時間間隔で該バックアップロールと該塗布ロールとの間隙量を変化させつつ、幅調整された該活物質ペーストを該塗布ロールにより該集電体に間欠的に転写塗布する工程とを有することを特徴としている。

【００１９】つまり本活物質ペーストの塗工方法は、塗布ロールに一定の厚みで、かつ集電体の幅より若干量幅が大きく供給された活物質ペーストを、塗布ロール上に設けたナイフエッジ状のブレード等の手段により、集電体の幅より大きい部分を幅方向の両側から掻き取る等することによって、集電体の幅に一致させて、バックアップロールに支持搬送される集電体に転写するように塗布するものであり、かつ、バックアップロールに塗布ロールと近接したり離れたりする間欠動作を行わせることにより、集電体の長さ方向に直角な活物質未塗工部を形成させるものである。この手段により、塗布ロール上の活物質ペーストの幅方向の両端が整形され、集電体の端部にまで均一に、かつ幅方向に未塗工部分を残さずに間欠的に活物質を塗布することを容易にしている。

【００２０】本塗工方法で用いるリバースロール方式のコーターは、塗布ロール（アプリケーションロール）計量ロール（メータリングロール）、バックアップロールの３本の互いに平行なロールからなるコーターで、計量ロールは、塗布剤を一定の厚さで表面を平滑に保ちながら塗布ロールに供給する役割を果たし、バックアップロールは塗工基材を支持しかつ搬送する役割を果たしている。塗布ロールとバックアップロールは両者が近接しており、互いの近接部が異なる方向に向かって移動するように回転している。この両者の間隙を、基材がバックアップロールに支持されて通過することにより、塗布ロール上に供給された塗布剤が基材表面に転写塗布される。適応する塗布剤の粘度範囲が大きいこと、塗布される厚さ調整が容易なことなどから本方式のコーターを採用した。

【００２１】実際の塗工状態を図３に示す。以下この図に基づいて活物質ペーストの塗工工程について説明する。本塗工方法では、計量ロールとして断面がコンマ形状をしている金属製のコンマロール２１を用いている。ナイフブレード、ドクターロール等を用いる方式でもよいが、塗布される活物質ペーストの厚さ調整の容易さ、表面の平滑化が実現できることからこのコンマロール方式を採用した。

【００２２】金属製の塗布ロール２２の上部にこのコンマロール２１を配設し、塗布ロール２２の上部でコンマロール２１背面に堰２４を設けてペースト溜２５を形成させた。このペースト溜２５には、上記正極合剤、負極合剤とされた活物質ペーストが流入される。コンマロール２１は回転しないが、塗布ロール２２とコンマロール２２のブレードとの間隙の大きさを変化させるために、塗布ロール２２に対して直角の方向に移動させることができる。塗布ロール２２が回転することにより、活物質ペーストはこの間隙から塗布ロール２２の表面に供給される。なお供給される活物質ペーストの厚さは、この間隙の大きさによって調整されることになる。

【００２３】次に本塗工方法の最大のポイントである活物質ペーストの幅調整について説明する。塗布ロール２２の上に供給された活物質ペーストの幅は、ペースト溜２５の幅によってある程度は決定される。しかしこの幅は、コンマロール２１と塗布ロール２２の間隙の大きさ、活物質ペーストの粘度等によって変化する。また供給された活物質ペーストの幅方向の端部は、粘度等の関係によって、中央部に比べ厚くなったりまた薄くなったりし、さらには波状に蛇行してしまうこともある。集電体１１の全面にしかも均一にペーストを塗布することが目的であるから、この活物質ペーストの端部を調整することが必要となってくる。

【００２４】そこで本塗工方法では、塗布ロール２２上でロールに接するように１対のナイフブレード２６を配設して活物質ペーストの幅方向の端部を調整している。つまり、塗布ロール２２の表面に、集電体１１の幅より若干量広い幅で供給されたペーストの、集電体１１の幅方向の端部からはみ出す部分を、ナイフブレード２６によって掻き取るように除去している。この工程を塗工工程に挿入することにより、活物質ペーストの塗布幅を集電体１１の幅と一致させることに成功している。

【００２５】塗布ロール２２の表面上で幅調整された活物質ペーストは、次に集電体１１に転写塗布される工程に移る。集電体１１は、長さ方向にテンションが加えられ、ピンと張られた状態で表面がシリコンゴム製のバックアップロール２３によって支持されている。またこのバックアップロール２３は一定速度の回転運動をしており、集電体１１は一定の速度で搬送されている。

【００２６】塗布ロール２２はバックアップロール２３と近接しており、またその回転方向は両ロールとも同じ方向で、両ロールの近接部では互いに反対方向に向かうように回転している。このバックアップロール２３と塗

布ロール２２の間隙を、集電体１１が搬送されて通過する際に、塗布ロール２２の表面の活物質ペーストが集電体１１の表面に転写するように塗布される。

【００２７】ところが本発明のシート電極１０では、電極活物質層１２が集電体１１の長手方向に間欠的に形成されている必要があることから、本塗工工程において、活物質ペーストを間欠的に塗布しなければならない。そこで本塗工工程では、バックアップロール２３を塗布ロール２２との距離を変化させながら活物質ペーストを集電体１１に転写塗布している。つまり、電極活物質層１２を形成させる部分では、バックアップロール２３を塗布ロール２２に近接させ、活物質未塗工部１３とする部分ではバックアップロール２３を塗布ロール２２から離すという間欠的な運動をバックアップロール２３にさせている。近接している時間と離れている時間を調整することによって、集電体１１に形成される電極活物質層１２の長さおよび活物質未塗工部部１３の幅を任意に決定することができる。

【００２８】この工程により集電体１１への活物質ペースト塗布は完了し、次工程である乾燥工程に向かう。活物質ペーストの転写塗布の際、塗布ロール２２に残余するペーストは、塗工ロール２２の下部に設けた掻き取りブレード２７によって除去される。なお集電体１１の裏面にも活物質ペーストを塗布する場合は、もう一度同じ工程を繰り返せばよい。

【００２９】このようにして活物質の塗工工程は終了するのであるが、上記ナイフブレード２６による幅調整手段によっても、活物質ペーストの粘性の変化等の原因により、集電体１１の幅よりはみ出して塗布される場合もありうる。もしこのようなはみ出しが発生した場合、はみ出した活物質ペーストがバックアップロール２３に付着し、さらにこれが集電体１１の裏面に付着して、均一な電極が得られなくなってしまう。この場合を想定して、本塗工方法では、さらに別の手段を講じている。

【００３０】この手段は、バックアップロール２３と集電体１１の間に、集電体１１の幅よりも広い幅のシート２８を挟装するように配置し、このシート２８とともに集電体１１を搬送するものである。このシート２８により、活物質ペーストのはみ出しが生じた場合であっても、集電体１１の裏面へペーストが付着することを防いでいる。本塗工方法ではポリプロピレンのシートを用いたが、適当な強度を有する薄い帯状のものであればよく、これに限定されるものではない。

【００３１】上記シート２８を用いた手段に代えて、以下の手段を用いることもできる。バックアップロールを２段階の直径を持たせ、中央部の大きな直径の部分を集電体１１の幅と同じ長さとし、その両端を小さな直径の部分とすることである。そしてこの大径部がバックアップ部３１となって、集電体１１を支持搬送するというものである。この例を図４に示す。この手段によれば、集*電体１１からはみ出した活物質ペーストは、２段径バックアップロール３０の小径部３２に垂れ落ちるだけであり、集電体１１の裏面に回り込んで付着することを防止することができる。シート２８を用いた場合、このシート２８は使い捨てとなるため電極の製造コストの増加につながることから、この２段径バックアップロール３０を用いた方法は製造コスト面から有効な手段である。

【００３２】以上、本発明のシート電極の製造方法について、実施例を掲げて説明したが、製造方法はこの実施例に限定されるものではない。例えば、上記活物質ペーストの塗工方法では、リード１４が形成されていない集電体１１に活物質ペーストを塗布するものであったが、あらかじめリード１４を成形した集電体１１を用いて、リード１４の形成されている部分に活物質ペーストが塗布されないようにバックアップロール２３の間欠運動を行わせることも可能である。また、幅の広い金属箔に活物質ペーストを塗布し、乾燥後、幅方向に分割するようスリットし同時に複数枚の電極を製造することができる。このように上記活物質ペーストの塗工方法は、簡便な方法によって、集電体の幅方向に未塗布部がなくかつ長手方向に間欠的な電極活物質層を形成できるものであり、その適用範囲も広いものである。

【００３３】

【発明の効果】本発明は、電極をセパレータを介して巻回するスパイラル型電池に使用する電極を、帯状の集電体と、該集電体の表面に長手方向に間欠的に形成された電極活物質層と、該集電体の該電極活物質層が形成されていない部分から該集電体の一方の側端を越えて幅方向に延びるように形成された短冊状のリードとからなるシート電極としたものであり、この電極を巻回した電極体は、巻回端面に存在する発電要素とならないデッドスペースを非常に小さいものすることができる。したがって、本発明のシート電極を用いた電池は、エネルギー体積密度が向上するという効果を有している。このことは、電子機器の小型化を推進するばかりでなく、電気自動車の動力源となる二次電池の開発を促進させることにもつながっている。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一の実施例であるシート電極を示す平面図

【図２】本発明の他の実施例であるシート電極を示す平面図

【図３】本発明のシート電極の電極活物質塗工方法の実施例を示す斜視図

【図４】他の活物質塗工方法の実施例に使用する２段径バックアップロールを示す斜視図

【図５】従来のシート電極を示す平面図

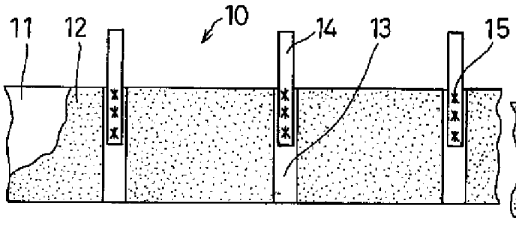
【図６】シート電極が巻回される状態を示す斜視図

【図７】電極体のデッドスペースを示す概念図

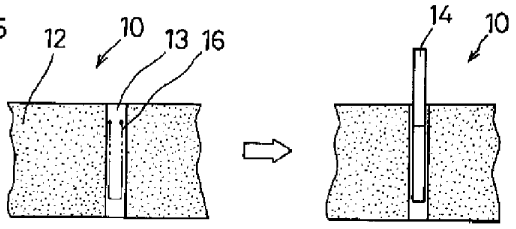
【符号の説明】

１０：シート電極　（１０ａ：正極　１０ｂ：負極）　　*ド
１１：集電体　　１２：電極活物質層　　１３：活物質未塗工部　　２７：掻き取りブレード　　２８：シート
１４：リード　　１５：接合点　　１６：切込み　　３０：２段径バックアップロール
２０：リバースロール塗工機　　３１：バックアップ部　　３２：小径部
２１：コンマロール　　２２：塗布ロール　　２３：バックアップロール　　４０：電極体
２４：堰　　２５：ペースト溜　　２６：ナイフブレー*　　４１：セパレータ　　４２：電極要素部　　４３：デッドスペース

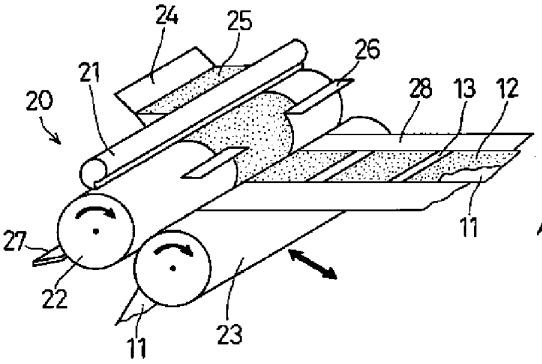
【図１】



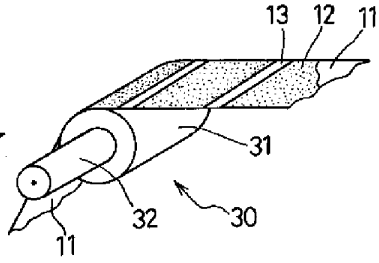
【図２】



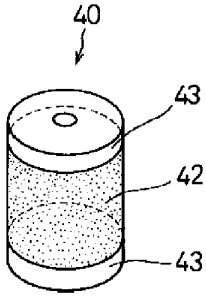
【図３】



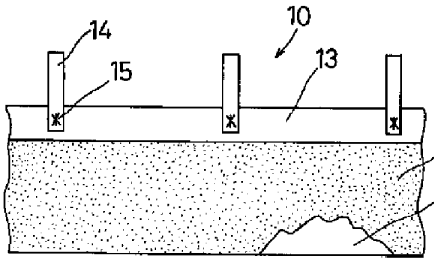
【図４】



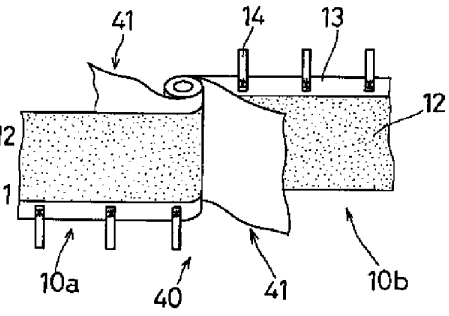
【図７】



【図５】



【図６】



Espacenet

Bibliographic data: JPH11317218 (A) — 1999-11-16

SHEET ELECTRODE

Inventor(s): KAWAI YASUAKI; MASAKI HIDEYUKI ± (KAWAI YASUAKI, ; MASAKI HIDEYUKI)

Applicant(s): TOYOTA CENTRAL RES & DEV ± (TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC)

Classification: **- international:** ***H01M10/04; H01M10/05; H01M2/26; H01M4/13;*** (IPC1-7): H01M10/04; H01M10/40; H01M2/26; H01M4/02

- cooperative: Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP)

Application number: JP19980121175 19980430

Priority number (s): JP19980121175 19980430

Abstract of JPH11317218 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce an active material uncoated part which is provided in a width direction of a belt-like current collector of a sheet electrode to obtain an electrode body whose dead space is small in order to improve an energy volume density of a spiral battery. SOLUTION: A sheet electrode 10 comprises, a belt-like current collector 11, an electrode active material layer 12 which is intermittently formed in the longitudinal direction on the current collector 11, and a strip lead 14 which is formed to project in a width direction to go over one side end of the current collector 11 from a part 13 where the electrode active material layer 12 of the current collector 11 is not formed. An electrode body of a spiral battery is constructed by using the sheet electrode 10.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平11－317218

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl⁶	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｈ０１Ｍ 4/02			Ｈ０１Ｍ 4/02	Ｚ	
2/26			2/26	Ａ	
10/04			10/04	Ｗ	
10/40			10/40	Ｚ	

審査請求　未請求　請求項の数 １０Ｌ（全 6 数）

(21)出願番号　特願平10－121175

(22)出願日　平成10年(1998)4月30日

(71)出願人　000003609
株式会社豊田中央研究所
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1

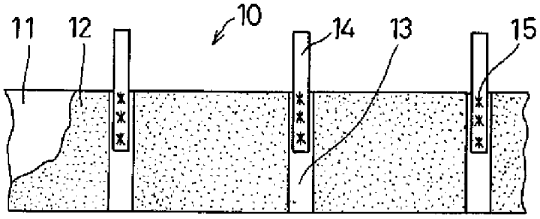
(72)発明者　河合　泰明
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者　正木　英之
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1株式会社豊田中央研究所内

(74)代理人　弁理士　大川　宏

(54)【発明の名称】 シート電極

(57)【要約】
【課題】　スパイラル型電池のエネルギー体積密度の向上図るべく、デッドスペースの小さな電極体を得るため、シート電極の帯状集電体の幅方向に設けられた活物質未塗工部を小さくする。
【解決手段】　シート電極１０を、帯状の集電体１１と、集電体１１の表面に長手方向に間欠的に形成された電極活物質層１２と、集電体１１の電極活物質層１２が形成されていない部分１３から集電体１１の一方の側端を越えて幅方向に延びるように形成された短冊状のリード１４とを有するように構成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　帯状の集電体と、該集電体の表面に長手方向に間欠的に形成された電極活物質層と、該集電体の該電極活物質層が形成されていない部分から該集電体の一方の側端を越えて幅方向に延びるように形成された短冊状のリードとを有するシート電極。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極をセパレータを介して巻回するスパイラル型電池に使用するシート電極に関する。

【０００２】

【従来の技術】リチウムイオン二次電池等では、帯状の正極および負極をセパレータを介して巻回するスパイラル型の電池が一般的であり、広く普及している。パソコン、携帯電話等の電子機器の小型化、環境問題からの電気自動車の開発が進む中、これらのスパイラル型の電池にも大容量で小型であることの要求が高まっており、エネルギー体積密度の大きい電池の開発が望まれる。

【０００３】通常、スパイラル型電池の電極は、正極、負極とも帯状の金属箔製の集電体の表面に、電極反応を生じさせる活物質をペースト状にして塗布し、その後乾燥して製造される。つまり活物質が塗布された部分が電極活物質層として形成されるわけである。これらの電極をその間にセパレータを挟装して巻回して電極体とし、この電極体を円筒状のケースに電解質と共に密閉して電池が構成されることから、電池自体の体積に対しての実際の放電に機能する電極要素の体積が、電池のエネルギー体積密度に大きく影響することになる。

【０００４】従来、スパイラル型電池の電極は、集電体の幅方向の一端部に連続的に活物質が塗布されていない未塗工部を設け、この未塗工部に短冊状の複数のリード（タブ）を超音波接合、抵抗溶接等の手段により接合して、電極から外部端子までの集電を行っていた。リードが接合された従来の電極を図５に示す。そして、正極、負極ともこのように構成された電極ををセパレータを介して図６に示すように巻回して電極体を形成させていた。

【０００５】電極の巻回は、正極、負極のリードが巻回軸方向の互いに背向する向きに延びるようにして行うのであるが、この際、互いの電極活物質層が径方向に重なり合う位置にくるよう電極を幅方向にずらして行っていた。したがって形成された円筒形の電極体は、図７に示すように、その両側の巻回端面に活物質が塗布されていない部分、いわゆるデッドスペースを有するものとなっていた。このデッドスペースが、電池のエネルギー体積密度を向上させようとする場合の大きな障害となっていた。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、デッドスペースの小さい電極体を形成させることによって、電池のエネルギー密度を向上させることを課題としている。このため本発明では、従来の電極に設けられていた活物質未塗工部、つまり帯状集電体の幅方向の一端部に連続して形成されていた活物質未塗工部を少なくすることを目的とし、従来の活物質未塗工部に代えて、活物質が塗布されている幅の中に未塗工部を複数箇所設け、この部分に集電用リードを形成した電極を使用することによって、上記デッドスペースの小さい電極体を構成させようとするものである。

【０００７】なお、理想とするのは集電体の幅方向の端部に活物質未塗工部のない電極であるが、従来は、帯状の集電体の全幅にわたって未塗工部を設けずに活物質を塗布する適当な技術がなかったため、幅方向の端部に存在する活物質未塗工部を除去するためには活物質塗布後に集電体をスリット等していた。そこで本発明のシート電極を製造する方法として、従来方法と異なる簡便な方法を採用し、この方法によって、集電体の全幅にわたって活物質を塗布し、巻回端部にデッドスペースのない電極体の製造をも容易にしようとするものである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上述したように、帯状集電体の幅方向に設けられた活物質未塗布部を小さくすることで電極体のデッドスペースが小さくなることに想到し、以下の発明に至った。本発明は、帯状の集電体と、該集電体の表面に長手方向に間欠的に形成された電極活物質層と、該集電体の該電極活物質層が形成されていない部分から該集電体の一方の側端を越えて幅方向に延びるように形成された短冊状のリードとを有するシート電極を用いてスパイラル型電池の電極体を構成させることにより、電池のエネルギー体積密度を向上させるという上記課題を解決するものである。

【０００９】つまり本発明のシート電極は、帯状集電体の表面に幅方向のほぼ全面に活物質が塗布されている所定長さの区間を、所定の間隔を隔てて集電体の全長にわたって複数設け、この活物質塗工部の間にある集電体の長手方向に直角な活物質未塗工部に、集電用リードを形成したものである。このような電極を巻回した電極体は、巻回端面に活物質未塗工部によるデッドスペースの非常に小さいものとなる。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下に、本発明のシート電極及びその製造方法の実施例について、図面に基づいて詳細に説明する。なおここからは便宜上、リチウムイオン二次電池用の電極について説明するが、本発明のシート電極およびその製造方法は、リチウムイオン二次電池用のものに限定されるものではない。

【００１１】本発明のシート電極の一実施例を図１に示す。本実施例のシート電極１０は、帯状の集電体１１と、集電体１１の表面に長手方向に間欠的に形成された

電極活物質層１２と、集電体１１の該電極活物質層１２が形成されていない部分（以下活物質未塗工部１３という）から集電体１１の一方の側端を越えて幅方向に延びるようにに形成された短冊状のリード１４とから構成されている。まず集電体１１であるが、通常、正極には厚さ１０～２０μmの帯状のアルミニウム箔を、また負極には厚さ１０～２０μmの帯状の銅箔を用いる。集電体１１の幅および長さについては、電池の放電容量によって種々異なったものとなるが、放電容量の大きい大型の電池では、幅１５０mm以上、長さ５m以上となる場合もある。

【００１２】次に電極活物質層１２について説明する。電極活物質層１２は、正極、負極とも、電極活物質に結着剤等を混合させてペースト状の合剤（以下活物質ペーストという）としたものを、集電体１１の表面に塗布し、乾燥させ、その後密度を高めるためロールプレスを行って成形される。活物質は、正極には$LiCoO_2$、$LiMn_2O_4$等のリチウム含有金属酸化物の粉状体を、負極には、黒鉛、有機化合物焼成体等の炭素物質の粉状体を用いる。正極活物質ペーストは、上記正極活物質粉状体に、黒鉛、アセチレンブラック等の導電剤、ポリフッ化ビニリデン等の結着剤、Ｎ－メチルピロリドン等の分散剤を混合させて作成する。また負極活物質ペーストは、上記負極活物質に、カルボキシルメチルセルロース、スチレンブタジエンゴム等の複合バインダ等を結着剤として混合して作成する。

【００１３】本実施例では、電極活物質層１２は集電体１１の長さ方向に間欠的に形成されており、電極活物質層１２の数および各電極活物質層１２の面積は、電池の放電容量、電極幅、リードの数等を総合的に考慮してなされる電池自体の設計に応じて、任意のものとすることができる。また、シート電極１０の全体から均一に集電を行うために集電用のリード１４を集電体１１の長さ方向に等間隔で配置することが望ましいことから、各電極活物質層１２の面積は均等であることが望ましく、各電極活物質層１２の間に存在する活物質未塗工部１３の幅は、この未塗工部に形成されるリード１４の幅よりも若干大きいものであればよい。

【００１４】集電体１１の幅に対する電極活物質層１２の幅に関しては、活物質ペーストの集電体１１の表面への塗布の容易性を考慮して、集電体の幅方向の両端に連続的な活物質未塗工部を設けてもよいが、本実施例では、電極体のデッドスペースを最小にすることを考えて、集電体１１の全幅にわたって電極活物質層１２を形成させている。なお電極活物質層１２は、集電体１１の片面にのみに形成させてもよいが、電池のエネルギー体積密度を考慮すれば、集電体１１の両面に形成させるのが望ましい。両面に形成させる場合、両面の電極活物質層を形成させてからリード１４を形成させるのであれば、裏面の電極活物質層は、表の面の電極活物質層１２と同位置に形成させる必要がある。これに対し、表の面の電極活物質層１２を形成しリード１４を形成させた後に裏面の電極活物質層を形成させる場合又はリードを形成させた後に両面の電極活物質層を形成させる場合は、裏面の電極活物質層は間欠的ではなく集電体１１の長さ方向に連続するものであってもよい。

【００１５】本実施例のシート電極１０において集電体１１に形成されるリード１４は、正極負極とも、それぞれの集電体１１と同じ材質の金属箔を用いる。リード１４の厚さは、電極活物質層１２の厚さを超えるものであってはならず、通常は集電体１１と同程度、つまり１０～３０μm程度である。またリード１４の幅は、シート電極１０が巻回されることを考慮すればあまり広いものであってはならず、通常は数～十mm程度である。これに対してリード１４の長さは、集電処理の方法によって任意のものとすることができる。

【００１６】リード１４の集電体１１への形成方法は、超音波接合、抵抗溶接、かしめ等の手段によって行うことができるが、熱影響、スパッタ、作業性等を考慮すれば超音波接合が望ましい。リード１４は、集電体１１の長さ方向と直角に接合され、その一部が集電体１１の幅方向の一端部より突出して延びている。そしてこの突出端が外部端子に集められるように連結され集電が行われることとなる。またリード１４の数量は、電池の放電容量によって異なるものとなるが、放電容量の大きい電池に使用するシート電極では、数十本にも及ぶものとなる。なお本実施例のシート電極１０では、従来のものと異なり、１つのリードに対しての接合点１５を複数設けることができ、集電の際の電気抵抗を減少させることが可能となるため、リード１４の数を減少させることができるとともに、接合部位の強度的信頼性を向上するという効果をも有している。

【００１７】次に集電用のリード１４の形成方式が異なるもう一つの実施例を図２に示す。本実施例は、集電体１１の活物質未塗工部１３に、一定の幅で切込み１６が入れられ、この切込み部の端部が集電体の幅方向の一端部から突出するように折り返されてリード１４となっているものである。先の実施例と異なり、接合という手段を用いないことから、形成部の信頼性をさらに向上させることができ、またリード材としての別部材を必要としないことから、電極の材料費を節減できるとともに、電極の軽量化が可能となるという効果をも有する。　切込み１６はプレス、レーザー切断等の任意の手段によって行うことができ、電池のエネルギー体積密度の向上を目指すことから、切込み１６の幅は活物質未塗工部１３の幅とほぼ同等の幅として電極活物質層１２の面積を極力大きくとるようにするのが望ましい。なお集電体の一端面から中央部にかけて二本の平行線上を切込むこともできるが、シート電極１１を巻回する際にある程度のテンションをかけて行うことから、集電体１１の幅方向の両

端部は切込むべきでなく、図２に示すように集電体の中央部にU字状の形状の切込み１６を行うのが望ましい。

【００１８】次に本発明のシート電極の製造方法であって、集電体の幅方向の端部に未塗工部を残さず、かつ集電体の長手方向に間欠的に活物質ペーストを塗布する塗工方法について説明する。本塗工方法は、集電体をバックアップロールで支持搬送しつつ、活物質ペーストを塗布ロールにて該集電体に転写塗布するリバースロール方式により、活物質を該集電体表面に連続的に塗布する活物質ペーストの塗工方法であって、前記活物質ペーストを前記塗布ロール表面に供給する工程と、該塗布ロール表面に供給されたペーストの幅を前記集電体の幅に一致させるために、該塗布ロール上に設けたペースト除去手段によって、該集電体幅より広い該ペーストの部分を除去してペースト幅を調整する工程と、所定の時間間隔で該バックアップロールと該塗布ロールとの間隙量を変化させつつ、幅調整された該活物質ペーストを該塗布ロールにより該集電体に間欠的に転写塗布する工程とを有することを特徴としている。

【００１９】つまり本活物質ペーストの塗工方法は、塗布ロールに一定の厚みで、かつ集電体の幅より若干量幅が大きく供給された活物質ペーストを、塗布ロール上に設けたナイフエッジ状のブレード等の手段により、集電体の幅より大きい部分を幅方向の両側から掻き取る等することによって、集電体の幅に一致させて、バックアップロールに支持搬送される集電体に転写するように塗布するものであり、かつ、バックアップロールに塗布ロールと近接したり離れたりする間欠動作を行わせることにより、集電体の長さ方向に直角な活物質未塗工部を形成させるものである。この手段により、塗布ロール上の活物質ペーストの幅方向の両端が整形され、集電体の端部にまで均一に、かつ幅方向に未塗工部分を残さずに間欠的に活物質を塗布することを容易にしている。

【００２０】本塗工方法で用いるリバースロール方式のコーターは、塗布ロール（アプリケーションロール）計量ロール（メータリングロール）、バックアップロールの３本の互いに平行なロールからなるコーターで、計量ロールは、塗布剤を一定の厚さで表面を平滑に保ちながら塗布ロールに供給する役割を果たし、バックアップロールは塗工基材を支持しかつ搬送する役割を果たしている。塗布ロールとバックアップロールは両者が近接しており、互いの近接部が異なる方向に向かって移動するように回転している。この両者の間隙を、基材がバックアップロールに支持されて通過することにより、塗布ロール上に供給された塗布剤が基材表面に転写塗布される。適応する塗布剤の粘度範囲が大きいこと、塗布される厚さ調整が容易なことなどから本方式のコーターを採用した。

【００２１】実際の塗工状態を図３に示す。以下この図に基づいて活物質ペーストの塗工工程について説明する。本塗工方法では、計量ロールとして断面がコンマ形状をしている金属製のコンマロール２１を用いている。ナイフブレード、ドクターロール等を用いる方式でもよいが、塗布される活物質ペーストの厚さ調整の容易さ、表面の平滑化が実現できることからこのコンマロール方式を採用した。

【００２２】金属製の塗布ロール２２の上部にこのコンマロール２１を配設し、塗布ロール２２の上部でコンマロール２１背面に堰２４を設けてペースト溜２５を形成させた。このペースト溜２５には、上記正極合剤、負極合剤とされた活物質ペーストが流入される。コンマロール２１は回転しないが、塗布ロール２２とコンマロール２２のブレードとの間隙の大きさを変化させるために、塗布ロール２２に対して直角の方向に移動させることができる。塗布ロール２２が回転することにより、活物質ペーストはこの間隙から塗布ロール２２の表面に供給される。なお供給される活物質ペーストの厚さは、この間隙の大きさによって調整されることになる。

【００２３】次に本塗工方法の最大のポイントである活物質ペーストの幅調整について説明する。塗布ロール２２の上に供給された活物質ペーストの幅は、ペースト溜２５の幅によってある程度は決定される。しかしこの幅は、コンマロール２１と塗布ロール２２の間隙の大きさ、活物質ペーストの粘度等によって変化する。また供給された活物質ペーストの幅方向の端部は、粘度等の関係によって、中央部に比べ厚くなったりまた薄くなったりし、さらには波状に蛇行してしまうこともある。集電体１１の全面にしかも均一にペーストを塗布することが目的であるから、この活物質ペーストの端部を調整することが必要となってくる。

【００２４】そこで本塗工方法では、塗布ロール２２上でロールに接するように１対のナイフブレード２６を配設して活物質ペーストの幅方向の端部を調整している。つまり、塗布ロール２２の表面に、集電体１１の幅より若干量広い幅で供給されたペーストの、集電体１１の幅方向の端部からはみ出す部分を、ナイフブレード２６によって掻き取るように除去している。この工程を塗工工程に挿入することにより、活物質ペーストの塗布幅を集電体１１の幅と一致させることに成功している。

【００２５】塗布ロール２２の表面上で幅調整された活物質ペーストは、次に集電体１１に転写塗布される工程に移る。集電体１１は、長さ方向にテンションが加えられ、ピンと張られた状態で表面がシリコンゴム製のバックアップロール２３によって支持されている。またこのバックアップロール２３は一定速度の回転運動をしており、集電体１１は一定の速度で搬送されている。

【００２６】塗布ロール２２はバックアップロール２３と近接しており、またその回転方向は両ロールとも同じ方向で、両ロールの近接部では互いに反対方向に向かうように回転している。このバックアップロール２３と塗

布ロール２２の間隙を、集電体１１が搬送されて通過する際に、塗布ロール２２の表面の活物質ペーストが集電体１１の表面に転写するように塗布される。

【００２７】ところが本発明のシート電極１０では、電極活物質層１２が集電体１１の長手方向に間欠的に形成されている必要があることから、本塗工工程において、活物質ペーストを間欠的に塗布しなければならない。そこで本塗工工程では、バックアップロール２３を塗布ロール２２との距離を変化させながら活物質ペーストを集電体１１に転写塗布している。つまり、電極活物質層１２を形成させる部分では、バックアップロール２３を塗布ロール２２に近接させ、活物質未塗工部１３とする部分ではバックアップロール２３を塗布ロール２２から離すという間欠的な運動をバックアップロール２３にさせている。近接している時間と離れている時間を調整することによって、集電体１１に形成される電極活物質層１２の長さおよび活物質未塗工部部１３の幅を任意に決定することができる。

【００２８】この工程により集電体１１への活物質ペースト塗布は完了し、次工程である乾燥工程に向かう。活物質ペーストの転写塗布の際、塗布ロール２２に残余するペーストは、塗工ロール２２の下部に設けた掻き取りブレード２７によって除去される。なお集電体１１の裏面にも活物質ペーストを塗布する場合は、もう一度同じ工程を繰り返せばよい。

【００２９】このようにして活物質の塗工工程は終了するのであるが、上記ナイフブレード２６による幅調整手段によっても、活物質ペーストの粘性の変化等の原因により、集電体１１の幅よりはみ出して塗布される場合もありうる。もしこのようなはみ出しが発生した場合、はみ出した活物質ペーストがバックアップロール２３に付着し、さらにこれが集電体１１の裏面に付着して、均一な電極が得られなくなってしまう。この場合を想定して、本塗工方法では、さらに別の手段を講じている。

【００３０】この手段は、バックアップロール２３と集電体１１の間に、集電体１１の幅よりも広い幅のシート２８を挟装するように配置し、このシート２８とともに集電体１１を搬送するものである。このシート２８により、活物質ペーストのはみ出しが生じた場合であっても、集電体１１の裏面へペーストが付着することを防いでいる。本塗工方法ではポリプロピレンのシートを用いたが、適当な強度を有する薄い帯状のものであればよく、これに限定されるものではない。

【００３１】上記シート２８を用いた手段に代えて、以下の手段を用いることもできる。バックアップロールを２段階の直径を持たせ、中央部の大きな直径の部分を集電体１１の幅と同じ長さとし、その両端を小さな直径の部分とすることである。そしてこの大径部がバックアップ部３１となって、集電体１１を支持搬送するというものである。この例を図４に示す。この手段によれば、集*電体１１からはみ出した活物質ペーストは、２段径バックアップロール３０の小径部３２に垂れ落ちるだけであり、集電体１１の裏面に回り込んで付着することを防止することができる。シート２８を用いた場合、このシート２８は使い捨てとなるため電極の製造コストの増加につながることから、この２段径バックアップロール３０を用いた方法は製造コスト面から有効な手段である。

【００３２】以上、本発明のシート電極の製造方法について、実施例を掲げて説明したが、製造方法はこの実施例に限定されるものではない。例えば、上記活物質ペーストの塗工方法では、リード１４が形成されていない集電体１１に活物質ペーストを塗布するものであったが、あらかじめリード１４を成形した集電体１１を用いて、リード１４の形成されている部分に活物質ペーストが塗布されないようにバックアップロール２３の間欠運動を行わせることも可能である。また、幅の広い金属箔に活物質ペーストを塗布し、乾燥後、幅方向に分割するようスリットし同時に複数枚の電極を製造することができる。このように上記活物質ペーストの塗工方法は、簡便な方法によって、集電体の幅方向に未塗布部がなくかつ長手方向に間欠的な電極活物質層を形成できるものであり、その適用範囲も広いものである。

【００３３】

【発明の効果】本発明は、電極をセパレータを介して巻回するスパイラル型電池に使用する電極を、帯状の集電体と、該集電体の表面に長手方向に間欠的に形成された電極活物質層と、該集電体の該電極活物質層が形成されていない部分から該集電体の一方の側端を越えて幅方向に延びるように形成された短冊状のリードとからなるシート電極としたものであり、この電極を巻回した電極体は、巻回端面に存在する発電要素とならないデッドスペースを非常に小さいものすることができる。したがって、本発明のシート電極を用いた電池は、エネルギー体積密度が向上するという効果を有している。このことは、電子機器の小型化を推進するばかりでなく、電気自動車の動力源となる二次電池の開発を促進させることにもつながっている。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一の実施例であるシート電極を示す平面図

【図２】本発明の他の実施例であるシート電極を示す平面図

【図３】本発明のシート電極の電極活物質塗工方法の実施例を示す斜視図

【図４】他の活物質塗工方法の実施例に使用する２段径バックアップロールを示す斜視図

【図５】従来のシート電極を示す平面図

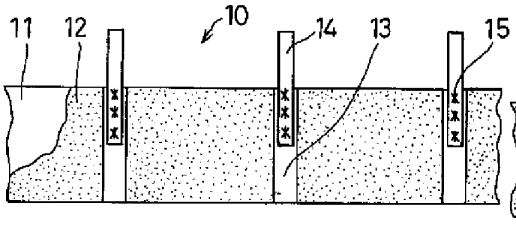
【図６】シート電極が巻回される状態を示す斜視図

【図７】電極体のデッドスペースを示す概念図

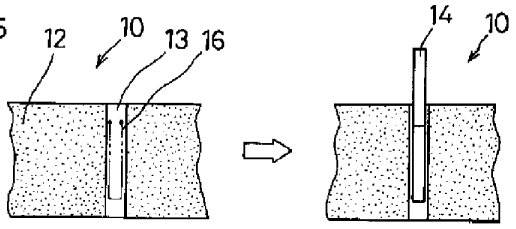
【符号の説明】

１０：シート電極　（１０ａ：正極　１０ｂ：負極）　　*ド
１１：集電体　　１２：電極活物質層　　１３：活物質未塗工部　　２７：掻き取りブレード　　２８：シート
１４：リード　　１５：接合点　　１６：切込み　　３０：２段径バックアップロール
２０：リバースロール塗工機　　３１：バックアップ部　　３２：小径部
２１：コンマロール　　２２：塗布ロール　　２３：バックアップロール　　４０：電極体
２４：堰　　２５：ペースト溜　　２６：ナイフブレー*　　４１：セパレータ　　４２：電極要素部　　４３：デッドスペース

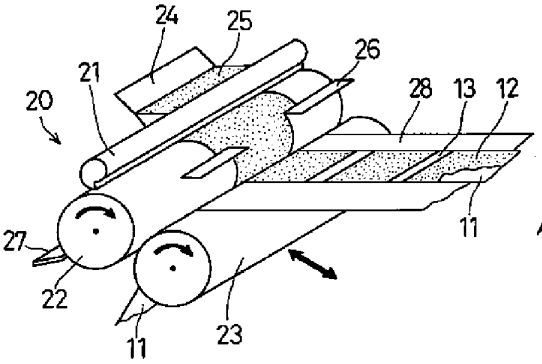
【図１】



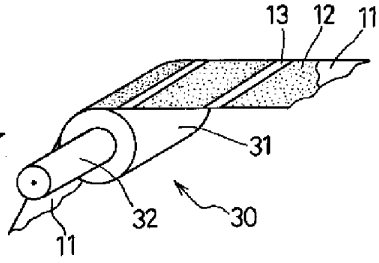
【図２】



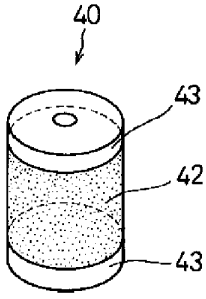
【図３】



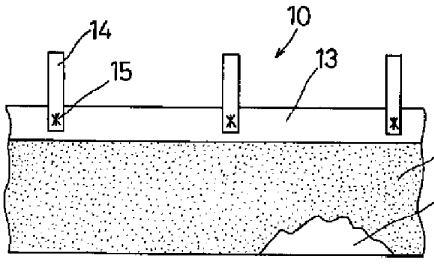
【図４】



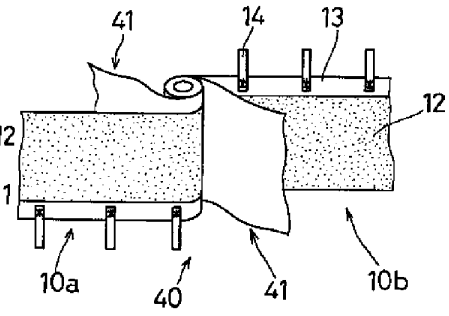
【図７】



【図５】



【図６】



Espacenet

Bibliographic data: JPH0713064 (A) — 1995-01-17

AUTOFOCUSING DEVICE FOR MICROSCOPE

Inventor(s): YONEYAMA TAKASHI; NAGASAWA NOBUYUKI ± (YONEYAMA TAKASHI, ; NAGASAWA NOBUYUKI)

Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO ± (OLYMPUS OPTICAL CO LTD)

Classification: **- international:** ***G02B21/00; G02B7/28;*** (IPC1-7): G02B21/00; G02B7/28

- cooperative:

Application number: JP19930142047 19930614

Priority number (s): JP19930142047 19930614

Also published as: JP3403451 (B2)

Abstract of JPH0713064 (A)

PURPOSE:To attain the stabilization and the high speed operation of focusing detection for various change of an observing condition in the autofocusing of the observed image of a microscope. CONSTITUTION:In the autofocusing device for a microscope, a sample image enlarged by the observation optical systems 1 to 3 of the microscope is picked up by a storage type solid-state image pickup element 7, and the focusing states of the optical systems 1 to 3 are obtained by specified calculation based on output from the element 7, so that focusing in accordance with the obtained focusing state is executed. This device is provided with a condition judging means judging the observing conditions of the optical systems 1 to 3, a storage condition setting means setting the storage time condition suitable for the observing condition judged by the condition judging means, and an optimization means fixing optimum storage time based on the output value of the element 7 and the storage time condition set by the storage condition setting means.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報（Ａ）**　(11)特許出願公開番号

特開平7－13064

(43)公開日　平成７年(1995)１月17日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｇ０２Ｂ　7/28					
21/00		7625－2K			
		8411－2K	Ｇ０２Ｂ　7/ 11	Ｊ	

審査請求　未請求　請求項の数３　ＯＬ　（全 ８ 頁）

(21)出願番号　特願平5－142047

(22)出願日　平成５年(1993)６月14日

(71)出願人　000000376
オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号

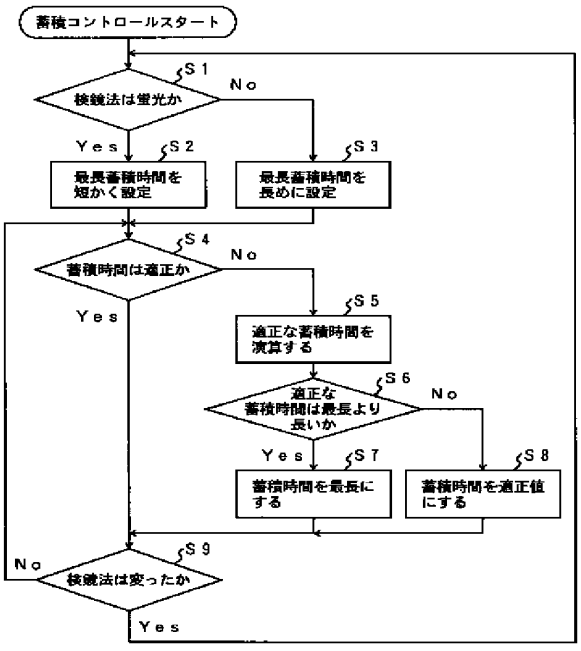
(72)発明者　米山　貴
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号　オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者　永沢　伸之
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目43番２号　オリンパス光学工業株式会社内

(74)代理人　弁理士　鈴江　武彦

(54)【発明の名称】　顕微鏡用自動合焦装置

(57)【要約】
【目的】本発明は、顕微鏡観察像の自動合焦において、様々な観察条件の変更に対して合焦点検出の安定化及び高速化を図ることを目的とする。
【構成】この顕微鏡用自動合焦装置は、顕微鏡の観察光学系１～３で拡大した標本像を蓄積型固体撮像素子７で撮像し、その蓄積型固体撮像素子７の出力から所定の演算によって前記観察光学系１～３の合焦状態を求め、その合焦状態に応じた焦点調節を実行するものにおいて、前記観察光学系１～３の観察条件を判断する条件判断手段Ｓ１と、前記条件判断手段Ｓ１で判断した観察条件に適した蓄積時間条件を設定する蓄積条件設定手段Ｓ２，Ｓ３と、前記蓄積型固体撮像素子７の出力値と前記蓄積条件設定手段Ｓ２，Ｓ３で設定した蓄積時間条件とから最適蓄積時間を定める最適化手段Ｓ５～Ｓ８とを具備してなる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　顕微鏡の観察光学系で拡大した標本像を蓄積型固体撮像素子で撮像し、その蓄積型固体撮像素子の出力から所定の演算によって前記観察光学系の合焦状態を求め、その合焦状態に応じた焦点調節を実行する顕微鏡用自動合焦装置において、
前記観察光学系の観察条件を判断する条件判断手段と、前記条件判断手段で判断した観察条件に適した蓄積時間条件を設定する蓄積条件設定手段と、前記蓄積型固体撮像素子の出力値と前記蓄積条件設定手段で設定した蓄積時間条件とから最適蓄積時間を定める最適化手段とを具備したことを特徴とする顕微鏡用自動合焦装置。
【請求項２】　前記蓄積条件設定手段は、前記最適蓄積時間の最長時間又は最短時間のうち少なくとも一方を設定することを特徴とする請求項１記載の顕微鏡用自動合焦装置。
【請求項３】　前記最適化手段は、前記蓄積型固体撮像素子の入射光量が光量過多又は光量過少の場合に、前記観察条件に基づいて前記観察光学系が合焦位置の前後で光量が大きく変化する状態となっているか否か判断し、観察光学系が合焦位置の前後で光量が大きく変化する状態となっていれば、前記標本を少なくとも一回焦点付近を通過させてから合焦動作を続行するか否か判断することを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の顕微鏡用自動合焦装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】本発明は、顕微鏡の自動合焦装置に係り、さらに詳しくは各種の対物レンズ，各種の検鏡法を切換えて観察する際の焦点調節技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】撮影レンズを介して被写体像を電荷蓄積型イメージセンサ（固体撮像素子）で撮像し、そのイメージセンサの出力信号から撮影レンズの焦点状態を求める合焦演算を行い、その演算結果に応じて撮影レンズを移動させて合焦させる自動合焦装置が知られている。
【０００３】かかる自動合焦装置では、合焦時間の短縮化，合焦精度の向上を図る上で、イメージセンサの蓄積時間制御が重要である。自動焦点調節におけるイメージセンサの電荷蓄積時間に関する技術が、特開昭６１－２６０１６号公報に記載されている。
【０００４】この自動合焦装置は、イメージセンサの蓄積時間を被写体の輝度に応じて変えられるように構成し、自動焦点調節に要する時間をできるだけ短縮すると共に、積分中の手振れによる影響を考慮して、最大積分時間は規制されるようにしている。
【０００５】例えば、通常は最大積分時間を１００ｍｓｅｃに規制しておき、光量が少ないためにセンサ出力が所定値に達しないときにだけ、最大積分時間を２００ｍｓｅｃに延長して自動焦点検出の低輝度限界を広げるようにしている。また被写体のコントラストが所定値以下のローコントラスト状態の場合に、デフォーカス量が大き過ぎると判断して、ローコントラスト状態を抜け出すためにレンズをスキャンするようにしている。
【０００６】ところで、顕微鏡では、検鏡法等の条件により形成される画像に様々な特徴がある。例えば、ある検鏡法においては合焦状態で適当な画像光量が得られていても、合焦状態から外れていくのに従って急激に光量が減少し、大きく外れると暗黒状態となってしまうことがある。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような観察画像の場合、上述した方法で固体撮像素子の蓄積時間を制御したのでは、蓄積時間を固体撮像素子上に投影される照度に追従して制御してしまうため、次のように問題が生じる。
【０００８】すなわち、暗黒状態では蓄積時間を非常に長く設定してしまうため、対物レンズ又は標本ステージを移動させることにより合焦点に近付いて急激に照度が上がったとしても照度の変化に追従できず、合焦点を検出できなかったりする。
【０００９】また焦点から大きく外れた状態で暗黒状態となると、標本の照度が規定レベル以下であると判断して合焦検出不可として合焦動作を自動的に中止してしまうといった不具合があった。
【００１０】本発明は、以上のような実情に鑑みてなされたもので、固体撮像素子における適正な蓄積時間の制御や光量過不足の判断基準を様々な検鏡法に対して設定することができ、種々の検鏡法に対して固体撮像素子の出力を適正に保つことができ、合焦点検出を安定かつ高速で行うことのできる顕微鏡用自動合焦装置を提供することを目的とする。
【００１１】
【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成した。請求項１に対応する顕微鏡用自動合焦装置は、顕微鏡の観察光学系で拡大した標本像を蓄積型固体撮像素子で撮像し、その蓄積型固体撮像素子の出力から所定の演算によって前記観察光学系の合焦状態を求め、その合焦状態に応じた焦点調節を実行するものにおいて、前記観察光学系の観察条件を判断する条件判断手段と、前記条件判断手段で判断した観察条件に適した蓄積時間条件を設定する蓄積条件設定手段と、前記蓄積型固体撮像素子の出力値と前記蓄積条件設定手段で設定した蓄積時間条件とから最適蓄積時間を定める最適化手段とを具備する構成とした。
【００１２】請求項２に対応する顕微鏡用自動合焦装置は、上記した構成において、前記蓄積条件設定手段を、前記最適蓄積時間の最長時間又は最短時間のうち少なくとも一方を設定する構成とした。
【００１３】請求項３に対応する顕微鏡用自動合焦装置

は、上記した構成において、前記最適化手段を、前記蓄積型固体撮像素子の入射光量が光量過多又は光量過少の場合に、前記観察条件に基づいて前記観察光学系が合焦位置の前後で光量が大きく変化する状態となっているか否か判断し、観察光学系が合焦位置の前後で光量が大きく変化する状態となっていれば、前記標本を少なくとも一回焦点付近を通過させてから合焦動作を続行するか否か判断する構成とした。

【００１４】

【作用】請求項１に対応する顕微鏡用自動合焦装置では、条件判断手段により判断された観察光学系の観察条件により蓄積条件設定手段が蓄積時間条件を設定する。蓄積時間条件が設定されると、最適化手段により蓄積型固体撮像素子の出力値と蓄積条件設定手段で設定した蓄積時間条件とから最適蓄積時間が定められる。この様にして定められた最適蓄積時間で蓄積型固体撮像素子の読出しが制御されることとなる。

【００１５】このように、検鏡法，対物レンズの種別，対物レンズの倍率等、観察光学系の観察条件に応じて最適な蓄積型固体撮像素子の蓄積時間の制御内容が定められるので、合焦点検出を安定かつ高速で行うことができるようになる。

【００１６】請求項２に対応する顕微鏡用自動合焦装置では、蓄積条件設定手段が最適蓄積時間の最長時間又は最短時間のうち少なくとも一方を設定するものとなる。例えば、合焦点から外れるのに従って急激に照度が減少し暗黒となるような検鏡法であると条件判断手段が判断した場合には、暗黒状態に蓄積時間を合わせようとするのを防ぐため、最長蓄積時間を短かめに設定するようにする。このような設定により、合焦点へ近付いて照度が上がってきたときに光量変化に追従して蓄積時間制御ができるようになる。つまり、合焦点から大きく外れている状態では、照度に合わせて蓄積時間を制御せず、合焦点に近付いてきてから照度に合った蓄積制御が開始される。その結果、合焦点付近での急激な照度変化に対しても追従でき、合焦点検出に適した蓄積時間制御ができるものとなる。

【００１７】請求項３に対応する顕微鏡用自動合焦装置では、観察光学系の対物レンズ又はステージがある位置において固体撮像素子上へ投影される光量が非常に少なく画像の状態を検出できなくても、予定合焦点付近をスキャンして、それでもなお光量が規定値を上回らなかった場合にのみ光量不足と判断する。従って、合焦点付近では十分光量が得られるにも拘らず、ある位置で光量が不足しているために光量不足による焦点検出不可という判断を下すことがなくなる。

【００１８】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図１は本発明の一実施例に係る顕微鏡用自動合焦装置の全体構成を示す。本実施例の顕微鏡用自動合焦装置は、標本１の画像が対物レンズ２を通過して鏡筒プリズム３に入射して２方向に分岐される。鏡筒プリズム３で分岐した一方の光は接眼レンズ４に入射し、もう一方の光は投影レンズ６に入射する。投影レンズ６の結像位置に固体撮像素子７を配置している。

【００１９】固体撮像素子７は投影レンズ６により受光面に投影された標本像を電気的な画像信号に変換してアナログ処理回路８へ出力する。アナログ処理回路８で所定の処理を施しデジタル信号に変換した画像信号を演算回路９に入力している。

【００２０】演算回路９は、コントラスト等の合焦度を示す所定の評価関数に従った合焦演算を行い合焦度レベルを検出し、かつ、固体撮像素子７の出力のピーク値を演算で求め、演算で求めた合焦度レベル及びピーク値をＣＰＵ１０へ送出する。

【００２１】ＣＰＵ１０は、演算回路９によって算出した合焦度レベルに基づいて現在の合焦状態を認識し、合焦点から外れている場合にはステージ駆動回路１１に対してステージ駆動信号を出力し、ステージ１２を上下動させて焦点調節を行う。また固体撮像素子７の出力ピーク値から適正な蓄積時間を算出し、その算出した蓄積時間をタイミングジェネレータ１３に設定する。

【００２２】タイミングジェネレータ１３は、固体撮像素子７の電荷蓄積時間が、ＣＰＵ１０から設定された蓄積時間となるようなタイミングで固体撮像素子７に対して駆動パルスを出力する。このようにして固体撮像素子７の出力を常に適正な値となるように制御している。

【００２３】また、顕微鏡には様々な光学素子が取付け可能であり各種の検鏡法に対応できるようになっている。ＣＰＵ１０は、検鏡者により操作スイッチ１４から入力される検鏡法に応じて、図２に示すフローチャートに基づく処理を実施し、常に最適に蓄積時間を設定する。

【００２４】本実施例における蓄積時間設定のための原理は次のようなものである。すなわち、明視野観察は、ステージ１２の上下動に対して固体撮像素子７上に投影される光量が変化しずらく、また合焦点から外れていても合焦点に対する光量変化は比較的少ないという特徴を持っている。そこで、明視野観察の場合は、蓄積時間の設定範囲を広げ、光量が少なくてもその様な光量に追従するような蓄積時間制御を行うようにする。

【００２５】蛍光観察は、ステージ１２の上下動に対して固体撮像素子７上に投影される光量が急激に変化しやすく、焦点から大きくはずれると暗黒状態となってしまうといった特徴を持っている。そこで、蛍光観察の場合は、固体撮像素子７の蓄積時間設定範囲のうち最長蓄積時間を短く設定し、焦点から外れて暗黒状態となっても短めに設定した最長蓄積時間を越えることが無いようにし、ステージ１２の上下動により合焦点に近付いて急激に光量が増加したと時に蓄積時間が追従するようにす

る。
【００２６】次に、固体撮像素子７における電荷蓄積時間の設定動作について、図２を参照して説明する。なお、予めＣＰＵ１０の検鏡法の認知は検鏡者により操作スイッチ１４からＣＰＵ１０に対して検鏡モードが入力されることによってなされるものとする。
【００２７】ＣＰＵ１０では、検鏡法が蛍光観察か否か判断し（ステップＳ１）、蛍光観察であれば蓄積時間設定範囲の最長蓄積時間を短めに設定し（ステップＳ２）、蛍光観察でなければ最長蓄積時間を長めに設定する（ステップＳ３）。
【００２８】次に、演算回路９から読込んだ固体撮像素子７の出力のピーク値を確認し、適正なレベルになっているか否か判断する（ステップＳ４）。ステップ４での判断の結果、適正である場合には、現在の設定されている蓄積時間が最長蓄積時間内に収まっていることを条件にそのまま同じ蓄積時間を使う。また不適正である場合には、ＣＰＵ１０が適正な蓄積時間を演算する（ステップＳ５）。
【００２９】ステップＳ５で求めた蓄積時間とステップＳ２，又はステップＳ３で定めた最長蓄積時間とを比較し（ステップＳ６）、演算した蓄積時間が最長蓄積時間よりも長い場合にはステップＳ２，又はステップＳ３で定めた最長蓄積時間を最適蓄積時間としてタイミングジェネレータ１３に設定し（ステップＳ７）、最長蓄積時間よりも短い場合にはステップＳ５で求めた蓄積時間を最適蓄積時間としてタイミングジェネレータ１３に設定する（ステップＳ８）。
【００３０】そして検鏡法に変更があるか否か判断し（ステップＳ９）、変更がなければ上記したステップ４～ステップＳ８までの処理を繰り返す。また、検鏡法に変更があれば、上記したステップＳ１に処理を戻し、再び蓄積時間条件として最長蓄積時間の設定から処理を開始する。
【００３１】この様に本実施例によれば、検鏡法に応じて最長蓄積時間を決め、次に蓄積時間が適正となっているか否か判断し、最長蓄積時間を越えないような最適蓄積時間を設定するようにしたので、様々な検鏡法に応じて固体撮像素子の蓄積時間を常に最適な蓄積時間に設定でき、固体撮像素子７の出力を適正レベルに保つことができ、焦点検出を安定して行うことができる。
【００３２】次に上記実施例の変形例について説明する。本変形例は、ハードウエアの構成は上記実施例と同様であるので、図１に示す構成を持って本変形例の構成とする。本変形例における電荷蓄積時間の設定動作の内容を図３及び図４に示す。
【００３３】ＣＰＵ１０における検鏡法に応じた蓄積時間の設定原理は、上述した実施例と同様であり、同様の処理を実行している。またＣＰＵ１０は最適蓄積時間を設定する前に（ステップＳ４～ステップＳ５の間）、焦点検出が可能か否かの判断を実施している。
【００３４】この焦点検出不可の判断原理は次のようなものである。すなわち、明視野観察の場合には、合焦点と合焦点から外れた位置とで固体撮像素子７上に投影される画像の光量に大きな差が出にくいので、最長蓄積時間であっても光量が規定値を越えない場合には、光量不足により焦点検出不可と判断するようにする。
【００３５】また蛍光観察の場合には、合焦点では十分光量があっても、焦点から外れると急激に光量が減少して暗黒となってしまうので、ある位置に置いて光量が規定値以下となっていても光量不足とは判定せず、予定焦点付近をスキャンしてから最終判定を行うようにしている。
【００３６】以下、本変形例の動作について説明する。先ず、ＣＰＵ１０で検鏡法を判断し（ステップＳ１）、蛍光観察であれば蓄積時間設定範囲の最長蓄積時間を短めに設定し（ステップＳ２）、蛍光観察でなければ最長蓄積時間を長めに設定する（ステップＳ３）。次に、固体撮像素子７のピーク値が適正なレベルになっているか否か判断する（ステップＳ４）。
【００３７】ステップ４での判断の結果、不適正である場合には、焦点検出が可能な状態であるか否か判断する。すなわち、固体撮像素子７の出力が予め定められている規定値を越えているか否か判断し（ステップＴ１）、越えていなければ蓄積時間を長くする（ステップＴ２）。そして上記ステップＳ２，又はステップＳ３で定めた最長蓄積時間まで蓄積時間を延長しても規定値を越えないときは（ステップＴ３）、操作スイッチ１４からＣＰＵ１０に対して設定されている検鏡法が蛍光観察か否か判断する（ステップＴ４）。蛍光観察でない場合には焦点検出は不可能であると判断する（ステップＴ５）。
【００３８】一方、上記ステップＴ４で蛍光観察であると認識した場合は、ＣＰＵ１０からステージ駆動回路１１へ駆動信号を出力してステージ１２を上下動し、標本Ｓを予定焦点付近を通過させる（ステップＴ６）。その際に、固体撮像素子７の出力と上記規定値とを連続的に比較し、測光値≧規定値となる場所があるか否かチェックする（ステップＴ７）。そして測光値が規定値を越えることがなければ焦点検出不可能であると判断し（ステップＴ５）、測光値が規定値を越える場所があれば、ステップＳ５へ移行して規定値を越える測光値を用いて適正な蓄積時間を演算する。ステップＳ５で求めた蓄積時間とステップＳ２，又はステップＳ３で定めた最長蓄積時間とを比較し（ステップＳ６）、演算した蓄積時間が最長蓄積時間よりも長い場合にはステップＳ２，又はステップＳ３で定めた最長蓄積時間を最適蓄積時間としてタイミングジェネレータ１３に設定し（ステップＳ７）、最長蓄積時間よりも短い場合にはステップＳ５で求めた蓄積時間を最適蓄積時間としてタイミングジェネ

レータ１３に設定する（ステップＳ８）。

【００３９】また、ステップＴ１において測光値が規定値を越えていれば、焦点検出不可の判断は行わずに、直接ステップＳ５へ移行して最適蓄積時間の設定処理を実行する。

【００４０】この様に本変形例によれば、上記実施例と同様の作用効果を奏することができる上、検鏡法により合焦点検出不可の判断基準を変更するようにしたので、十分な光量が検出できるのにも拘らず光量不足であると判断して焦点調節を断念してしまうといった不具合を解消することができる。

【００４１】なお、上記実施例及び変形例では、検鏡者が操作スイッチ１４からＣＰＵ１０に対して検鏡法を入力するように構成しているが、ＣＰＵ１０が顕微鏡各部の光学要素の状態から検鏡法を認識するように構成しても良い。

【００４２】また以上の説明では観察光学系の観察条件として検鏡法について説明したが、その他に対物レンズの種別，対物レンズの倍率等に応じて蓄積時間設定範囲，焦点検出不可の判断基準を変更するように構成することもできる。また蓄積時間設定範囲のうち最長蓄積時間のみを制御するのではなく、最短蓄積時間を制御するようにしても良い。さらに焦点検出不可の判断に用いる規定値は光量不足の規定値とするだけでなく、光量過多の場合に対する規定値を設定するようにしても良い。本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変形実施可能である。

【００４３】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、固体撮像素子における適正な蓄積時間の制御や光量過不足の判断基準を様々な検鏡法に対して設定することができ、種々の検鏡法に対して固体撮像素子の出力を適正に保つことができ、合焦点検出を安定して行うことのできる顕微鏡用自動合焦装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例に係る顕微鏡用自動合焦装置の全体構成図である。

【図２】上記実施例に係る顕微鏡用自動合焦装置における蓄積時間の設定動作を示すフローチャートである。

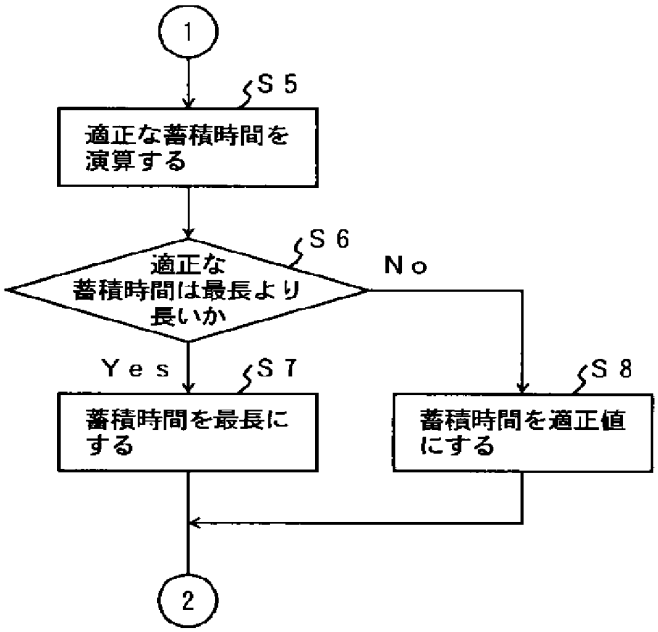
【図３】上記一実施例の変形例に係る顕微鏡用自動合焦装置における蓄積時間の設定動作及び焦点検出不可の判断動作を示すフローチャートである。

【図４】上記変形例の部分的な動作を示すフローチャートである。

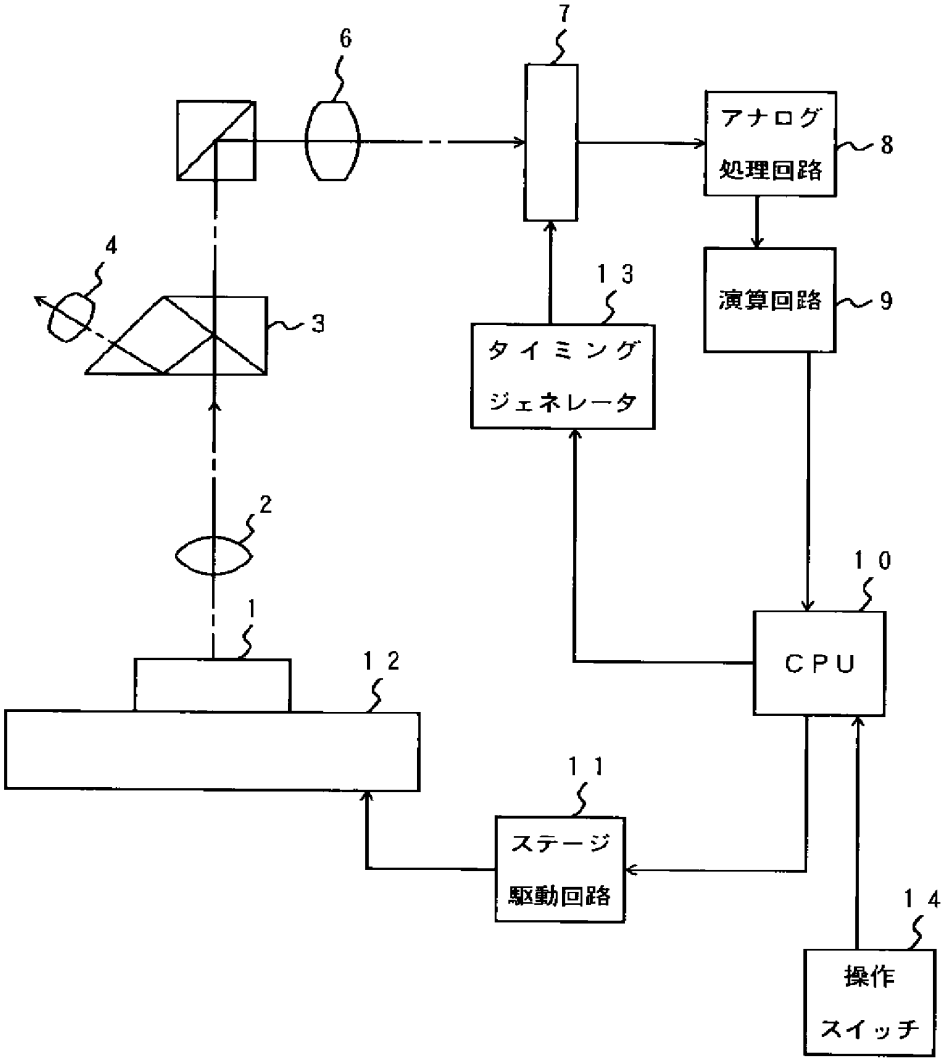
【符号の説明】

１…標本、２…対物レンズ、３…鏡筒プリズム、４…接眼レンズ、６…投影レンズ、７…固体撮像素子、８…アナログ処理回路、９…演算回路、１０…ＣＰＵ，１１…ステージ駆動回路、１２…ステージ、１３…タイミングジェネレータ、１４…操作スイッチ。

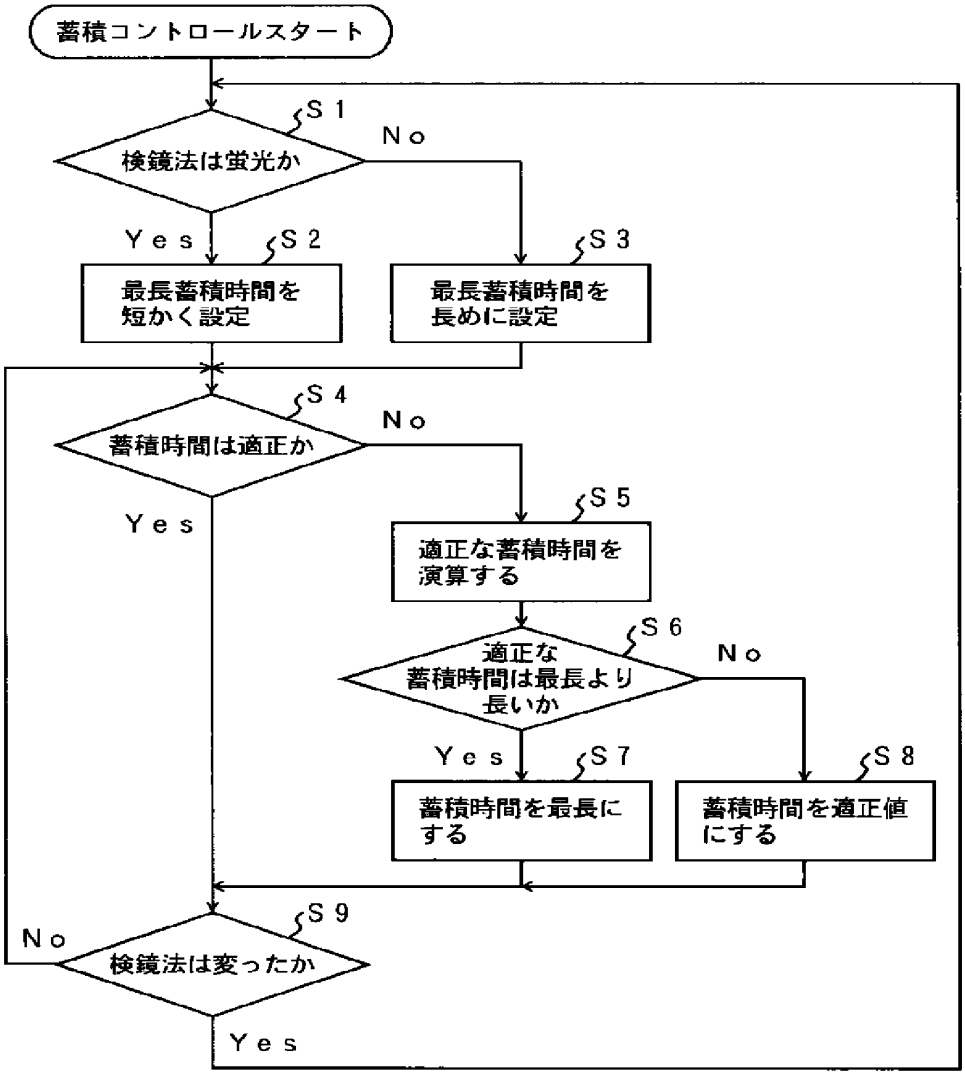
【図４】



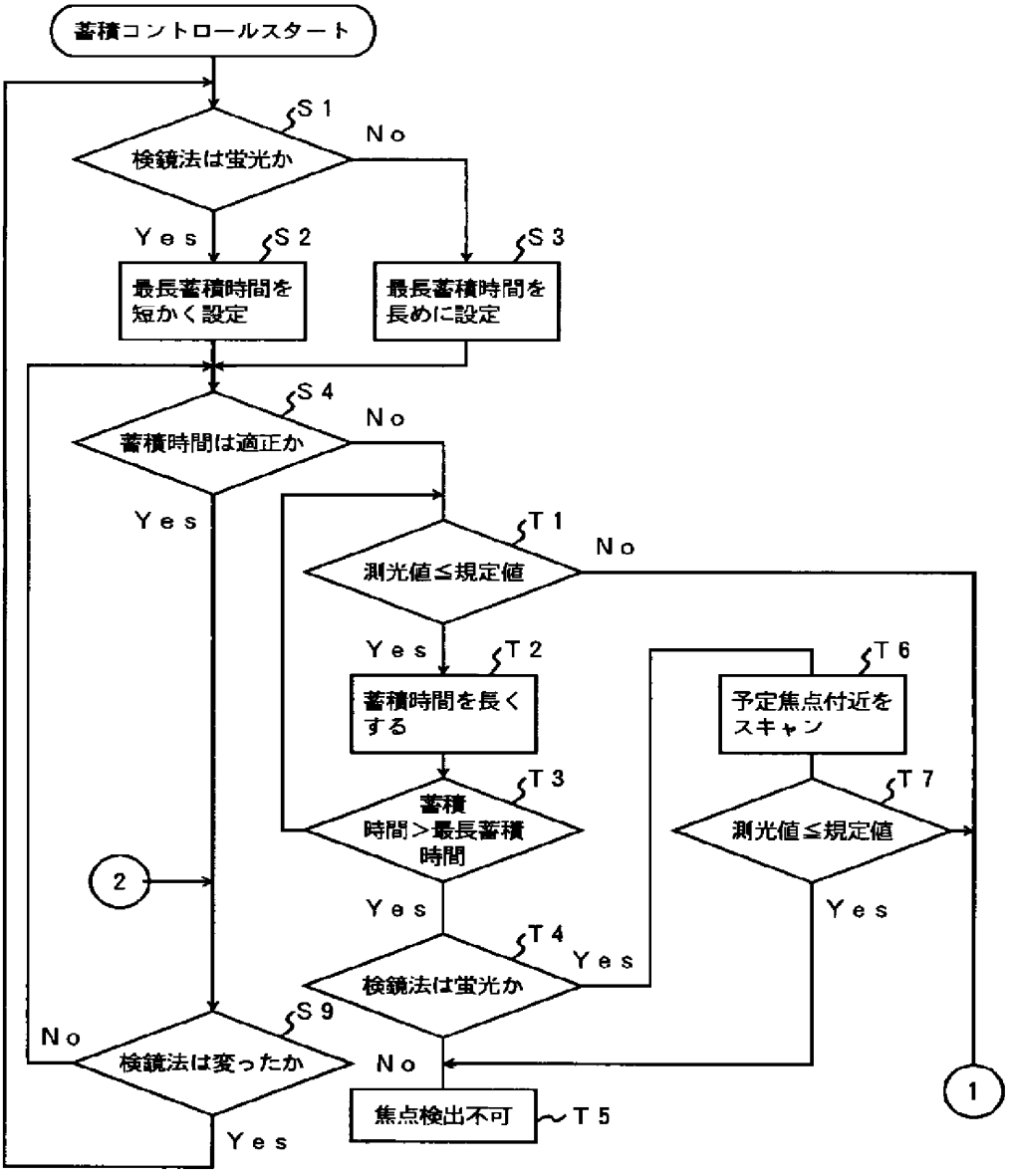
【図１】


7
6
アナログ
処理回路
8
4
13
演算回路
9
3
タイミング
ジェネレータ
2
10
1
CPU
12
11
ステージ
駆動回路
14
操作
スイッチ

【図２】


蓄積コントロールスタート
S１
検鏡法は蛍光か
No
Yes
S２
最長蓄積時間を短かく設定
S３
最長蓄積時間を長めに設定
S４
蓄積時間は適正か
No
Yes
S５
適正な蓄積時間を演算する
S６
適正な蓄積時間は最長より長いか
No
Yes
S７
蓄積時間を最長にする
S８
蓄積時間を適正値にする
S９
No
検鏡法は変ったか
Yes

【図３】


蓄積コントロールスタート
S１
検鏡法は蛍光か
No
Yes
S２
最長蓄積時間を短かく設定
S３
最長蓄積時間を長めに設定
S４
蓄積時間は適正か
No
Yes
T１
測光値≦規定値
No
Yes
T２
蓄積時間を長くする
T３
蓄積時間＞最長蓄積時間
Yes
T４
検鏡法は蛍光か
Yes
T６
予定焦点付近をスキャン
T７
測光値≦規定値
Yes
2
S９
検鏡法は変ったか
No
Yes
No
焦点検出不可
T５
1

Espacenet

Bibliographic data: JP2000277155 (A) — 2000-10-06

NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY

Inventor(s): OKAWA TOYOKAZU; SAKAIRI MICHIKO; OKA KAZUYUKI; NAKAMURA ISAO ± (OKAWA TOYOKAZU, ; SAKAIRI MICHIKO, ; OKA KAZUYUKI, ; NAKAMURA ISAO)

Applicant(s): HITACHI LTD ± (HITACHI LTD)

Classification: **- international:** ***H01M10/05; H01M10/0566; H01M10/0587; H01M2/26; H01M4/13;*** (IPC1-7): H01M10/40; H01M2/26; H01M4/02

- cooperative: Y02E60/10 (EP); Y02P70/50 (EP)

Application number: JP19990080939 19990325

Priority number (s): JP19990080939 19990325

Abstract of JP2000277155 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode structure having small electric resistance and large energy density by forming a plurality of non-application parts where a current collecting material is exposed in the widthwise direction on each of a positive and negative electrodes, by forming current collecting tabs on the non-application parts, and by setting the size of the non-application parts of the positive electrode to be faced to the non-application parts of the negative electrode in rolling larger than that of the non-application parts of the negative electrode. SOLUTION: A rolled body is composed by alternately rolling a positive electrode 8 and a negative electrode 9 interposing a separator 10. Negative electrode current collecting tabs 5b are formed on non-application parts 4 of the negative electrodes 9. The rolled body is so rolled that one-side non-application parts 7 larger than the non-application parts 4 are arranged on the areas of the positive electrode 8 facing to the non-application parts 4 of the negative electrode 9. Thereby, when the rolled body is incorporated into the battery and charged, there is no mix containing an active material on the one-side non-application parts 7 of the positive electrode 8 facing to the non-application parts 4 of the negative electrode 9, so that no Li ions are emitted, and as a result, the deposition of Li in the non-application parts 4 of the negative electrode 9 hardly occurs.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2000－277155
（P2000－277155A）
(43)公開日　平成12年10月6日(2000.10.6)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｍ　10/40		Ｈ０１Ｍ　10/40	Ｚ	５Ｈ０１４
2/26		2/26	Ａ	５Ｈ０２２
4/02		4/02	Ｂ	５Ｈ０２９

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全　４　頁）

(21)出願番号　特願平11－80939

(22)出願日　平成11年３月25日(1999.3.25)

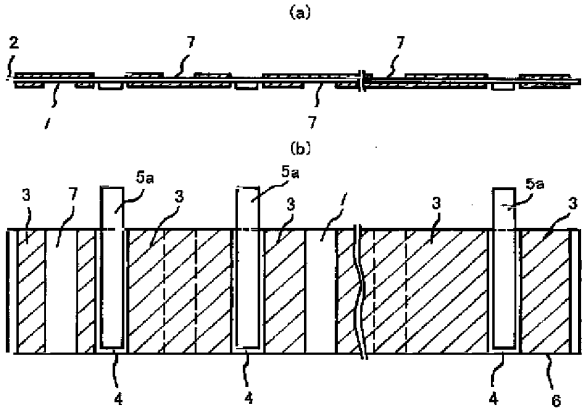
(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地
(72)発明者　大川　豊和
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内
(72)発明者　坂入　美千子
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内
(74)代理人　100068504
弁理士　小川　勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　非水電解液二次電池

(57)【要約】
【課題】活物質，導電助材，バインダからなる合材をＡＬ，Ｃｕに代表される集電材に塗布した正極，負極及びセパレータを巻回して発電要素を構成する二次電池において、電気抵抗が少なくかつエネルギー密度の大きな電極構造を提供する。
【解決手段】集電材に活物質，導電助材及びバインダからなる合材を塗布した正極，負極及びセパレータを巻回して発電要素（巻回体）を構成する非水電解液二次電池において、正極，負極それぞれに複数の集電材の露出した未塗部を幅方向に設け、この未塗布部に集電用リード線（集電タブ）を設け、かつ正極，負極およびセパレータの巻回時、負極の未塗布部と対面する正極に、負極未塗布部より大きな未塗布部を設ける。

図　3



【特許請求の範囲】
【請求項１】集電材に活物質，導電助材及びバインダからなる合材を塗布した正極、負極及びセパレータを巻回して発電要素（以降巻回体と称す。）を構成する非水電解液二次電池において、正極，負極それぞれに複数の集電材の露出した未塗部を幅方向に設け、この未塗布部に集電用リード線（以降集電タブと称す。）を設け、かつ正極，負極およびセパレータの巻回時、負極の未塗布部と対面する正極に、負極未塗布部より大きな未塗布部を設けることを特徴とする非水電解液二次電池。
【請求項２】上記請求項１を用いた１００Ｗｈ以下の非水電解液二次電池。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車，電動カート等の移動体機器，ビデオカメラ，パソコン等の携帯機器、停電時のバックアップ機器、及びセキュリテイ機器等の製品の電源として使われる１００Ｗｈ以下の二次電池において、比較的容易に加工できる接続電気抵抗の少ない集電構造に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】従来の二次電池の集電構造は、正極の巻き始め部及び負極の巻き終わり部のそれぞれ１ケ所に集電材のみ露出した未塗布部を設け、この未塗布部にＡ１，Ｎｉで代表される集電タブを溶接し、この集電タブを電池電極端子に接続する構造をとっている。
【０００３】また、複数の集電タブを設けるために、正極，負極の片側または両側に長さ方向に連続した未塗布部を設け、この未塗布部に集電タブを設ける手段が、特開平9－306740号及び特開平9－306741号に示されている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、正極の巻き始め部及び負極の巻き終わり部のそれぞれ１ケ所に集電タブを設ける方法では、構造上集電タブの断面積が集電体の断面積より小さくなるため、集電タブでの電気抵抗が増加し、また電流は集電タブ及び集電タブと集電体の溶接部分に集中する。よって、大電流で充放電する場合、上記集電タブ及び集電タブと集電体との溶接個所を中心とした局部発熱が起こり、電極に塗布した活物質や電解液の劣化を引き起こす可能性がある。
【０００５】また、上記課題を解決する方法として、特開平9－306740 号及び特開平9－306741号に、正極，負極の片側または両側に長さ方向に連続した未塗布部を設け、この未塗布部に複数の集電タブを設ける手段が述べられている。この場合、電極の製作手段としてプレス加工前の合材塗布時に連続した未塗布部を設けその後プレス加工を行う方法と合材を全面塗布しプレス加工後合材を剥離し連続した未塗布部を設ける方法がある。しかし、前者の方法の場合、合材塗布後の電極において塗布部と未塗布部の厚みの違いが生じるため、合材塗布後のプレス作業時に板厚の厚い塗布部での電極の延び量が板厚の薄い未塗布部の延び量より大きくなり、大容量の電池に使用することを目的としたより電極長の長い電極とした場合、この延び量の差の影響が無視できなくなり、電極の皺や反りが生じてしまう問題がある。また、これを回避するために、皺や反りの発生しない条件までプレス圧力を下げる手段があるが、この結果電極のプレス後合材塗布密度が低下し、この電極を使用して組み立てた電池のエネルギー密度が低下してしまうという問題が生じる。また、後者の全面塗布後に合材を剥離させ連続した未塗布部を形成する方法の場合、合材の使用率が低下するためコストが上昇したり、剥離するときに生じる合材の粉がその後の電池組み立て作業中に電池内に侵入し、正負極間の絶縁不良等不具合を引き起こす原因となる可能性がある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題を解決するために、正極，負極それぞれに複数の集電材の露出した未塗布部を幅方向に設けることにより、プレス時の未塗布部と塗布部の延び量の差の影響を少なくし、電極に皺や反りの発生を抑えながら合材密度を大きくすることを可能とするものである。また、この複数の未塗布部それぞれに集電タブを設けることにより、大電流で充電，放電を行ったときの電流を各集電タブに分散させ集電タブ及び集電タブと集電体との溶接個所での局部発熱を回避することを可能とするものである。さらに、電池の充電時、負極の未塗布部に、対面する正極から放出されるＬｉイオンによる針状析出が生じ、充放電の回数が増加するのに連れ、この析出が成長しセパレータを貫通し正極，負極間の短絡が発生することを防止するため、負極の未塗布部に対面する正極に、負極未塗布部より大きな未塗布部を設けるものである。
【０００７】
【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を、電極，電池構造を例にして図面を参照しながら説明する。
【０００８】図１は、本発明を適用した電極の側面図及び上面図を示す。電極１は、ＮｉまたはＡｌよりなる箔状の集電材２に斜線で示した合材を塗布した塗布部３と、幅方向に任意の間隔で複数の集電体を露出させた未塗布部４を設けることにより作成する。このとき電極の塗布後のプレス工程において、塗布部３と未塗布部４の板厚の違いから延び量の差が生じ、この差により塗布部３と未塗布部４の境界線付近に皺が発生するが、この境界線の長さが電極幅と同じで、従来の電極の長さ方向に連続した未塗布部を設ける場合の境界線より短くなるため、同じプレス圧力で加工した場合上記の延び量の差の絶対量も従来の電極の長さ方向に連続した未塗布部を設けたものより少なくなり、皺の発生の軽減されるばかりでなく、反りはほとんど発生しなくなる。さらに、プレ

ス工程での電極の送り方向を電極長さ方向にすることにより、塗布部３，未塗布部４の延びが発生する方向が電極長さ方向となり、塗布部３と未塗布部４の境界線と延びが発生する方向が直交するため、プレス前後の塗布部３，未塗布部４の長さの変化は生じるが、境界線付近での皺はほとんど目立たなくなり、プレス圧力をより大きく設定でき、電極の塗布密度も向上できかつ本電極を使用した電池のエネルギー密度を向上させることが可能となる。

【０００９】次に図２は、上記電極集電タブ５を設けた電極の側面図を示す。Ｎｉ，Ｃｕ、またはＡｌで代表される集電タブ５を電極の未塗布部４に露出した集電材に溶接して作成する。なお、このときの溶接方法は抵抗溶接，レーザー溶接，超音波溶接のいずれを使用してもよい。また、この集電タブ５を溶接の後、未塗布部４に集電タブ５の上からポリイミドやポリプロピレンで代表される高分子材料より作られたテープを溶接部の補強や絶縁性の向上のため貼付してもよい。

【００１０】次に本発明のもう一つの内容である、負極の未塗布部にセパレータを挟んで対面した正極上に、負極の未塗布部より大きな未塗布部を正極に設ける電極構造の一実施例を図３を用いて説明する。

【００１１】図３は正極の上面図及び側面図を示す。正極６には集電材２に合材を塗布した塗布部３及び集電材２が露出した未塗布部４を設ける他に、捲回したときに負極の未塗布部とセパレータを挟んで対面する正極上に未塗布部７を設ける。さらに、Ａｌで代表される正極用集電タブ５ａを未塗布部４に溶接することにより接続する。なお、このときの溶接方法は抵抗溶接，レーザー溶接，超音波溶接のいずれを使用してもよい。また、この集電タブ５ａを溶接の後、未塗布部４に集電タブ５ａの上からポリイミドやポリプロピレンで代表される高分子材料より作られたテープを溶接部の補強や絶縁性の向上のため貼付してもよい。

【００１２】次に図２，図３を用いて説明した電極構造を、それぞれ負極，正極に適用した場合の巻回体構造の一実施例を、図４を用いて説明する。

【００１３】図４は巻回体の負極集電タブ付近の部分断面図を示す。巻回体は正極８と負極９をセパレータ１０を挟んで交互に巻回することにより作成され、また正極８と負極９はセパレータ１０により空間的に絶縁されている。負極９には未塗布部４に負極集電タブ５ｂが設けられている。このとき、負極９の未塗布部４に対面する正極８上には、図３で述べた未塗布部７が来るように巻回する。これにより本巻回体を電池に組み込んで充電する場合に、負極の未塗布部４に対面した正極未塗布部７上には活物質を含んだ合材が無いためＬｉイオンが放出されず、よって、負極未塗布部４でのＬｉの析出も発生しにくくなる。尚、正極８上の未塗布部７の設置位置は、正極，負極，セパレータの厚さ及び負極集電タブ５ｂを設けたい場所の巻回体の巻き始めからの周回数より算出すればよい。

【００１４】最後に本発明の適用した巻回体の一実施例を図５に示す。巻回体１１は先に延べた正極，負極，セパレータをセンターピン１２を軸心として巻回することにより作成される。このとき、正極集電タブ５ａ，負極集電タブ５ｂがそれぞれ直線上に並ぶように、集電タブ５ａ，５ｂを設置する未塗布部を、それぞれ正極，負極に対し、正極，負極，セパレータの厚さ及び負極集電タブを設けたい場所の巻回体の巻き始めからの周回数より算出した場所に設ける。また、本実施例では正極集電タブ５ａと負極集電タブ５ｂを同じ方向より引き出しているが、電池の上、下のごとく逆方向に引き出してもよい。

【００１５】

【発明の効果】本発明によれば、活物質，導電助材，バインダからなる合材をＡＬ，Ｃｕに代表される集電材に塗布した正極，負極及びセパレータを巻回して発電要素を構成する二次電池において、電気抵抗が少なくかつエネルギー密度の大きな電極構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例を示す電極構造図である。

【図２】本発明の一実施例を示す電極構造図である。

【図３】本発明の一実施例を示す正極電極構造図である。

【図４】本発明の一実施例を示す巻回体部分断面図である。

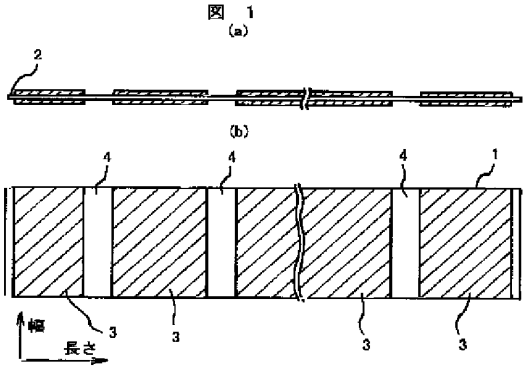
【図５】本発明の一実施例を示す巻回体外観図である。

【符号の説明】

１…電極、２…集電材、３…塗布部、４…未塗布部、５…集電タブ、５ａ…正極集電タブ、５ｂ…負極集電タブ、６，８…正極、７…片面未塗布部、９…負極、１０…セパレータ、１１…巻回体、１２…センターピン。

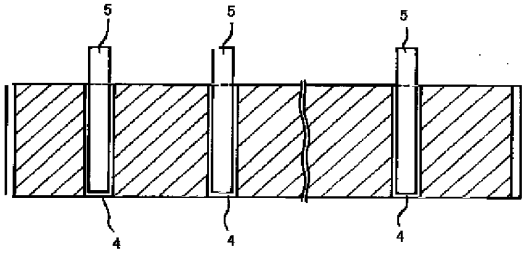
【図１】

図 1



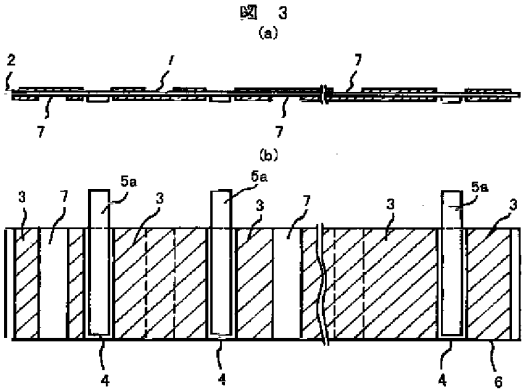
【図２】

図 2



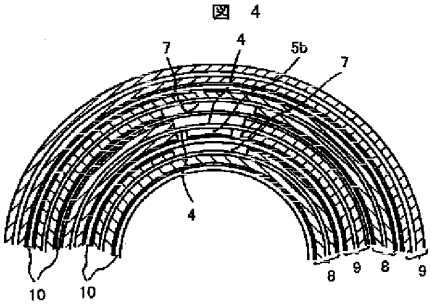
【図３】

図 3



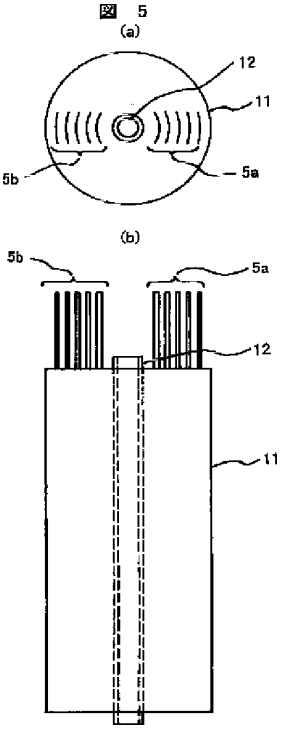
【図４】

図 4



【図５】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者　岡　和志
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内
(72)発明者　中村　功
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内

Ｆターム(参考)　5H014 AA04 CC07 EE05 EE08 EE10
5H022 AA09 AA18 BB25 CC13 CC19
CC22 EE01
5H029 AJ03 AJ06 AL12 BJ02 BJ14
CJ22 DJ05 DJ07 DJ12 EJ01
HJ19

Espacenet

Bibliographic data: JP2003132875 (A) — 2003-05-09

LITHIUM SECONDARY BATTERY

Inventor(s): NAKAMURA RIICHI; IMAI TADASHI; MIYAZAKI YOICHI; SHOJI MASASHI ± (NAKAMURA RIICHI, ; IMAI TADASHI, ; MIYAZAKI YOICHI, ; SHOJI MASASHI)

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ± (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)

Classification: **- international:** ***H01M10/05; H01M10/052; H01M2/34;*** (IPC1-7): H01M10/40; H01M2/34; H01M4/02
- cooperative: Y02E60/10 (EP)

Application number: JP20010325797 20011024

Priority number (s): JP20010325797 20011024

Also published as: JP4017376 (B2)

Abstract of JP2003132875 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lithium secondary battery having a lead cover adhesive tape that does not cause voltage failure or the lowering of a battery capacity by micro short-circuiting even if a charge discharge cycle test or a high temperature storage test are carried out. SOLUTION: An adhesive tape 12 is composed of an adhesive agent containing a base material comprising a fluorine-based resin, and at least one of the adhesive materials selected from natural rubber, isobutyl rubber, and styrene butadiene rubber. A positive lead 2 is covered by the adhesive tape 12 so that the active material layer 18 of a positive electrode plate 1 does not contact thereto. One kind selected from among the group of an organic material comprising phthalocyanine, a metal powder or an oxide of titanium or aluinum is used as a pigment for coloring the adhesive tape 12.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2003－132875
（P2003－132875A）
(43)公開日　平成15年５月９日(2003.5.9)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｍ　2/34		Ｈ０１Ｍ　2/34	Ｂ	５Ｈ０２２
4/02		4/02	Ｂ	５Ｈ０２９
10/40		10/40	Ｚ	５Ｈ０５０

審査請求　未請求　請求項の数４　ＯＬ　（全 ８ 頁）

(21)出願番号　特願2001－325797(P2001－325797)

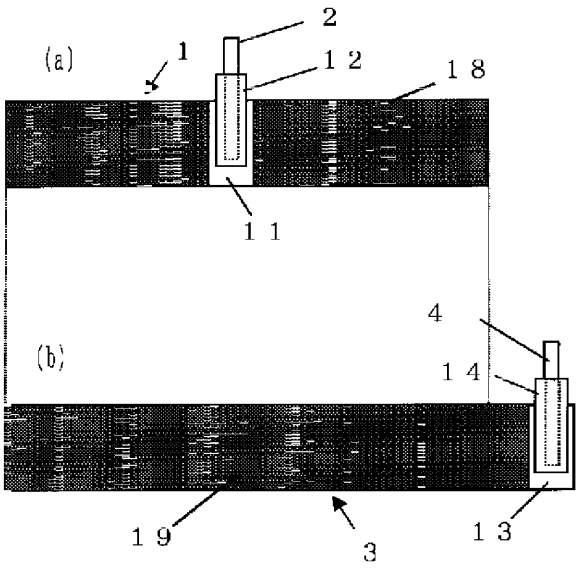
(22)出願日　平成13年10月24日(2001.10.24)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者　中村　利一
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　今井　正
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(74)代理人　100080827
弁理士　石原　勝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　リチウム二次電池

(57)【要約】
【課題】　充放電サイクル試験や高温保存試験を行っても微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさないリード被覆用粘着テープを備えたリチウム二次電池を提供する。
【解決手段】　フッ素系の樹脂からなる基材と、天然ゴム、イソブチルゴム、スチレンブタジエンゴムから選ばれた少なくとも一種からなる粘着剤から構成される粘着テープ１２を、正極板１の活物質層１８と接触しないようにして正極リード２を被覆し、粘着テープ１２を着色するための顔料として、フタロシアニンを成分とする有機物、チタン及びアルミニウムの金属粉や酸化物から選ばれた一種を用いる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　正極板と負極板とがセパレータを介して渦巻状に巻回されている極板群をケースに収納してなる電池において、前記正極板の正極リードが粘着テープで被覆されており、この粘着テープがフッ素系の樹脂からなる基材と、天然ゴム、イソブチルゴム、スチレンブタジエンゴムから選ばれた少なくとも一種からなる粘着剤から構成されていることを特徴とするリチウム二次電池。
【請求項２】　前記粘着テープが、前記正極板の活物質層と接触しないようにして正極リードを被覆していることを特徴とする請求項１に記載のリチウム二次電池。
【請求項３】　前記粘着テープに着色するための顔料が、フタロシアニンを成分とする有機物、チタン及びアルミニウムの金属粉や酸化物から選ばれた一種であることを特徴とする請求項１または請求項２に記載のリチウム二次電池。
【請求項４】　前記負極板の負極リードおよび／または前記極板群の巻き終端部が請求項１～請求項３のいずれかに記載の粘着テープで被覆されていることを特徴とするリチウム二次電池。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、非水電解液を用いたリチウム二次電池に関し、特に正極リードを被覆する為の粘着テープに関する。
【０００２】
【従来の技術】近年、携帯電話、携帯情報端末等の携帯電子機器の性能は、搭載される半導体素子、電子回路だけでなく、充放電可能な二次電池の性能に大きく依存しており、搭載される二次電池の容量アップと共に、軽量・コンパクト化をも同時に実現することが望まれている。これらの要望に答える二次電池として、ニッケルカドミウム蓄電池の約２倍のエネルギー密度を有する、ニッケル水素蓄電池が開発され、次いで、これを上回るリチウム二次電池が開発され、脚光を浴びている。
【０００３】このリチウム二次電池は、非水電解液中に、正極及び負極を配設し、各々の極板には、集電体表面に正極活物質が結着され、或いは集電体表面に負極活物質が結着された構成となっている。この電池に用いられる電池用極板は、一般的に活物質（正極活物質または負極活物質）、導電材、結着材（バインダー）等を溶剤に混練分散したペースト状合剤を、集電体の片面もしくは両面に塗着、乾燥し、圧延して所定の厚みにしたものを、所定の形状に切断することにより作製されている。
【０００４】これらの正極板と負極板とをセパレータを介して渦巻状に巻回されている極板群をケースに収納し、非水電解液を注液した後、封口板にて封口することによって、リチウム二次電池が作製されている。そのため、この極板群がケースに収納されるまでの群圧の低下に伴う極板群径の増大、それによってケースに収納できなくなるのを回避するために、極板群の巻き終端部を粘着テープで貼着することによって群を固定する方法が採用されている。
【０００５】また、リチウム二次電池の正極板は、図４（ａ）に示すように正極板１の正極活物質無地部１１に正極リード２の一端側が接続され、他端側が正極端子に接続されており、負極板は、図４（ｂ）に示すように負極板３の負極活物質無地部１３に負極リード４の一端側が接続され、他端側が負極端子に接続されている。そして、正極リード２、負極リード４には、それぞれ正極粘着テープ１２、負極粘着テープ１４が貼着されている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】極板群やリード端子に貼着される粘着テープは、そのままケース内に収納されるため、非水電解液に浸漬された状態となる。この粘着テープが長期間非水電解液に浸漬されると粘着テープの基材および／または粘着剤が非水電解液中に溶出し、非水電解液のイオン伝導度を低下させ、電池容量の低下を引き起こすという課題があった。この課題を生じる要因は、粘着テープの基材および／または粘着剤が非水電解液中の有機溶媒に溶出しやすい材料を用いた場合、有機溶媒が不適切であった場合、これら両方に起因する場合が考えられる。そこで、粘着テープの基材にポリイミドまたはポリオレフィンを主体とし、粘着剤がアクリル系粘着剤を用い、特定の有機溶剤を用いる方法が特開平７－１４２０８９号公報、特開平１０－１２２７７号公報に、特定の不飽和度を有する粘着剤を用いる方法が特開平１０－２４７４８９号公報に提案されている。
【０００７】しかしながら、これらの基材および／または粘着剤を用いた粘着テープを極板群および負極リードに貼着した場合には問題がないが、正極リードに貼着した場合には、正極活物質、粘着テープ、セパレータが接触する部分において、正極板と粘着テープとの電位差が生じ、粘着テープと正極活物質との反応により、正極活物質中に含まれるコバルトをはじめとする金属還元体が溶出して、セパレータに目詰まりを生じさせ、微小ショートによる電圧不良を発生させる。
【０００８】正極板と粘着テープとの間に電位差が生じる理由は、リチウムイオンを放出する正極活物質領域に対向する負極活物質領域中に不可逆容量としてリチウム量が残存するのに対して、正極無地部領域に対向する負極活物質領域では存在しない為に、リチウムイオンを放出する正極活物質領域に対向する負極活物質領域の方が対リチウム酸化還元電位で約０．１Ｖ低くなるからである。
【０００９】特に、電池の高容量化を図るために正極活物質の充填密度を増加させ、極板群の緊縛率を増加させた場合には、より顕著となり、電池の高容量化や小型化の進展を阻害する課題となっていた。

【００１０】本発明は、上記の課題に鑑み、充放電サイクルや高温保存をしても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさないリチウム二次電池を提供することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】これらの課題を解決するための本発明は、正極板と負極板とがセパレータを介して渦巻状に巻回されている極板群をケースに収納してなる電池において、前記正極板の正極リードが粘着テープで被覆されており、この粘着テープがフッ素系の樹脂からなる基材と、天然ゴム、イソブチルゴム、スチレンブタジエンゴムから選ばれた少なくとも一種からなる粘着剤から構成されていることを特徴とするリチウム二次電池であり、前記粘着テープが、前記正極板の活物質層と接触しないようにして正極リードを被覆していることが好ましく、前記粘着テープに着色するための顔料が、フタロシアニンを成分とする有機物、チタン及びアルミニウムの金属粉や酸化物から選ばれた一種であることが好ましい。そして、前記負極板の負極リードおよび／または前記極板群の巻き終端部も前記粘着テープで被覆されていることがより好ましい。

【００１２】フッ素系の樹脂からなる基材と、天然ゴム、イソブチルゴム、スチレンブタジエンゴムから選ばれた少なくとも一種からなる粘着剤、及びフタロシアニンを成分とする有機物、チタン及びアルミニウムの金属粉や酸化物から選ばれた一種である顔料によって着色されている粘着テープを用いることにより、電位差のある正極板の正極リードに用いても粘着テープの基材、粘着剤及び顔料の成分中にハロゲンまたはアゾ基などの二重結合を有する官能基がないので、正極活物質との反応による金属還元体の生成を抑制することができる。

【００１３】チタン及びアルミニウムの金属粉や酸化物は、電気伝導性はあるが、対リチウム酸化還元電位４．５Ｖまで電位走査させてもチタンは安定挙動を示し、アルミニウムは不動態膜が形成され、安定化するので顔料として使用するのに適する。

【００１４】そして、正極板の正極活物質の無い無地部に溶接した正極リードを被覆するための粘着テープを正極活物質層と接触しないように貼着することにより、粘着テープの基材や粘着剤の成分と正極活物質との反応による金属還元体の生成をさらに抑制することができる。従って、正極活物質層の充填密度や極板群の緊縛率を増加させて電池の高容量化を図った電池を充放電サイクルや高温保存をしても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさないリチウム二次電池が得られる。

【００１５】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【００１６】図２は、円筒型リチウム二次電池の断面図である。

【００１７】上部が開口している有底の電池ケース８内に正極板１と負極板３とをセパレータ５を介して絶縁された状態で渦巻状に巻回された極板群が収容され、正極板１に接続された正極リード２の他端部が、電池ケース８の開口部をガスケット９を介して封口する封口板に接続され、負極板に接続された負極リード４の他端部が、電池ケース８の底部に接続されており、極板群上下部にはそれぞれ絶縁板６、７が配設されている。

【００１８】前記正極板１の平面図を図１（ａ）に示す。

【００１９】アルミニウム製の箔やラス加工やエッチング処理された厚み１０μｍ～６０μｍの箔からなる集電体の片側または両面に正極活物質と結着剤、必要に応じて導電剤、増粘剤を溶剤に混練分散させたペーストを塗着、乾燥、圧延して活物質層を作製し、この活物質層に無地部を設け、正極リードを溶接したものである。

【００２０】正極活物質としては、特に限定されるものではないが、例えば、リチウムイオンをゲストとして受け入れ得るリチウム含有遷移金属化合物が使用される。例えば、コバルト、マンガン、ニッケル、クロム、鉄およびバナジウムから選ばれる少なくとも一種類の金属とリチウムとの複合金属酸化物、$LiCoO_2$、$LiMnO_2$、$LiNiO_2$、$LiCo_xNi_{(1-x)}O_2$（０＜ｘ＜１）、$LiCrO_2$、$\alpha LiFeO_2$、$LiVO_2$等が好ましい。

【００２１】結着剤としては、溶剤に混練分散できるものであれば特に限定されるものではないが、例えば、フッ素系結着材やアクリルゴム、変性アクリルゴム、スチレンーブタジエンゴム（ＳＢＲ）、アクリル系重合体、ビニル系重合体等を単独、或いは二種類以上の混合物または共重合体として用いることができる。フッ素系結着剤としては、例えば、ポリフッ化ビニリデン、フッ化ビニリデンと六フッ化プロピレンの共重合体やポリテトラフルオロエチレン樹脂のディスパージョンが好ましい。

【００２２】必要に応じて導電剤、増粘剤を加えることができ、導電剤としてはアセチレンブラック、グラファイト、炭素繊維等を単独、或いは二種類以上の混合物が好ましく、増粘剤としてはエチレンービニルアルコール共重合体、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロースなどが好ましい。

【００２３】溶剤としては、結着剤が溶解可能な溶剤が適切で、有機系結着剤の場合は、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルスルホルアミド、テトラメチル尿素、アセトン、メチルエチルケトン等の有機溶剤を単独またはこれらを混合した混合溶剤が好ましく、水系結着剤の場合は水や温水が好ましい。

【００２４】ところで、本発明における活物質、結着

剤、必要に応じて加える導電剤を溶剤に混練分散させてペースト状合剤を作製する方法は、特に限定されるものではなく、例えば、プラネタリーミキサー、ホモミキサー、ピンミキサー、ニーダー、ホモジナイザー等を用いることができる。これらを単独、或いは組み合わせて使用することも可能である。

【００２５】また、上記ペースト状合剤の混練分散時に、各種分散剤、界面活性剤、安定剤等を必要に応じて添加することも可能である。

【００２６】塗着乾燥は、特に限定されるものではなく、上記のように混練分散させたペースト状合剤を、例えば、スリットダイコーター、リバースロールコーター、リップコーター、ブレードコーター、ナイフコーター、グラビアコーター、ディップコーター等を用いて、容易に塗着することができ、自然乾燥に近い乾燥が好ましいが、生産性を考慮すると７０℃～３００℃の温度で５時間～１分間乾燥させるのが好ましい。

【００２７】圧延は、ロールプレス機によって所定の厚みになるまで、線圧１０００～２０００ｋｇ／ｃｍで数回圧延を行うか、線圧を変えて圧延するのが好ましい。

【００２８】この正極板１の正極リード２を接続する位置には、図１（ａ）に示すように、正極活物質層を剥離、除去した正極活物質無地部１１が形成され、この無地部の寸法は、幅方向の寸法が５ｍｍ～全幅いっぱいで、長手方向の寸法は正極リード２の幅寸法より２ｍｍ～３ｍｍ広い範囲がスポット溶接や抵抗溶接等の溶接性の観点から好ましく、この無地部１１には、正極リード２の一端側が溶接され、この正極リード２を覆い正極活物質層１８と接触しないように正極粘着テープ１２が貼着される。

【００２９】正極粘着テープ１２は、基材、粘着層および着色するための顔料から構成され、基材は、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体（ＦＥＰ）、四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合体（ＰＦＡ）などのフッ素系の樹脂、粘着層は、天然ゴム、イソブチルゴム、スチレンブタジエンゴムから選ばれた少なくとも一種からなる粘着層、顔料は、フタロシアニンを成分とするフタロシアニンブルー（銅フタロシアニン錯体）の有機系顔料、チタン及びアルミニウムの金属粉や酸化物から選ばれた一種の顔料を用いて着色する。チタン及びアルミニウムの金属粉や酸化物の粒径は特に限定されるものではないが、０．５μｍ～５μｍの範囲が好ましい。このような構成からなる正極粘着テープ１２を用いることにより、電位差のある正極板１の正極リード２に用いても正極粘着テープ１２の基材や粘着剤の成分中にハロゲンまたはアゾ基などの二重結合を有する官能基がないので、正極活物質との反応による金属還元体の生成を抑制することができる。

【００３０】そして、正極板１の正極活物質の無い無地部１１に溶接した正極リード２を被覆するための正極粘着テープ１２の寸法を正極リード２と同じ幅～無地部１１より１ｍｍ～２ｍｍ狭く、基材の厚みを２０μｍ～６０μｍ、粘着剤の厚みを２０μｍ～８０μｍの範囲で、活物質層の厚みより薄い粘着テープを用いることにより、正極リード２の絶縁被覆性と粘着強度を確保し、正極活物質層と接触しないように貼着することができるので、正極粘着テープ１２の基材や粘着剤の成分と正極活物質との反応による金属還元体の生成をさらに抑制することができると共に、均一な巻き状態の極板群が得られる。従って、正極活物質層の充填密度や極板群の緊縛率を増加させて電池の高容量化を図っても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさないリチウム二次電池が得られる。

【００３１】負極板３は、集電体の一面に、負極活物質、結着剤、必要に応じて導電助剤を有機溶剤に混練分散させたペースト状の合剤を塗着、乾燥し、集電体の他面にも塗着、乾燥した後、圧延して作製される。

【００３２】負極の集電体としては、銅製の箔、ラス加工を施した箔、またはエッチング加工を施した箔からなり、厚みは１０μｍ～５０μｍの範囲が好ましい。

【００３３】負極活物質としては、特に限定されるものではないが、例えば、有機高分子化合物（フェノール樹脂、ポリアクリロニトリル、セルロース等）を焼成することにより得られる炭素材料、コークスやピッチを焼成することにより得られる炭素材料、或いは人造グラファイト、天然グラファイト等を、その形状としては、球状、鱗片状、塊状のものを用いることができる。

【００３４】結着剤、必要に応じて添加できる増粘剤としては、正極板と同様の結着剤を用いることができる。

【００３５】セパレータ５としては、厚さ１５μｍ～３０μｍポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂などの微多孔性ポリオレフィン系樹脂が好ましい。

【００３６】このようにして得られた正極板１と負極板３とをセパレータ５を介して渦巻き状に巻回して極板群を作製するには、極板フープに一定のテンションを維持しつつ正極リード２を溶接して取付け、粘着テープを貼着した後、正極板１の正極リード２の位置が対向する負極板３の負極活物質層領域内に配設されるように、渦巻状に巻回し、負極板３の活物質無地部１３に溶接して取付けられている負極リード４が前記正極活物質層１９の領域外に配設されるように正極板１と負極板３を同時に巻き始め極板群の巻き終わり部に負極リード４を配設するか、負極板３を先行して巻きはじめ極板群の巻き始め部に負極リード４を配設して、極板群を構成することにより、極板群の巻き状態が均一になり、正極粘着テープ１２が剥れる危険性がなくなり、充放電サイクルや高温保存をしても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を生じることがない。

【００３７】なお、負極リード４を被覆する負極粘着テ

ープ１４と負極活物質とが反応して悪影響を及ぼす危険性が無いので、負極粘着テープ１４が負極活物質層と接触しても良いが、負極活物質層と接触するとその部分の厚みが厚くなり、極板群が不均一になるので好ましくない。

【００３８】さらに電池ケース８内には、非水電解液が注液され、続いて安全機構を設けた封口板１０が絶縁パッキン９を介して電池ケース８の開口部の周縁部を内方にかしめ加工することにより密閉されている。

【００３９】電解液としては、非水溶媒に電解質を溶解することにより、調整される。前記非水溶媒としては、例えば、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、γ－ブチロラクトン、１，２－ジメトキシエタン、１，２－ジクロロエタン、１，３－ジメトキシプロパン、４－メチル－２－ペンタノン、１，４－ジオキサン、アセトニトリル、プロピオニトリル、ブチロニトリル、バレロニトリル、ベンゾニトリル、スルホラン、３－メチル－スルホラン、テトラヒドロフラン、２－メチルテトラヒドロフラン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、リン酸トリメチル、リン酸トリエチル等を用いることができ、これらの非水溶媒は、単独或いは二種類以上の混合溶媒として、使用することができる。

【００４０】非水電解液に含まれる電解質としては、例えば、電子吸引性の強いリチウム塩を使用し、例えば、$LiPF_6$、$LiBF_4$、$LiClO_4$、$LiAsF_6$、$LiCF_3SO_3$、$LiN(SO_2CF_3)_2$、$LiN(SO_2C_2F_5)_2$、$LiC(SO_2CF_3)_3$等が挙げられる。これらの電解質は、一種類で使用しても良く、二種類以上組み合わせて使用しても良い。これらの電解質は、前記非水溶媒に対して０．５～１．５Ｍの濃度で溶解させることが好ましい。

【００４１】

【実施例】本発明を実施例および比較例を用いて、詳細に説明するが、これらは本発明を何ら限定するものではない。

【００４２】（実施例１）まず、図１（ａ）に平面図を示す正極板１の作製方法について説明する。

【００４３】正極活物質としてコバルト酸リチウムを１００重量部、導電剤としてアセチレンブラックを３重量部、結着剤としてポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）樹脂を固形分で４重量部とカルボキシメチルセルロースを０．８重量部を加え、水を溶剤として混練分散させてペーストを作製した。このペーストを、厚さ２０μｍの帯状のアルミニウム箔からなる集電体に連続的に間欠塗着を行い乾燥した後、２５０℃で１０時間熱処理を行い、厚み２９０μｍの正極板を作製し、線圧１０００Ｋｇ／ｃｍで３回圧延を行うことにより、正極板厚みを１８０μｍに圧延した。

【００４４】図１（ａ）に示すように、この正極板１の中央部に正極リード２を溶接する為の無地部１１を、超音波ホーンを有する活物質剥離装置を用いて正極活物質を剥離し、真ちゅう製の回転ブラシにて正極活物質を除去することにより、幅７．０ｍｍ、長さ３８．０ｍｍの寸法にて作製した。この無地部１１にアルミニウム製で幅４．５ｍｍ、長さ３８．０ｍｍのものをスポット溶接して取付け、さらに基材がＰＴＦＥからなるフッ素樹脂製で厚みが３０μｍ、粘着剤がスチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）製で厚みが３０μｍで、顔料がフタロシアニンブルーの顔料からなり、寸法が幅５．５ｍｍ、長さ３４．０ｍｍの正極粘着テープ１２にて、前記正極リード２を被覆し、正極活物質層と接触しないように貼着した。

【００４５】次に、図１（ｂ）に平面図を示す負極板３の作製方法について説明する。

【００４６】負極活物質としてリチウムを吸蔵、放出可能な鱗片状黒鉛を１００重量部、結着剤としてスチレンブタジエンゴム（ＳＢＲ）の水溶性デイスパージョンを固形分として４重量部、増粘剤としてカルボキシメチルセルロースを０．８重量部、溶剤として水を加え、混練分散させてペースト状合剤を作製した。

【００４７】このペーストを、厚さ１４μｍの帯状の銅箔からなる集電体に連続的に間欠塗着を行い乾燥した後、１１０℃で１０時間熱処理を行い、厚さ３００μｍの負極板を作製し、線圧１１０Ｋｇ／ｃｍで３回圧延を行うことにより、負極板厚みを１９６μｍに圧延した。

【００４８】図１（ｂ）に示すように、この負極板３の右端部に負極リード４を溶接する為の無地部１３を、正極板１と同様にして幅６．０ｍｍ、長さ３８．０ｍｍの寸法にて作製した。

【００４９】この無地部１３にニッケル製で幅４．０ｍｍ、長さ３８ｍｍの負極リード４をスポット溶接して取付け、さらに基材がＰＴＦＥからなるフッ素樹脂で厚みが３０μｍ、粘着剤がイソブチルゴムで厚みが３０μｍで、顔料が平均粒径３．０μｍの二酸化チタン粉からなり、寸法が幅５．０ｍｍ、長さ３４．０ｍｍの負極粘着テープ１４を、前記負極リード４を被覆し、負極活物質層１９と接触しないように貼着した。

【００５０】このようにして作製した図１（ａ）に示すような正極板１と図１（ｂ）に示すような負極板３とが厚さ２５μｍの微多孔性のポリエチレン樹脂製のセパレータ５を介して絶縁され、正極板１の正極リード２の位置が対向する負極板３の負極活物質層領域内に配設され、かつ負極板３の負極リード４の位置が対向する正極板１の正極活物質層領域外の外側に配設されるように渦巻状に巻回されている極板群の巻き終端部を正極板１で用いた正極粘着テープ１２にて群固定した後、図２に示すような上部が開口している有底の電池ケース８内に収容し、正極板１に接続された正極リード２の他端部を封

口板１０に接続し、負極板３に接続された負極リード４の他端部を、電池ケース８の底部に接続した。

【００５１】この極板群の上下それぞれに上部絶縁板６、下部絶縁板７を配した。

【００５２】さらに、エチレンカーボネート、エチルメチルカーボネートの混合溶媒中に、電解質としてヘキサフルオロリン酸リチウム（$LiPF_6$）を１．３モル溶かした電解液を所定量注液した後、ポリプロピレン樹脂製のガスケット９を介して電池ケース８を封口板１０で密封してＪＩＳ　Ｃ８７１１に記載されているＩＣＲ１７５００サイズで電池容量が８００ｍＡｈの電池を作製し、実施例１の電池とした。

【００５３】（実施例２）実施例１の正極板１で用いた正極粘着テープ１２を用い、その寸法が幅８．０ｍｍ、長さ３４．０ｍｍで、正極リード２を被覆し、正極活物質層と接触する幅が１．０ｍｍになるように貼着した以外は、実施例１と同様にして電池を作製し、実施例２の電池とした。

【００５４】（実施例３）基材がＦＥＰからなるフッ素樹脂で厚みが４０μｍ、粘着剤が天然ゴム製で厚みが２０μｍ、顔料が平均粒径２．５μｍの二酸化チタン粉で構成される正極粘着テープ１２を用いた以外は実施例１と同様にして作製した図３（ａ）に示すような正極板１と、負極リード４の位置を左端に配設した以外は実施例１と同様にして作製した図３（ｂ）に示すような負極板３とを、厚さ２０μｍの微多孔性ポリプロピレン樹脂製のセパレータ５を介して、負極板３を先行して巻きはじめ極板群の巻き始め部に負極リード４が配設され、かつ正極板１の正極リード２の位置が対向する負極板３の負極活物質層領域内に配設されるように渦巻状に巻回した以外は、実施例１と同様にして電池を作製し、実施例３の電池とした。

【００５５】（実施例４）実施例３の正極板１で用いた正極粘着テープ１２を用い、その寸法が幅８．０ｍｍ、長さ３４．０ｍｍで、正極リード２を被覆し、正極活物質層と接触する幅が１．０ｍｍになるように貼着した以外は、実施例３と同様にして電池を作製し、実施例４の電池とした。

【００５６】（実施例５）基材がポリプロピレン樹脂製で厚みが３０μｍ、粘着剤がブチルアクリレートを主成分とするアクリル樹脂製で厚みが３０μｍ、顔料がジスアゾイエローで構成される負極粘着テープ１４を用い、その寸法が幅８．０ｍｍ、長さ３４．０ｍｍで、負極リード４を被覆し、負極活物質層と接触する幅が２．０ｍｍになるように貼着して作製した負極板３を用いた以外は実施例４と同様にして極板群を作製し、この群の巻き終端部を前記正極板１で用いた正極粘着テープ１２にて群固定した以外は、実施例１と同様にして電池を作製し、実施例５の電池とした。

【００５７】（実施例６）実施例５の負極板３で用いた負極粘着テープ１４を用いた以外は、実施例２と同様にして電池を作製し、実施例６の電池とした。

【００５８】（実施例７）基材がＰＦＡからなるフッ素樹脂で厚みが３０μｍ、粘着剤がイソブチルゴム製で厚みが３０μｍ、顔料がフタロシアニンブルーで構成される正極粘着テープ１５を用い、実施例５の負極板３で用いた負極粘着テープ１４を用いた以外は、実施例５と同様にして電池を作製し、実施例７の電池とした。

【００５９】（比較例１）基材がポリイミド樹脂製で厚みが３０μｍ、粘着剤がシリコン樹脂製で厚みが３０μｍ、顔料がフタロシアニンブルーで構成される正極粘着テープ１２を用いた以外は、実施例１と同様にして電池を作製し、比較例１の電池とした。

【００６０】（比較例２）基材がポリプロピレン樹脂製で厚みが３０μｍ、粘着剤がブチルアクリレートを主成分とするアクリル樹脂製で厚みが３０μｍ、顔料がフタロシアニンブルーで構成される正極粘着テープ１２を用いた以外は、実施例１と同様にして電池を作製し、比較例２の電池とした。

【００６１】（比較例３）正極粘着テープ１２の顔料にジスアゾイエローを用いた以外は、実施例１と同様にして電池を作製し、比較例３の電池とした。

【００６２】（比較例４）粘着剤がシリコン樹脂製で厚みが３０μｍで構成される正極粘着テープ１２を用いた以外は、実施例１と同様にして電池を作製し、比較例４の電池とした。

【００６３】このようにして作製した実施例１～実施例７、比較例１～比較例４の電池について、充放電サイクル試験と高温保存試験を各２０のサンプルを用意して実施した。

【００６４】充放電サイクル試験は、充電は４．２Ｖで２時間の定電流－定電圧充電を行った。電池電圧が４．２Ｖに達するまでは８００ｍＡ（１ＣｍＡ）の定電流充電を行い、その後、電流値が減衰して４０ｍＡ（０．０５ＣｍＡ）になるまで充電した後、８００ｍＡの定電流で３．０Ｖの放電終止電圧まで放電する充放電サイクルを２０℃の環境下で、５００サイクル繰り返し、３サイクル目を１００％とした場合の５００サイクル目の容量維持率を求めた平均値の結果を表1に示す。

【００６５】高温保存特性はこの充放電サイクルを３サイクル繰り返した後、前記充電条件で充電状態にし、８０℃の環境下で１６８時間放置後、２０℃に冷却し、前記と同様の充放電条件で３サイクル繰り返した。この６０℃保存前と保存後の容量比を高温保存後の容量回復率として求めた平均値の結果を表１に示す。

【００６６】

【表１】

	正極粘着テープ			負極粘着テープ			正極粘着テープと正極活物質層との接触の有無	充放電サイクル試験 20℃、500サイクル後の容量保持率(%)	高温保存試験 80℃、168時間後の容量回復率(%)
	基材	粘着層	顔料	基材	粘着層	顔料			
実施例1	PTFE	スチレンブタジエンゴム	フタロシアニンブルー	PTFE	イソブチルゴム	二酸化チタン	無	82.7%	99.6%
実施例2	PTFE	スチレンブタジエンゴム	フタロシアニンブルー	PTFE	イソブチルゴム	二酸化チタン	有	80.5%	96.2%
実施例3	FEP	天然ゴム	二酸化チタン	PTFE	イソブチルゴム	二酸化チタン	無	82.1%	97.0%
実施例4	FEP	天然ゴム	二酸化チタン	PTFE	イソブチルゴム	二酸化チタン	有	80.5%	95.3%
実施例5	FEP	天然ゴム	二酸化チタン	ポリプロピレン	アクリルゴム	ジスアゾイエロー	有	79.8%	94.5%
実施例6	PTFE	スチレンブタジエンゴム	フタロシアニンブルー	ポリプロピレン	アクリルゴム	ジスアゾイエロー	有	79.2%	94.0%
実施例7	PFA	イソブチルゴム	フタロシアニンブルー	ポリプロピレン	アクリルゴム	ジスアゾイエロー	有	79.8%	94.1%
比較例1	ポリイミド	シリコン	フタロシアニンブルー	PTFE	イソブチルゴム	二酸化チタン	無	70.4%	80.6%
比較例2	ポリプロピレン	アクリルゴム	フタロシアニンブルー	PTFE	イソブチルゴム	二酸化チタン	無	68.6%	82.4%
比較例3	PTFE	スチレンブタジエンゴム	ジスアゾイエロー	PTFE	イソブチルゴム	二酸化チタン	無	71.8%	81.5%
比較例4	PTFE	シリコン	フタロシアニンブルー	PTFE	イソブチルゴム	二酸化チタン	無	71.1%	79.8%

【0067】表1から明らかなように、フッ素系の樹脂からなる基材と、天然ゴム、イソブチルゴム、スチレンブタジエンゴムから選ばれた少なくとも一種からなる粘着剤から構成される粘着テープにて、正極リードを被覆することにより、正極活物質との反応による金属還元体の生成を抑制することができ、充放電サイクルや高温保存をしても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさないリチウム二次電池が得られることがわかった。

【0068】そして、粘着テープを正極板の活物質層と接触しないように正極リードを被覆したり、粘着テープを着色するための顔料が、フタロシアニンを成分とする有機物、チタン及びアルミニウムの金属粉や酸化物から選ばれた一種を用いることにより、さらに充放電サイクルや高温保存特性に優れたリチウム二次電池が得られることがわかった

【0069】

【発明の効果】以上の説明の通り本発明による粘着テープを正極板の活物質層と接触しないように正極リードを被覆することにより、正極活物質との反応による金属還元体の生成を抑制することができ、充放電サイクルや高温保存をしても、微小ショートによる電圧不良や電池容量の低下を引き起こさないリチウム二次電池が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る（a）は正極板、（b）は負極板の平面図

【図2】本発明の実施形態に係る電池の断面図

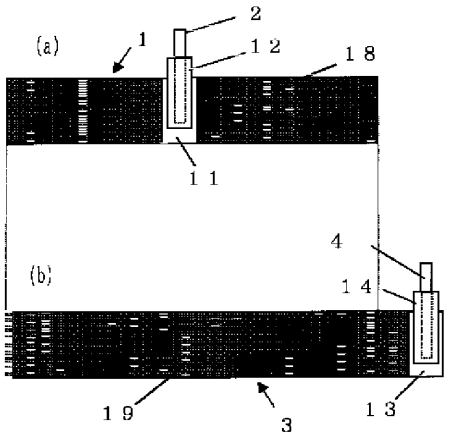
【図3】本発明の別の実施形態に係る（a）は正極板、（b）は負極板の平面図

【図4】従来例に係る（a）は正極板、（b）は負極板の平面図

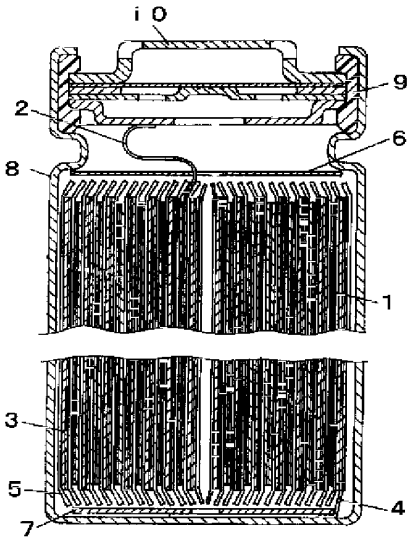
【符号の説明】

1　正極板
2　正極リード
3　負極板
4　負極リード
5　セパレータ
6　上部絶縁板
7　下部絶縁板
8　電池ケース
9　ガスケット
10　封口板
11　正極活物質無地部
12　正極粘着テープ
13　負極活物質無地部
14　負極粘着テープ

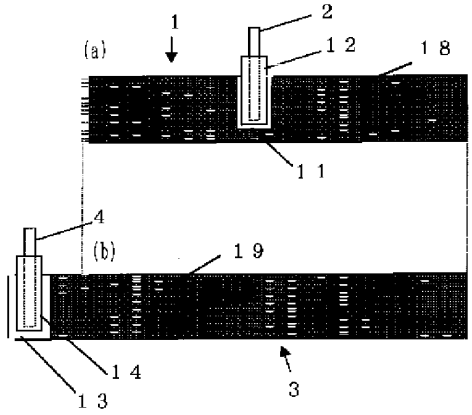
【図1】



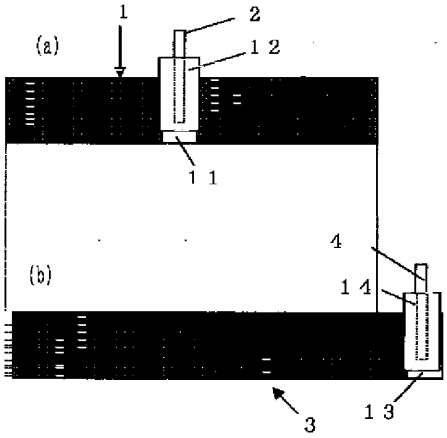
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者　宮崎　洋一
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　庄司　昌史
大阪府門真市大字門真1006番地　松下電器産業株式会社内

Fターム(参考)　5H022 AA09 AA18 BB11 CC19 EE06 EE07 KK03
5H029 AJ04 AJ05 AK03 AL06 AL07 AM02 AM03 AM04 AM05 AM07 BJ02 BJ13 DJ05 EJ12
5H050 AA07 AA10 BA17 CA07 CA08 CA09 CB07 CB08 DA20 EA23 EA24 EA28 FA04 FA05 FA18

Electronically filed August 19, 2021

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao Tao et al.	Confirmation No.:	2876
Serial No.:	17/407,081	Art Unit:	To be assigned
Filed:	August 19, 2021	Examiner:	To Be Assigned
For:	Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance	Attorney Docket No.:	024607-02-5113-US

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the duty of disclosure provisions of 37 C.F.R. §1.56, there is hereby provided certain information which the Examiner may consider material to the examination of the subject U.S. patent application. It is requested that the Examiner make this information of record if it is deemed material to the examination of the application.

1. Enclosures accompanying this Information Disclosure Statement are:

1a. ☒ A list of all patents, publications, applications, or other information submitted for consideration by the office.

1b. A legible copy of:

☒ Each foreign patent;

☐ Each publication or that portion which caused it to be listed on the PTO-1449;

☐ For each cited pending U.S. application, the application specification including the claims, and any drawing of the application, or portion of the application which caused it to be listed on the PTO-1449 including any claims directed to that portion;

☒ all other information or portion which caused it to be listed on the PTO-1449.

1c. ☐ An English language copy of search report(s) from a counterpart foreign application or PCT International Search Report.

1d. ☐ Explanations of relevancy (ATTACHMENT 1(d), hereto) or English language abstracts of the non-English language publications.

2. ☒ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(b):

☒ Within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under §1.53(d);

☐ Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in §1.491 in an international application;

☐ Before the mailing of the first Office action on the merits;

☐ Before the mailing of a first Office action after the filing of a request for continued examination under §1.114.

3. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(c) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(b), but before the mailing date of any of a final action under 37 C.F.R. §1.113, a notice of allowance under 37 C.F.R. §1.311 or an action that otherwise closes prosecution in the application.

(Check either Item 3a, 3b, 3c or 3d)

3a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable. Accordingly, no fee is required.

3b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3c. ☐ The $130 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3d. ☐ The $65 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

(Items 3b or 3c to be checked if any reference known for more than 3 months)

4. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(d) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(c), but on or before the date of payment of the issue fee.

(Check Item 4a, and 4b, 4c or 4d)

4a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable.

4b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4c. ☐ The $130 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4d. ☐ The $65 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

5. ☐ Certification Statement (applicable if Item 3a or Item 4a is checked)

(Check either Item 5a, 5b, 5c or 5d)

5a. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(1), it is certified that each item of information contained in this information disclosure statement was first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this Information Disclosure Statement.

5b. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(2), it is certified that no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than three months prior to the filing of this information disclosure statement.

5c. ☐ Each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

5d. ☐ Pursuant to 37 C.F.R. §1.704(d), each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

6. ☒ Copies of each cited U.S. patent and each U.S. patent application publication are not enclosed pursuant to the USPTO OG Notice dated 05 August 2003 waiving the requirement under 37 C.F.R. 1.98(a)(2)(i) for U.S. patent applications filed after June 30, 2003.

7. ☒ This application is a continuation application under 37 C.F.R. §1.53(b) or (d).

(Check appropriate Items 7a, 7b and/or 7c)

7a. ☐ A Petition to Withdraw from issue under 37 C.F.R. §1.313(b)(5) is concurrently filed herewith.

7b. ☒ Copies of publications listed on Form PTO-1449 from prior application Serial No. **16/113,938**, filed on **August 27, 2018**, of which this application claims priority under 35 U.S.C. §120, are not being submitted pursuant to 37 C.F.R. §1.98(d).

7c. ☒ Copies of the publications listed on the attached Form PTO-1449 that were not previously cited in prior application Serial No. **16/113,938**, filed on **August 27, 2018**, are provided herewith.

8. ☐ This is a Supplemental Information Disclosure Statement. (Check Item 8a)

8a. ☐ This Supplemental Information Disclosure Statement under 37 C.F.R. §1.97(f) supplements the Information Disclosure Statement filed on . A bona fide attempt was made to comply with 37 C.F.R. §1.98, but inadvertent omissions were made. These omissions have been corrected herein. Accordingly, additional time is requested so that this Supplemental Information Disclosure Statement can be considered as if properly filed on .

9. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.98, a concise explanation of what is presently understood to be the relevance of each non-English language publication is:

(Check Item 9a, 9b, or 9c)

9a. ☐ satisfied because all non-English language publications were cited on the enclosed English language copy of the PCT International Search Report or the search report from a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office.

9b. ☐ set forth in the application.

9c. ☐ enclosed as an attachment hereto.

10. ☒ The Commissioner is authorized to charge any additional fee required or credit any overpayment for this Information Disclosure Statement and/or Petition to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5113-US).

11. ☒ No admission is made that the information cited in this Statement is, or is considered to be, material to patentability nor a representation that a search has been made (other than a search report of a foreign counterpart application or PCT International Search Report if submitted herewith). 37 C.F.R. §§1.97(g) and (h).

Respectfully submitted,

Date: August 19, 2021

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 17/407,081

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY FEE($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	320
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	700
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	800
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	19 minus 20=	*			OR	x 100 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	2 minus 3 =	*				x 480 =	0.00
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						0.00
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	1820

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
17/407,081	08/19/2021	1726	1820	024607-02-5113-US	19	2

CONFIRMATION NO. 2876

FILING RECEIPT

24341
Morgan, Lewis & Bockius LLP (PA)
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304-1124

OC000000128040918

Date Mailed: 08/31/2021

Receipt is acknowledged of this non-provisional utility patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF FIRST INVENTOR, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection.

Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a corrected Filing Receipt, including a properly marked-up ADS showing the changes with strike-through for deletions and underlining for additions. If you received a "Notice to File Missing Parts" or other Notice requiring a response for this application, please submit any request for correction to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections provided that the request is grantable.

Inventor(s)

Tao Tao, Ningde, CHINA;
Ming Liang Mo, Ningde, CHINA;

Applicant(s)

NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED, Ningde, CHINA;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 24341

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a CON of 16/113,938 08/27/2018
which is a CON of 14/596,873 01/14/2015 PAT 10541441

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
CHINA 201420030319.4 01/17/2014 No Access Code Provided

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

If Required, Foreign Filing License Granted: 08/27/2021

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 17/407,081**

Projected Publication Date: 12/09/2021

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Preliminary Class

429

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
17/407,081	08/19/2021	Tao Tao	024607-02-5113-US

CONFIRMATION NO. 2876

24341
Morgan, Lewis & Bockius LLP (PA)
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304-1124

PUBLICATION NOTICE

OC000000130353775

Title:LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

Publication No.US-2021-0384548-A1
Publication Date:12/09/2021

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Public Records Division. The Public Records Division can be reached by telephone at (571) 272-3150 or (800) 972-6382, by facsimile at (571) 273-3250, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Public Records Division, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently https://portal.uspto.gov/pair/PublicPair. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed August 2, 2022*	
				Application Number	***17/407,081***
				Filing Date	***August 19, 2021***
				First Named Inventor	***Tao TAO***
				Art Unit	***1721***
				Examiner Name	***Jason Aaron Barton***
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	***024607-02-5113-US***

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		2006/0051662 A1	03-09-2006	Kwak et al.	
		2011/0027636 A1	02-03-2011	Lee et al.	
		2014/0120417 A1	05-01-2014	Matsushita et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code – Number - Kind Code *(if known)*	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
		WO2013038677A1	03-21-2013	PANASONIC CORP [JP]		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS		
Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published
		Tao, Office Action, US17/746,755, 28JUL2022, 18 pgs.
		Machine English translation of WO2013038677A1 (Year: 2013)

Examiner Signature		Date Considered	

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 3 月 21 日 (21.03.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/038677 A1

(51) 国際特許分類：
H01M 2/26 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2012/005846

(22) 国際出願日： 2012 年 9 月 13 日 (13.09.2012)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2011-200480 2011 年 9 月 14 日 (14.09.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について)：パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者；および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)：杉田 康成 (SUGITA, Yasunari). 遠藤 一樹 (ENDO, Kazuki). 藤川 万郷 (FUJIKAWA, Masato). 西野 肇 (NISHINO, Hajime).

(74) 代理人：特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

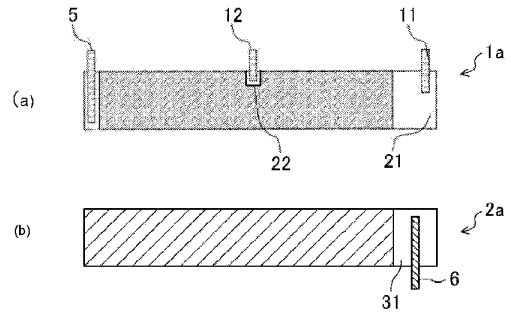
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY CELL

(54) 発明の名称：非水電解質二次電池

[図2]



(57) Abstract: In a nonaqueous electrolyte secondary cell of the present invemion, an electrode group (4) on which are wound a positive electrode plate (1) and a negative electrode plate (2), obtained by coating a collector with an active substance layer, with a separator (3) therebetween, is housed in a cell casing (7). Of the positive electrode plate and the negative pole plate, the pole plate that is of the opposite polarity of the cell casing has at the outermost circumference of the electrode group a first collector exposed part (21) in which a collector of at least once winding is exposed, and a second collector exposed part (22) formed at a portion separated from the first collector exposed part. A first collector tab (11) is disposed in the first collector exposed part, and a second collector tab (12) is provided to the second collector exposed part. The first and second collector tabs are connected outside the electrode group.

(57) 要約：

[続葉有]

WO 2013/038677 A1

非水電解質二次電池は、集電体上に活物質層が塗着された正極板１及び負極板２が、セパレータ３を介して捲回された電極群４が電池缶７に収容され、正極板及び負極板のうち、電池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、１周以上の集電体が露出した第１の集電体露出部２１と、第１の集電体露出部と離れた部位に形成された第２の集電体露出部２２とを有し、第１の集電体露出部に第１の集電タブ１１が設けられ、第２の集電体露出部に第２の集電タブ１２が設けられ、第１の集電タブ及び第２の集電タブは、電極群外で接続されている。

明　細　書

発明の名称　：非水電解質二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、非水電解質二次電池の極板構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等のポータブル機器の普及により、その電源である電池の需要が高まっている。特に、小型かつ軽量で、エネルギー密度が高く、繰り返し充放電が可能な二次電池の需要が高まっている。また、最近では、電動工具、ハイブリッドカー、電気自動車などの駆動用電源としての新しい需要が増加しつつある。

[0003] このような需要に対して、リチウムイオン二次電池に代表される非水電解質二次電池の研究開発が活発に行われている。非水電解質二次電池は、機器の高性能化及び高出力化に伴って、より大きなエネルギーを保有するようになっている。そのため、異常時に発生する熱量も大きなものとなっている。

[0004] 電池の異常な発熱とは、例えば、電池の内部短絡または過充電時の発熱である。特に、釘刺し等の外部異物によって電池缶及び電極群が変形して、内部短絡が生じた場合、正極活物質に短絡電流が流れることによって発生する熱量が大きくなるため、電池の安全性が問題になる。

[0005] このような内部短絡に対して、特許文献１または２には、捲回された電極群が電池缶に収容された非水電解質二次電池において、正極の集電体露出部、及びそれに対向して配置された負極の集電体露出部を、捲回方向に１周以上の長さにわたって形成することが記載されている。特に、当該集電体露出部を、電極群の最外周側に形成することによって、釘刺し等による内部短絡が発生しても、最外周側に設けられた正極及び負極の集電体露出部同士の短絡の方が、内周側の活物質同士の短絡よりも抵抗が小さいため、集電体露出部同士の短絡箇所に、集中的に短絡電流が流れる。その結果、電池の急激な温度上昇を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1 :特開平０８—１５３５４２号公報

特許文献2 :特開平０９—１８０７６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 電極群の外周側で集電体露出部同士の短絡が生じた場合でも、電極群の内周側の活物質は電位、即ち電気エネルギーを有しているため、正極及び負極の集電体を通じて、内周側から、外周側の短絡箇所に向かう方向に短絡電流が生じる。そのとき、電極群の内周側で生じた活物質同士の短絡箇所にも、集電体を通じて流れる短絡電流が流れ込むため、内周側でも、局所的な熱が生じる。特に、非水電解質二次電池の高容量化、高出力化が進むと、短絡電流も増大するため、従来の対策のみでは、十分に電池の安全性を確保することが難しい。

[0008] 本発明は、かかる課題に鑑みなされたもので、その主な目的は、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明は、捲回された電極群を備えた非水電解質二次電池において、電極群の最外周側に１周以上の集電体露出部を設けるとともに、それとは別の部位に、他の集電体露出部を設け、この２つの集電体露出部を、各集電体露出部にそれぞれ接続された２つの集電タブを介して電気的に接続した構成を採用する。

[001 0] すなわち、本発明に係る発明は、正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、正極板及び負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、電極群が収容された電池缶とを備えた非水電解質二次電池であって、正極板及び負極板のうち、電

池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、巻回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部とを有し、第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、第1の集電タブ及び第2の集電タブは、電極群外で接続されていることを特徴とする。

[001 1] このような構成により、釘等の外部異物によって電池缶に応力が加わって、電極群に内部短絡が生じても、最外周側の第1の集電体露出部で、抵抗の小さな内部短絡を発生させるとともに、内周側で発生した短絡電流を、第2の集電体露出部から、第1及び第2の集電タブを介して、第1の集電体露出部に分流することができる。これにより、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することができる。

発明の効果

[001 2] 本発明によれば、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

[001 3] [図1]本発明の一実施形態における円筒型リチウムイオン電池の構成を模式的に示した断面図である。

[図2]本発明の一実施形態における極板の構成を模式的に示した平面図で、図2（a）は正極板の平面図、図2（b）は負極板の平面図である。

[図3]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図4]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図5]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図6]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図7]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図8]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図9]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図10]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図11]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図12]本発明の他の実施形態における負極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図13]本発明の他の実施形態における負極板の構成を模式的に示した平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明は、正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、正極板及び負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、電極群が収容された電池缶とを備えた非水電解質二次電池に関する。正極板及び負極板のうち、電池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部とを有し、第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、第1の集電タブ及び第2の集電タブは、電極群外で接続されている。

[001 5] 釘等の外部異物によって、電池缶に応力が加わって、電極群に内部短絡が生じたとき、電極群の最外周側に設けられた第1の集電体露出部と、それに対向する極板との間で、抵抗の小さい内部短絡が発生する。このとき、第1の集電体露出部と第2の集電体露出部とは、第1の集電タブと第2の集電タ

プとによって、電極群外で接続されているため、電極群の内周側で発生した集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から、第１の集電タブ及び第２の集電タブを介して、第１の集電体露出部に分流することができる。これにより、電極群の内周側で活物質層同士の内部短絡が発生しても、当該短絡箇所に、集電体を通じて流れ込む短絡電流を抑制することができる。その結果、活物質層を流れる短絡電流による異常発熱を抑制することが可能となる。

[001 6] —方、上記のような分流経路が設けられていないと、内周側から集電体を通じて第１の集電体露出部の短絡箇所に流れる短絡電流が、内周側で発生した活物質層同士の短絡箇所に流れ込むのを回避することができない。その結果、内周側で発生した短絡箇所において、局所的な異常発熱の発生を抑制することが困難になる。

[001 7] 本発明において、第２の集電体露出部は、極板の活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をＬとしたとき、内周側端部から3/ 4 Ｌ以下の範囲に形成されていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する効果をより高めることがでる。

[001 8] 本発明において、極板に電池外部へ出力するためのリー ドを設け、第２の集電体露出部を第１の集電体露出部とリー ドとの間に形成することが好ましし。また、リー ドは、電極群の最内周側に設けられていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する効果をより高めることができる。

[001 9] 本発明において、第２の集電体露出部は、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出しているのが好ましい。また、第２の集電体露出部は、集電体の両面が露出していてもよい。これにより、最外周側の第１の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第２の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0020] 本発明において、第１の集電体露出部は、集電体の両面が露出していても

よい。これにより、最外周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0021] 本発明において、極板は、第1の集電体露出部と第2の集電体露出部との間に、第3の集電体露出部が形成され、第3の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出していることが好ましい。これにより、最外周側の第1の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第3の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0022] 本発明において、正極板及び負極板のうち、電池缶と同極性の極板は、第1の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。また、電池缶と同極性の極板は、第2の集電体露出部、または／及び第3の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。これにより、最外周側及び内周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0023] 本発明において、正極板及び負極板のうち、電池缶と同極性の極板は、電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、該集電体露出部と離れた部位に形成された他の集電体露出部とを有し、最外周側の集電体露出部にリードが設けられ、他の集電体露出部に集電タブが設けられ、かつ、リード及び集電タプは、電池缶に接続されていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、集電体露出部から、集電タプ及び電池缶を介して、最外周側の集電体露出部に分流することができる。

[0024] 本発明において、電池缶が、例えばラミネートフイルムのような絶縁材料から構成され、正極板及び負極板のどちらとも、電池缶に電気的に接続されていない非水電解質二次電池の場合でも、本発明の技術的思想を用いることで、釘刺しなどの外部異物に起因した内部短絡による異常発熱を抑制し、安全性の高い電池を提供することができる。

[0025] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。また、本発明の効果を奏する範囲を逸脱しない範囲で、適宜変更は可能である。さらに、他の実施形態との組み合わせも可能である。

[0026] 図１は、本発明の一実施形態における円筒型リチウムイオン電池の構成を模式的に示した断面図である。

[0027] 図１において、円筒型リチウムイオン電池は、アルミニウム箔からなる正極集電体に、正極活物質層が塗着された正極板１と、銅箔からなる負極集電体に、負極活物質層が塗着された負極板２と、正極板１と負極板２との間に、厚み１６μｍのセパレータ３を配置して捲回された電極群４を備えている。正極集電体には、正極リード５が抵抗溶接され、負極集電体には、負極リード６が抵抗溶接されている。電極群４は、電解液とともに、電池缶７に収納されている。電極群４の上部及び下部には、上部絶縁板１０ａ及び下部絶縁板１０ｂが配置されている。負極リード６の一端は、電池缶７の底部と抵抗溶接されている。正極リード５の一端は、金属製フィルター９にレーザ溶接されている。電池缶７の開口端は、ガスケット１０ｃを介して、封口板８で封口されている。

[0028] 図２は、本発明の一実施形態における極板の構成を模式的に示した図で、図２（ａ）は正極板１ａの平面図、図２（ｂ）は負極板２ａの平面図である。

[0029] 図２（ａ）に示すように、正極板１ａには、電極群４の最内周側に位置する箇所に正極リード５が設けられている。なお、正極リード５は、正極集電体上の正極活物質層が塗着されていない集電体露出部に形成される。また、電極群４の最外周端部には、捲回方向に１周以上の長さにわたって正極集電体が露出した第１の集電体露出部２１が設けられ、第１の集電体露出部２１には、第１の集電タブ１１が形成されている。さらに、正極板１ａには、第１の集電体露出部２１と離れた部位に、第２の集電体露出部２２が設けられ、第２の集電体露出部２２には、第２の集電タブ１２が形成されている。第

１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２は、電極群４外で接続されている。第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２との接続方法は、特に制限されないが、例えば、図１に示すように、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２の一端を、それぞれ、金属製フィルター９にレーザ溶接することによつて、金属製フィルター９を介して接続することができる。また、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２とを、直接、溶接してもよい。

[0030] 図２（ｂ）に示すように、負極板２ａには、電極群４の最外周側に位置する箇所に負極リード6が設けられている。

[0031] 本実施形態において、第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２とは、それらの間に存在する正極集電体やその上に塗着された正極活物質層とは別に、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を介して、電気的に接続されている。

[0032] 電極群４の最外周側にある第１の集電体露出部２１で内部短絡が生じた場合、電極群４の内周側で生じる短絡電流は、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２がないと、正極集電体とその上に塗着された正極活物質層を流れる。そのため、電極群４の内周側の活物質層同士でも内部短絡が生じると、その短絡箇所に短絡電流が流れて発熱が生じる。

[0033] これに対して、第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２とが、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を介して、電気的に接続されていると、電極群４の内周側で生じた短絡電流を、正極集電体とその上に塗着された正極活物質層に流れるのとは別に、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２を介して、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部２１へ分流することができる。そのため、釘等の外部異物により電極群４の外周側から内周側へ、短絡箇所が進行する場合でも、第１の集電体露出部２１への短絡電流の分流により、内周側で発生した短絡箇所に、正極集電体を通じて流れ込む短絡電流を抑制することができる。その結果、正極活物質層を流れる短絡電流による異常発熱を抑制することが可能となる。

[0034] 本発明において、第２の集電体露出部２２、第２の集電タブ１２、及び正

極リード5の配置場所や形状等は、特に制限されない。以下、本発明における他の実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[0035] 図3は、本発明の他の実施形態における正極板1bの構成を模式的に示した平面図である。

[0036] 図3に示すように、本実施形態では、第2の集電体露出部22は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している。これにより、最外周側の第1の集電体露出部21で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第2の集電体露出部22に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0037] 図4は、本発明の他の実施形態における正極板1cの構成を模式的に示した平面図である。

[0038] 図4に示すように、本実施形態では、第1の集電体露出部21と第2の集電体露出部22との間に、第3の集電体露出部23が形成され、第3の集電体露出部23は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している。これにより、最外周側の第1の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第3の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0039] 図2～図4に示した正極板1a、1b、1cでは、正極リード5が、電極群4の最内周側、すなわち、第1の集電体露出部21と反対側の部位に形成されているが、これに限定されず、正極板のいずれの部位に形成されていてもよい。

[0040] 図5は、本発明の他の実施形態における正極板1dの構成を模式的に示した平面図である。

[0041] 図5に示すように、本実施形態では、正極リード5は、正極板1dの内周側 (中央部) に形成されている。また、第2の集電体露出部22は、第1の集電体露出部21と正極リード5との間に形成されている。正極リード5を、正極板1dの内周側に形成した場合、正極集電体の集電抵抗が低減されるため、電池の高出力化が図られる。このような高出力を図った電池に対して

も、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合、電池の安全性を確保することができる。

[0042] 本発明では、第１及び第２の集電タブ１１、１２を互いに接続することによって、内周側で発生した短絡電流を、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部に分流する経路を設けているが、第２の集電タブ１２を、正極リード5と兼用してもよい。この場合、正極リード5及び第１の集電タブ１１は、電極群4外で直接接続しても、あるいは、金属製フィルター９を介して接続してもよい。

[0043] 図６～図９は、本発明の他の実施形態における正極板１ｅ～１ｈの構成を模式的に示した平面図である。

[0044] 図６に示した正極板１ｅでは、第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5が、電極群4の最内周側に設けられており、図７に示した正極板１ｆでは、第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5が、電極群4の内周側に設けられている。また、図８に示した正極板１ｇでは、電極群4の内周側に設けらた第２の集電体露出部２２と、最外周側に設けられた第１の集電体露出部２１との間に、第３の集電体露出部２３を設けている。また、図９に示した正極板１ｈでは、電極群4の内周側に設けらた第２の集電体露出部２２は、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出している。このような構成により、部品点数やプロセス工数を減らすことができる。

[0045] 上記実施形態では、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を、電池の封口板８側で接続したが、電池缶７の底部側で接続してもよい。前者の場合には、第１及び第２の集電タブ１１、１２は、正極リード5と、捲回軸に対して同じ方向に形成され、後者の場合には、第１及び第２の集電タブ１１、１２は、正極リード5と、捲回軸に対して反対方向に形成される。なお、後者の場合、互いに接続された第１及び第２の集電タブが、負極リード6と電気的に干渉しないよう、絶縁を施すとよい。

[0046] 図１０、図１１は、本発明の他の実施形態における正極板１ｉ、１ｊの構成を模式的に示した平面図である。

[0047] 図１０に示した正極板１ｉでは、正極リード5が、電極群４の最内周側に設けられ、第２の集電タブ１２が、電極群４の内周側に設けられている。また、図１１に示した正極板１ｊでは、正極リード5が、電極群４の内周側に設けられ、第２の集電タブ１２が、正極リード5に対して、第１の集電タブ１１と反対側に設けられている。

[0048] 本発明において、第２の集電体露出部２２は、正極板１の正極活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をＬとしたとき、内周側端部から3/ ４Ｌ以下の範囲に形成されていることが好ましい。これにより、正極集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部２１に分流する効果をより高めることがでる。

[0049] 本発明において、電池缶７と同極性の負極板２は、第１の集電体露出部２１と対向する部位に、負極集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。また、負極板２は、第２の集電体露出部２２、または/ 及び第３の集電体露出部２３と対向する部位に、負極集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。これにより、最外周側及び内周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0050] 上記実施形態では、電池缶７と異極性の正極板１について、第１及び第２の集電タブ１１、１２を電極群４外で接続することによって、電極群４の内周側で発生し、正極集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する経路を設け、これにより、内周側で発生した短絡箇所での局所的な異常発熱の発生を抑制する効果を得た。これと同様の効果は、電池缶７と同極性の負極板２についても実現することができる。

[0051] 図１２は、本発明の他の実施形態における負極板２ｂの構成を模式的に示した平面図である。

[0052] 図１２に示すように、本実施形態における負極板２ｂは、電極群４の最外周側で、捲回方向に１周以上の長さにわたって負極集電体が露出した集電体露出部３１と、電極群４の最内周側で、負極集電体が露出した集電体露出部３２とを有している。最外周側の集電体露出部３１に負極リード6が設けら

れ、最内周側の集電体露出部３２に集電タブ１６が設けられている。そして、負極リード6及び集電タブ１６は、電池缶７に接続されている。

[0053] 釘等の外部異物により、電極群４の最外周側で内部短絡が生じた場合、最内周側の集電体露出部３２は、集電タブ１６、電池缶７、釘等の外部異物を介して、負極板２の最外周側の集電体部露出部３１と電気的に接続した状態となる。したがって、電極群４の内周側の負極板２で生じた短絡電流は、負極集電体と最外周側の短絡点との間で流れる経路とは別に、電池缶７と接続された集電タブ１６と電池缶７を通じて最外周側の短絡点に分流する経路を設けることができる。電極群４の内周側で内部短絡が生じた場合、負極集電体を流れる短絡電流を分流すると同時に、最外周側の抵抗の低い短絡点に短絡電流を分流することができるため、電極群４の内周側で短絡が生じた場合でも、異常な発熱を抑制することができる。

[0054] 本実施形態において、負極リード6が負極板２の最外周側に設けられると同時に、内周側のいずれかの箇所に集電タブ１６が設けられていることが好ましい。釘等の外部異物による電気的な接続がなくても、第２の集電タブ１６と電池缶７と負極リード6との電気的な接続が形成されるため、短絡電流の分流を効果的に発現することができる。

[0055] 図１３は、本発明の他の実施形態における負極板２ｃの構成を模式的に示した平面図である。

[0056] 図１３に示した負極板２ｃでは、集電タブ１６を兼用する負極リード6が、負極板２の長手方向の中央部に設けられている。ここで、中央部とは、正極合剤層１４が設けられている正極５の領域において、内周側端部と外周側端部との間の距離をＬとしたとき、内周側端部から外周側端部に向かって距離が（2Ｚ３）Ｌ以下であり、外周側端部から内周側端部に向かって距離が（2/３）Ｌ以下であって、両方の距離関係がオーバーラップしている範囲をいう。

[0057] この場合、釘等の外部異物により、電極群４の最外周側で内部短絡が生じた場合、負極板２の最外周側の集電体部露出部は、釘を介して電池缶７と電

気的に接続された状態となる。したがって、電極群4の内周側の負極板2で生じた短絡電流は、負極集電体と最外周側の短絡点との間で流れる経路とは別に、電池缶7と接続された集電タブ16を兼用する負極リード6を介して、最外周側の短絡点に分流する経路を設けることができる。電極群4の内周側で内部短絡が生じた場合、負極集電体を流れる短絡電流を分流すると同時に、最外周側の抵抗の低い短絡点に短絡電流を分流することができる。

[0058] 次に、本発明の非水電解質二次電池の各構成要素について、さらに具体的に説明する。

[0059] 正極板1は、正極集電体と正極活物質層とを含む。

[0060] 正極活物質には、リチウム含有遷移金属複合酸化物、具体的には、コバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウムや、それらの変性体などを用いることができる。導電剤には、天然黒鉛や人造黒鉛のグラファイト類、アセチレンブラック、ケツチエンブラックなどのカーボンブラック類などを用いることができる。結着剤には、ポリフッ化ビニリデン（ＰＶＤＦ）、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）などを用いることができる。

[0061] 正極集電体には、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、チタンなどを含有する金属箔、穿孔体などを用いることができる。

[0062] 正極活物質層は、例えば、正極合剤スラリーを正極集電体表面に塗布し、乾燥し、圧延することにより塗着できる。正極合剤スラリーは、たとえば、正極活物質、結着剤、導電剤などを有機溶媒または水に溶解または分散させることにより調製できる。有機溶媒には、Ｎ—メチル＿２＿ピロリドンなどを使用できる。正極活物質層は、正極集電体の両面、もしくは片面に塗着される。

[0063] 正極集電体の所望の箇所に未塗着部（集電体露出部）を設け、正極リード5及び第１の集電タブ１１、第２の集電タブ１２を溶接することにより正極板１が作製される。正極リード5及び第１の集電タブ１１、第２の集電タブ１２は、アルミニウムなどから形成される。

[0064] 負極板２は、負極集電体と負極活物質層とを含む。

[0065] 負極活物質には、炭素材料、リチウムと合金化可能な元素、珪素化合物、錫化合物、リチウム金属、合金などを用いることができる。炭素材料には、天然黒鉛、人造黒鉛、ハー ドカ一ボンなどがある。リチウムと合金化可能な元素には、Ａ し Ｓｉ、Ｚｎ、Ｇｅ、Ｃｄ、Ｓｎ、Ｔｉ、Ｐｂなどがある。結着剤には、ポリフッ化ビニリデン、アクリル酸モノマーを含むスチレンブタジェンゴム (ＢＭ—５００Ｂ) などを用いることができる。導電剤には、正極活物質層に含まれる導電剤と同じものを用いることができる。増粘剤には、カルボキシメチルセルロース、ポリエチレンオキシドなどを用いることができる。

[0066] 負極集電体には、ステンレス鋼、ニッケル、銅などの金属箔、穿孔体などを用いることができる。

[0067] 負極活物質層は、たとえば、負極合剤スラリーを負極集電体表面に塗布し、乾燥し、圧延することにより形成できる。負極合剤スラリーは、たとえば、負極活物質、結着剤、導電剤、増粘剤などを有機溶媒または水に溶解または分散させることにより調製できる。有機溶媒には、ＮＭＰなどを使用できる。

[0068] 負極集電体の所望の箇所に未塗着部 (集電体露出部) を設け、負極リード６及び集電タブ１６を溶接することにより負極板２が作製される。負極リード6 及び集電タブ１６は、ニッケル、ニッケル合金、銅、ニッケルで被覆した銅などを用いることができる。

[0069] 正極板１及び負極板２を、セパレータ3 を介して正極リード5 と負極リード6 が、互いに反対方向から取り出されるように捲回することにより、電極群４が構成される。電池缶７に電極群４を挿入し、負極リード6 と集電タブ１６を電池缶７の有底部に溶接する。

[0070] セパレータ3 には、微多孔薄膜、織布、不織布などが用いられる。セパレータの材質としては、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフインが用いられる。

[0071] 非水電解液は、非水溶媒に電解質 (例えば、リチウム塩) を溶解させることにより得られる。非水溶媒には、環状炭酸エステル、鎖状炭酸エステル、環状カルボン酸エステルなどが用いられる。電解質には、$LiClO_4$、$LiBF_4$、$LiPF_6$などが用いられる。

[0072] 電池缶７の開口部より取り出した正極リード5は、封口板８の金属製フィルター９に溶接される。第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２が、正極リード5と捲回軸に対して同方向に取り出されている場合は、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２を直接、もしくは金属製フィルター９に溶接する。第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２が正極リード5と捲回方向に対して異対向に取り出されている場合は、電極群４を電池缶７に挿入する前に、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２を溶接して電気的に接続しておく。電池缶７の開放部から非水電解液を注入した後、電池缶７の開口部を、ガスケット１０ｃを介して封口することにより、非水電解質二次電池が作製される。

実施例

[0073] 以下、本発明の実施例を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されない。

[0074] 本発明の非水電解質二次電池の安全性を評価するため、以下の手順で、円筒型非水電解質二次電池を作製した。

[0075] (実施例１)

(１) 正極板の作製

正極活物質として、１００質量部のコバルト酸リチウム粉末、導電剤として、３質量部のアセチレンブラック、及び、Ｎ—メチルピロリドン (ＮＭＰ) の溶剤に結着剤として４質量部のポリフッ化ビニリデン (ＰＶＤＦ) を溶解した溶液を混合し、正極合剤を含むペーストを得た。このペーストを、厚さ１５μｍのアルミニウム箔集電体の両面に塗布し、乾燥後、圧延して厚みを１７２μｍとした。

[0076] 電極群の最外周側の両面に、捲回方向に１周分の長さでアルミニウム箔が

露出するように、第１の集電体露出部２１を形成した。また、電極群の最内周側と最外周側を結ぶ中央部の両面にアルミニウム箔が露出した第２の集電体露出部２２を形成した。これを、幅５８ｍｍ、長さ６３０ｍｍの寸法に裁断し、正極板を作製した。

[0077] 正極板の第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２のそれぞれの箇所に、アルミニウムからなる第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２の一端を接続した。電極群４の最内周側にアルミニウム箔が露出する箇所を設け、その箇所にアルミニウム製の正極リード5の一端を接続して、図２（ａ）に示すような正極板１ａを得た。

[0078] （２）負極板の作製

負極合剤として、１００質量部の人造黒鉛粉末、１質量部のスチレン－ブタジエンゴム粒子の４０質量%水性分散液、１質量部のカルボキシメチルセルロース、及び適量の水とを混合攪拌してスラリー状の負極合剤を調整した。この負極合剤スラリーを、厚み８μｍの銅箔集電体の両面に、塗布、乾燥した後、圧延して厚みを１７４μｍとした。

[0079] 電極群の最外周側の両面に、アルミニウム箔集電体の第１の集電体露出部２１と対向する長さ以上で、銅箔集電体が露出した集電体露出部３１を形成する。これを幅５９ｍｍ、長さ６８５ｍｍの寸法に裁断し、負極板２を作製した。

[0080] 負極板２の最外周側に形成された集電体露出部３１に、ニッケル製の負極リード6の一端を接続して負極板２ａを得た。

[0081] （３）非水電解液の調整

非水溶媒として、エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートとジメチルカーボネートを体積比１：１：１の混合溶媒９９質量部に１質量部のビニレンカーボネートを添加し、１．０ｍｏｌ／Ｌの濃度で六フッ化リン酸リチウム（$LiPF_6$）を溶解し、非水電解液を得た。

[0082] （４）非水電解質二次電池の作製

正極板１と負極板２の間に厚み１６μｍのポリエチレン製微多孔質フィル

ムからなるセパレータを配置して捲回し、円筒状の電極群４を作製した。この電極群４の上下に、上部絶縁板１０ａ及び下部絶縁板１０ｂを装着した後、負極リード6を電池缶７に溶接して挿入した。第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２を抵抗溶接して接続した。正極リード5を封口板８の金属製フィルター9に溶接した。その後、電池缶７の内部に非水電解液５ｇを注入した。最後に、電池缶７の開口部をガスケット１０ｃを介して封口板８で封口して、電池Ａを完成させた。得られた円筒型電池は、直径１８．２ｍｍ、高さ６５ｍｍであり、電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0083] (実施例２)

第２の集電体露出部２２を捲回方向に１周の長さになるように形成して、図３に示すような正極板１ｂを得たこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｂを作製した。電池Ｂの電池容量は２７５０ｍＡｈであった。

[0084] (実施例３)

第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5を、電極群４の内周側に形成して、図７に示すような正極板１ｆを得たこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｃを作製した。電池Ｃの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0085] (実施例４)

第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２との間に、捲回方向に１周の長さになるようにアルミニウム箔集電体が片側露出した第３の集電体露出部２３を形成して、図８に示すような正極板１ｇを得たこと以外、電池Ｃと同様にして電池Ｄを作製した。電池Ｄの電池容量は２７４０ｍＡｈであった。

[0086] (実施例５)

負極板の電極群４の最内周側に銅箔集電体が露出する集電体露出部３２を形成し、その箇所にニッケル製の集電タブ１６を接続して、図１２に示すような負極板２ｂを作製し、集電タブ１６を電池缶７に接続すること以外、電池Ｃと同様にして電池Ｅを作製した。電池Ｅの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0087] (実施例６)

第２の集電体露出部２２を捲回方向に１周の長さになるように形成して、図９に示すような正極板１ｈを作製し、第２の集電体露出部２２に対向する負極板に、銅箔集電体の露出部を形成して負極板２を得たこと以外、電池Ｅと同様にして同様にして電池Ｆを作製した。電池Ｆの電池容量は２６４０ｍＡｈであった。

[0088] (比較例１)

第２の集電体露出部２２、第１の集電タブ１１、第２の集電タブ１２を形成しないこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｘを作製した。電池Ｘの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0089] (比較例２)

第１の集電体露出部２１に第１の集電タブ１１を形成しないこと以外、電池Ｃと同様にして電池Ｙを作製した。電池Ｙの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0090] (評価試験)

実施例１～６及び比較例１～２で得られた非水電解質二次電池を用いて、次に示す釘刺し試験を行い、安全性について評価した。

[0091] [釘刺し試験]

各電池に対して、以下の条件で充電を行った。そして、６０℃環境下で、充電状態の電池の側面から、直径３ｍｍの鉄釘を１０ｍｍ/秒の速度で２０ｍｍの深さまで突き刺し貫通して、内部短絡を発生させた。同じ試験を各５セルずつ行い、異常過熱に至るかどうか確認した。表１は、その結果を示した表である。

[0092] 定電流充電 :電流値０．５Ｃ/充電終止電圧４．３Ｖ

定電圧充電 :電圧値４．３Ｖ/充電終止電流１００ｍＡ

[0093]

[表1]

	異常過熱した電池数 （過熱数／試験数）
実施例１	１／５
実施例２	０／５
実施例３	１／５
実施例４	０／５
実施例５	０／５
実施例６	０／５
比較例１	４／５
比較例２	４／５

[0094] 表１から明らかなように、実施例２、４～６では、釘刺し時の異常過熱もなく、電池容量も高い電池が得られた。実施例１及び３は、釘刺し時の異常過熱が５セル中１セル発生した。実施例１及び３は、正極板の中央部と外周箔とを集電タブで接続しているが、正極板の中央部は出力が高く、電極群内部での発熱が大きくなったと考えられる。正極板の内周側に第２の集電体露出部２２を設けた実施例２、４、６では、その箇所での低抵抗短絡により安全性が向上したと考えられる。実施例５、６では、負極板に設けた集電タブ１６と負極リード6とを接続したことで、さらに安全性が向上した。

[0095] 比較例１及び２は、異常過熱が多く発生した。比較例１は、外周側での集電体間短絡は発生するものの、外周側への短絡電流の分流効果が生じないため安全性が低かった。

[0096] 以上より、本発明の実施例１～６の非水電解質二次電池Ａ～Ｆは、比較例１～２の非水電解質二次電池Ｘ～Ｙに比べて、釘刺し等による外部異物による内部短絡に対する安全性が高いことが分かった。

[0097] 以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限

定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。例えば、上記の実施形態では、捲回された電極群を含む円筒型の非水電解質二次電池について説明したが、これに限定されず、本発明の非水電解質二次電池は、各種形態の二次電池を包含する。例えば、捲回された電極群を含む角型電池、捲回された扁平状電極群を含む角型電池、積層された電極群をラミネートフィルムに収容したラミネートフィルム電池、積層された電極群を含む角型電池などがある。

産業上の利用可能性

[0098] 本発明に係る非水電解質二次電池は、携帯用電子機器の電源や、電動工具、電気自動車などの駆動用電源等に有用である。

符号の説明

[0099]

1 正極板
2 負極板
3 セパレータ
4 電極群
5 正極リード
6 負極リード
7 電池缶
8 封口板
9 金属製フィルター
10a 上部絶縁板
10b 下部絶縁板
10c ガスケット
11 第1の集電タブ
12 第2の集電タブ
16 集電タブ
21 第1の集電体露出部
22 第2の集電体露出部

２３　　第３の集電体露出部

請求の範囲

[請求項1] 正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、

負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、

前記正極板及び前記負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、

前記電極群が収容された電池缶と

を備えた非水電解質二次電池であつて、

前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と異極性の極板は、

前記電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、

前記第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部と、

を有し、

前記第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、前記第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、前記第1の集電タブ及び前記第2の集電タブは、前記電極群外で接続されている、非水電解質二次電池。

[請求項2] 前記第2の集電体露出部は、前記極板の活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をLとしたとき、内周側端部から3Z4L以下の範囲に形成されている、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項3] 前記極板に、電池外部へ出力するためのリードが設けられており、

前記第2の集電体露出部は、前記第1の集電体露出部と前記リードとの間に形成されている、請求項1または2に記載の非水電解質二次電池。

[請求項4] 前記リードは、前記電極群の最内周側に設けられている、請求項3に記載の非水電解質二次電池。

[請求項5] 前記リードは、前記第2の集電タブを兼ねている、請求項3または

4に記載の非水電解質二次電池。

[請求項6] 前記第2の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項7] 前記第2の集電体露出部は、該集電体の両面が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項8] 前記第1の集電体露出部は、該集電体の両面が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項9] 前記極板は、前記第1の集電体露出部と前記第2の集電体露出部との間に、第3の集電体露出部が形成されており、

前記第3の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項10] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第1の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項11] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第2の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項6に記載の非水電解質二次電池。

[請求項12] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第3の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項9に記載の非水電解質二次電池。

[請求項13] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、

前記電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、

前記集電体露出部と離れた部位に形成された他の集電体露出部と、

を有し、

前記最外周側の集電体露出部にリードが設けられ、前記他の集電体露出部に集電タブが設けられ、かつ、前記リード及び前記集電タブは

、前記電池缶に接続されている、請求項１～１２の何れか１項に記載の非水電解質二次電池。

[請求項14] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、

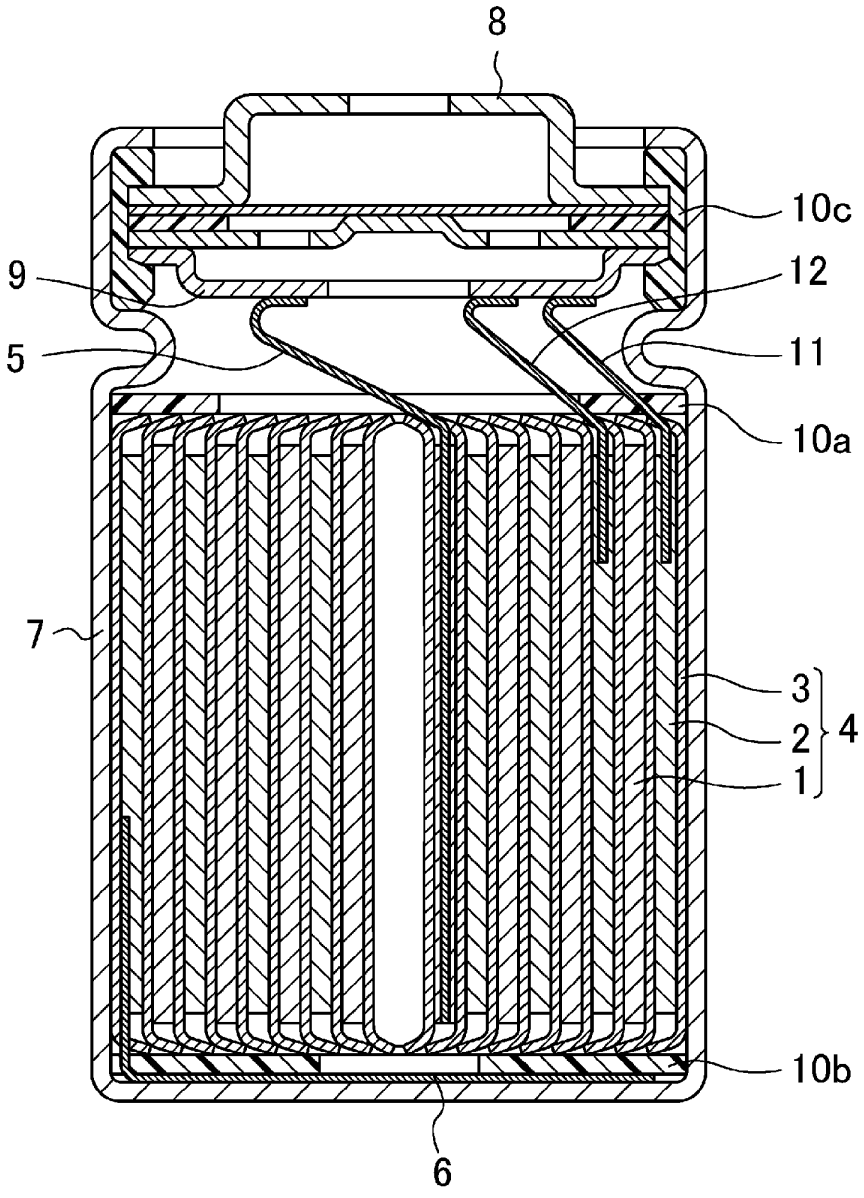
前記電極群の最外周側で、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、

前記極板の長手方向の中央部で、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出した他の集電体露出部と

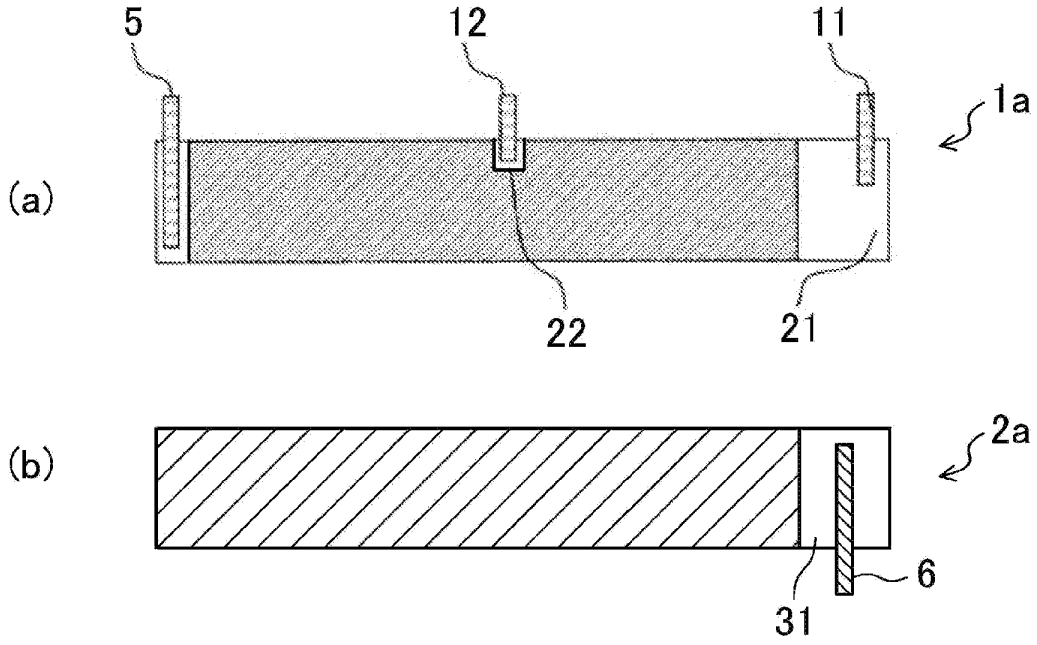
を有し、

前記中央部の他の集電体露出部に、リードが設けられ、かつ、該リードは、前記電池缶に接続されている、請求項１～１２の何れか１項に記載の非水電解質二次電池。

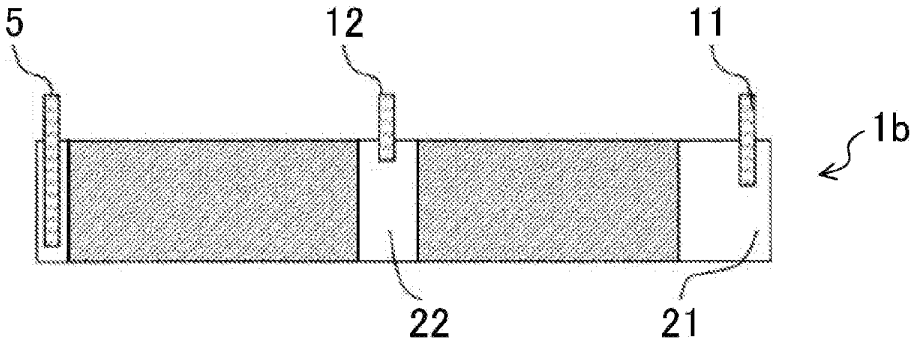
[図1]



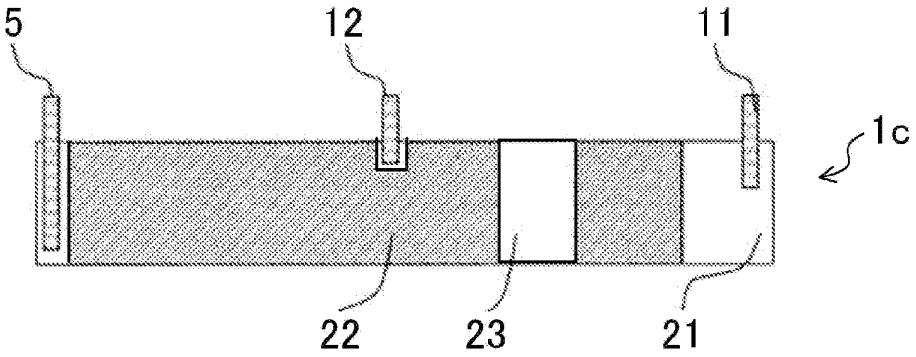
[図2]



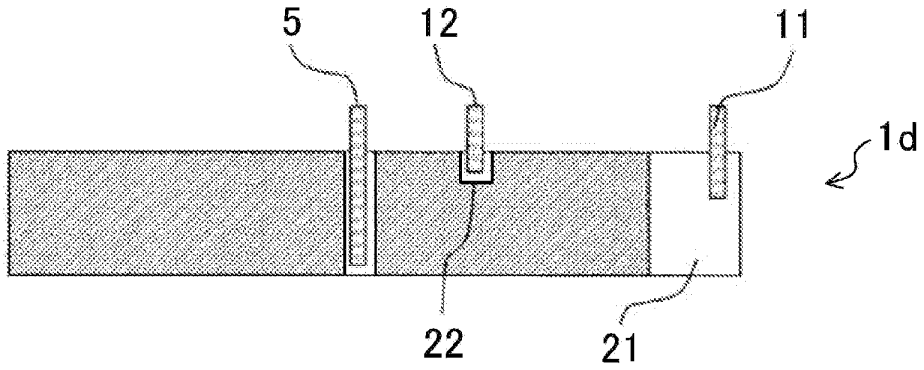
[図3]



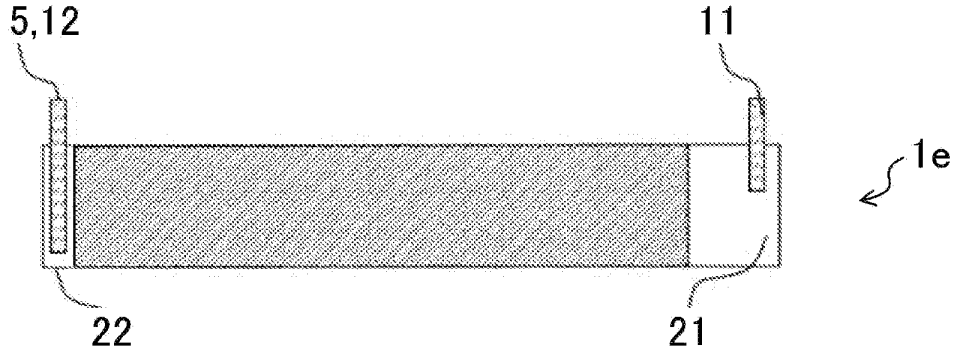
[図4]



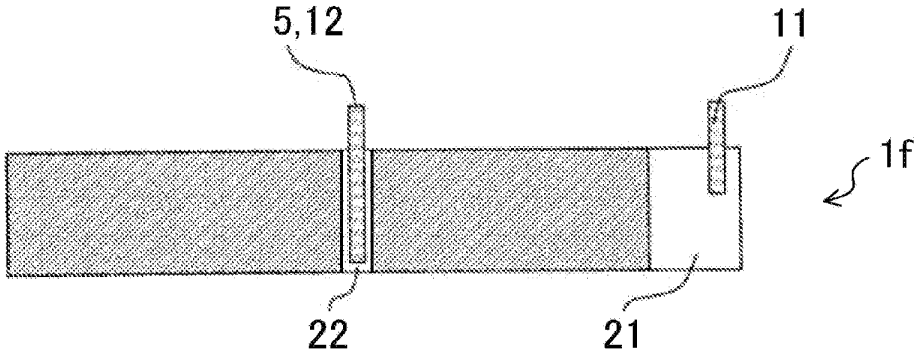
[図5]



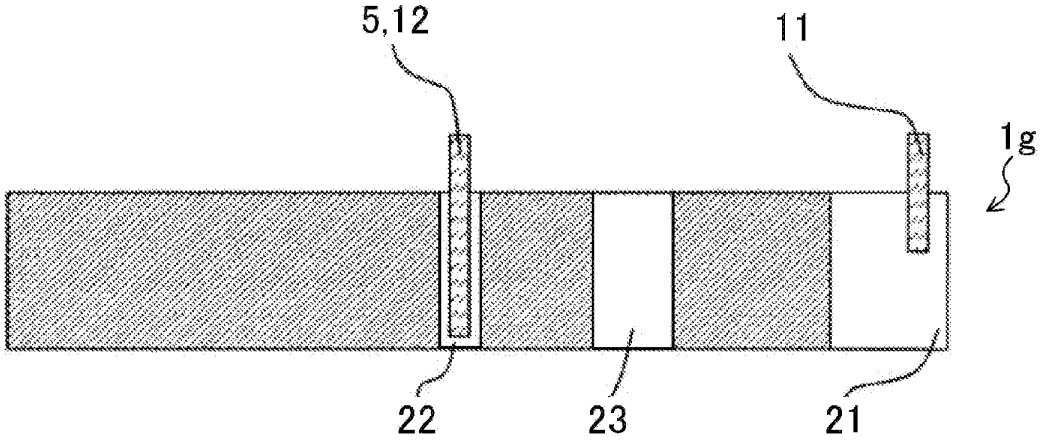
[図6]



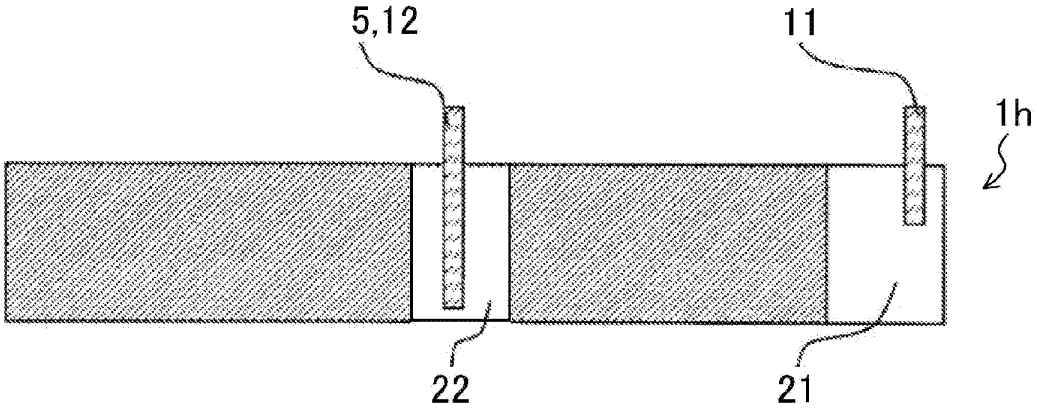
[図7]



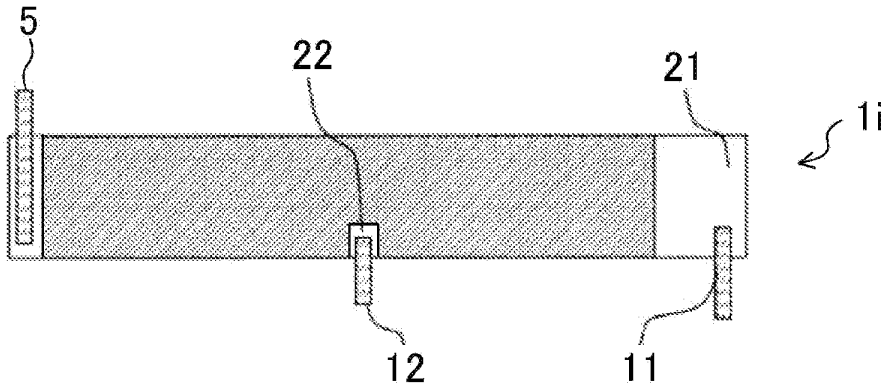
[図8]



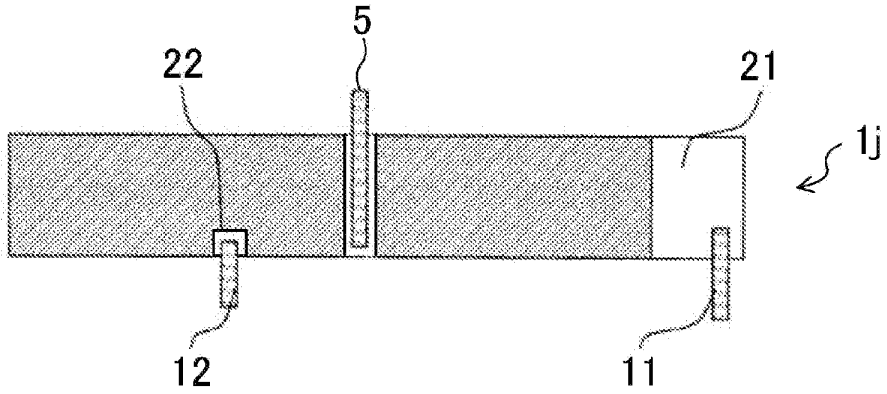
[図9]



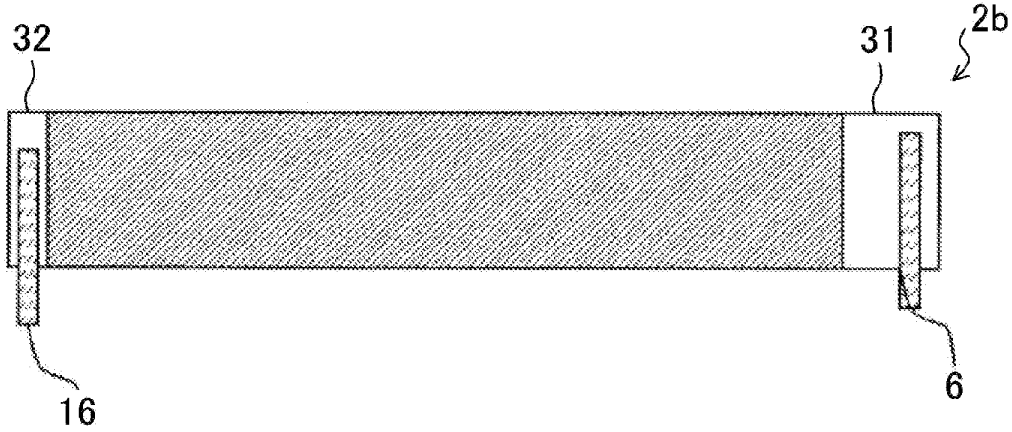
[図10]



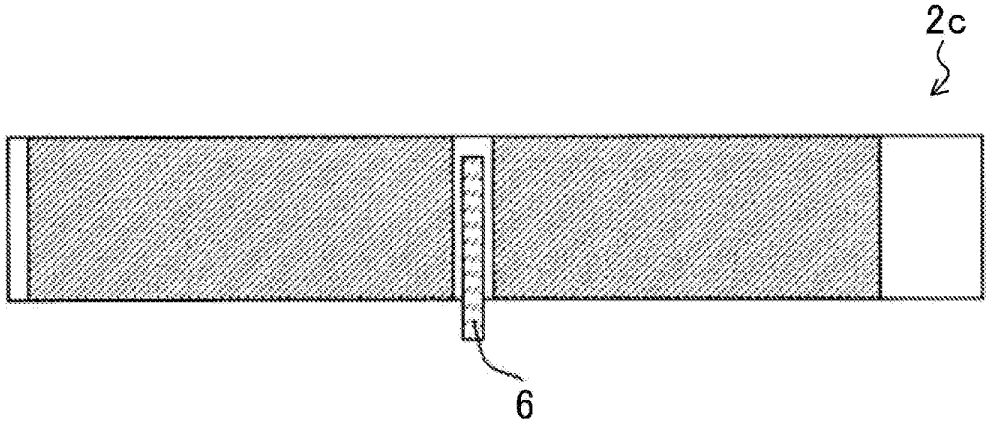
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012 / 005846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/2 6 (2006.01)i, H01M1 0/05 87 (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)
H01M2/26, H01M1 0/0587

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-220321 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), claims; paragraphs [0011], [0041] to [0047]; fig. 1 to 2 & US 2007/0190407 A1 & US 2010/0178541 A1	1-L, 3-5, 7-8 2, 6, 9-14
Y A	JP 2008-311011 A (Panasonic Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), claims; paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-L, 3-5, 7-8 2, 6, 9-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 October, 2012 (29.10.12)	06 November, 2012 (06.11.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2012/005846

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/26 (2006.01)i, H01M10/0587 (2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/26, H01M10/0587

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

年

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-22032 1A (松下電器産業株式会社) 2007.08.30, 【特許請求の範囲】、	1, 3-5, 7-8
A	【0011】、【0041】－【0047】、図1－図2】 & US 2007/0190407 A1 & US 2010/0178541 A1	2, 6, 9-14
Y	JP 2008-31101 1A (パナソニック株式会社) 2008.12.25, 【特許請求の範囲】、	1, 3-5, 7-8
A	【0012】、図1】 (ファミリーなし)	2, 6, 9-14

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。 □ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
29.10.2012	06.11.2012

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA／JP）
郵便番号100－8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員） 4X 2930
前田 寛之
電話番号 03-3581-1101 内線 3477

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（2009年7月）

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	46328454
Application Number:	17407081
International Application Number:	
Confirmation Number:	2876
Title of Invention:	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE
First Named Inventor/Applicant Name:	Tao Tao
Customer Number:	24341
Filer:	Yalei Sun/Edith Fuentes
Filer Authorized By:	Yalei Sun
Attorney Docket Number:	024607-02-5113-US
Receipt Date:	02-AUG-2022
Filing Date:	19-AUG-2021
Time Stamp:	22:42:27
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		024607-02-5113-US_IDS.pdf	375532 e3dcf9d78d765a7b42fc306b5d245baa49b191f5	yes	5

	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		Start	End	
	Transmittal Letter		1	4	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		5	5	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	WO2013038677A1.pdf	1469731 a5270f223cc82c5a86fe70f8f2d3ebf787f6efe3	no	33
Warnings:					
Information:					
3	Non Patent Literature	Tao_Office-Action-US17746755_28JUL2022.pdf	878357 1dcb42a61dd99bf7bc8d5476f923f18f1b6f7644	no	18
Warnings:					
Information:					
4	Non Patent Literature	Machine-English-Translation-of-WO2013038677A1.pdf	1167631 03e2ab6d08fb85351ebee02c586364b9f07d47c6	no	15
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	3891251		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Electronically filed August 2, 2022

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao Tao et al.	Confirmation No.:	2876
Serial No.:	17/407,081	Art Unit:	1721
Filed:	August 19, 2021	Examiner:	Jason Aaron Barton
For:	Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance	Attorney Docket No.:	024607-02-5113-US

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the duty of disclosure provisions of 37 C.F.R. §1.56, there is hereby provided certain information which the Examiner may consider material to the examination of the subject U.S. patent application. It is requested that the Examiner make this information of record if it is deemed material to the examination of the application.

1. Enclosures accompanying this Information Disclosure Statement are:

1a. ☒ A list of all patents, publications, applications, or other information submitted for consideration by the office.

1b. A legible copy of:

☒ Each foreign patent;

☐ Each publication or that portion which caused it to be listed on the PTO-1449;

☐ For each cited pending U.S. application, the application specification including the claims, and any drawing of the application, or portion of the application which caused it to be listed on the PTO-1449 including any claims directed to that portion;

☒ all other information or portion which caused it to be listed on the PTO-1449.

1c. ☐ An English language copy of search report(s) from a counterpart foreign application or PCT International Search Report.

1d. ☐ Explanations of relevancy (ATTACHMENT 1(d), hereto) or English language abstracts of the non-English language publications.

2. ☒ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(b):

☐ Within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under §1.53(d);

☐ Within three months of the date of entry of the national stage as set forth in §1.491 in an international application;

☒ Before the mailing of the first Office action on the merits;

☐ Before the mailing of a first Office action after the filing of a request for continued examination under §1.114.

3. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(c) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(b), but before the mailing date of any of a final action under 37 C.F.R. §1.113, a notice of allowance under 37 C.F.R. §1.311 or an action that otherwise closes prosecution in the application.

(Check either Item 3a, 3b, 3c or 3d)

3a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable. Accordingly, no fee is required.

3b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3c. ☐ The $130 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

3d. ☐ The $65 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

(Items 3b or 3c to be checked if any reference known for more than 3 months)

4. ☐ This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97(d) after the period specified in 37 C.F.R. §1.97(c), but on or before the date of payment of the issue fee.

(Check Item 4a, and 4b, 4c or 4d)

4a. ☐ The Certification Statement in Item 5 below is applicable.

4b. ☐ The $260 (large entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4c. ☐ The $130 (small entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

4d. ☐ The $65 (micro entity) fee set forth in 37 C.F.R. §1.17(p) in accordance with 37 C.F.R. §1.97(c) is to be charged to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no.).

5. ☐ Certification Statement (applicable if Item 3a or Item 4a is checked)

(Check either Item 5a, 5b, 5c or 5d)

5a. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(1), it is certified that each item of information contained in this information disclosure statement was first cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this Information Disclosure Statement.

5b. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.97(e)(2), it is certified that no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than three months prior to the filing of this information disclosure statement.

5c. ☐ Each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

5d. ☐ Pursuant to 37 C.F.R. §1.704(d), each item of information contained in this information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart application, and the communication was not **received** by any individual designated in 37 C.F.R. §1.56(c) more than thirty days prior to the filing of this information disclosure statement.

6. ☒ Copies of each cited U.S. patent and each U.S. patent application publication are not enclosed pursuant to the USPTO OG Notice dated 05 August 2003 waiving the requirement under 37 C.F.R. 1.98(a)(2)(i) for U.S. patent applications filed after June 30, 2003.

7. ☒ This application is a continuation application under 37 C.F.R. §1.53(b) or (d).

(Check appropriate Items 7a, 7b and/or 7c)

7a. ☐ A Petition to Withdraw from issue under 37 C.F.R. §1.313(b)(5) is concurrently filed herewith.

7b. ☐ Copies of publications listed on Form PTO-1449 from prior application Serial No. , filed on , of which this application claims priority under 35 U.S.C. §120, are not being submitted pursuant to 37 C.F.R. §1.98(d).

7c. ☐ Copies of the publications listed on the attached Form PTO-1449 that were not previously cited in prior application Serial No. , filed on , are provided herewith.

8. ☐ This is a Supplemental Information Disclosure Statement. (Check Item 8a)

8a. ☐ This Supplemental Information Disclosure Statement under 37 C.F.R. §1.97(f) supplements the Information Disclosure Statement filed on . A bona fide attempt was made to comply with 37 C.F.R. §1.98, but inadvertent omissions were made. These omissions have been corrected herein. Accordingly, additional time is requested so that this Supplemental Information Disclosure Statement can be considered as if properly filed on .

9. ☐ In accordance with 37 C.F.R. §1.98, a concise explanation of what is presently understood to be the relevance of each non-English language publication is:

(Check Item 9a, 9b, or 9c)

9a. ☐ satisfied because all non-English language publications were cited on the enclosed English language copy of the PCT International Search Report or the search report from a counterpart foreign application indicating the degree of relevance found by the foreign office.

9b. ☐ set forth in the application.

9c. ☐ enclosed as an attachment hereto.

10. ☒ The Commissioner is authorized to charge any additional fee required or credit any overpayment for this Information Disclosure Statement and/or Petition to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5113-US).

11. ☒ No admission is made that the information cited in this Statement is, or is considered to be, material to patentability nor a representation that a search has been made (other than a search report of a foreign counterpart application or PCT International Search Report if submitted herewith). 37 C.F.R. §§1.97(g) and (h).

Respectfully submitted,

Date: August 2, 2022

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
(650) 843-4000

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
17/407,081	08/19/2021	Tao Tao	024607-02-5113-US	2876

24341 7590 08/05/2022

Morgan, Lewis & Bockius LLP (PA)
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304-1124

EXAMINER	
BARTON, JASON AARON	

ART UNIT	PAPER NUMBER
1721	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
08/05/2022	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

padocketingdepartment@morganlewis.com
vskliba@morganlewis.com

Office Action Summary	Application No. 17/407,081	Applicant(s) Tao et al.	
	Examiner JASON A BARTON	Art Unit 1721	AIA (FITF) Status Yes

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☑ Responsive to communication(s) filed on 08/19/2021.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL.** 2b) ☑ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☑ Claim(s) 1-19 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6) ☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7) ☑ Claim(s) 1-19 is/are rejected.

8) ☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9) ☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☑ The drawing(s) filed on 08/19/2021 is/are: a)☑ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☑ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 16/113,938.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☑ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☑ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date _____.

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Claim Rejections - 35 USC § 103

2. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

3. The factual inquiries for establishing a background for determining obviousness under 35 U.S.C. 103 are summarized as follows:

1. Determining the scope and contents of the prior art.

2. Ascertaining the differences between the prior art and the claims at issue.

3. Resolving the level of ordinary skill in the pertinent art.

4. Considering objective evidence present in the application indicating obviousness or nonobviousness.

4. This application currently names joint inventors. In considering patentability of the claims the examiner presumes that the subject matter of the various claims was commonly owned as of the effective filing date of the claimed invention(s) absent any evidence to the contrary. Applicant is advised of the obligation under 37 CFR 1.56 to point out the inventor and effective filing dates of each claim that was not commonly owned as of the effective filing date of the later invention in

order for the examiner to consider the applicability of 35 U.S.C. 102(b)(2)(C) for any potential 35 U.S.C. 102(a)(2) prior art against the later invention.

5. Claims 1-9 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Sugita (WO2013038677A1) in view of Matsushita (US20140120417A1; Matsushita is 102(a)(2) art) and Kwak (US20060051662A1).

6. **Regarding claim 1**, Sugita teaches a lithium-ion battery ([001]-[002]), comprising:

a first plate (positive electrode plate 1a, FIG. 2a; [029]) comprising a first current collector (see [027]), a first film (the term is understood to mean "active material"; the active material is coated on the current collector, see [027]; FIG. 2a shows the "film" as the dark portion (no reference sign is provided)) and a first lead (collector tab 12, FIG. 2A; [029]),

wherein the first film is disposed on the first current collector (see [027]) and is provided with a first recess (exposed portion 22, FIG. 2A; [027]) configured to receive the first lead (see FIG. 2a), and the first lead is electrically connected to the first current collector (see FIG. 2a; the structure is inherently present since a "collector tab" is necessarily electrically connected to the current collector);

a second plate (negative electrode plate 2a, FIG. 13; [030], [056]) comprising a second current collector (see [027]), a second film (the active material is coated on the collector, see [027]) and a second lead (negative electrode lead 6, FIG. 2b; [027]),

wherein the second film is disposed on the second current collector and is provided with a second recess (exposed portion 31, FIG. 2b) configured to receive the second lead (see FIG. 2b), and the second lead is electrically connected to the second current collector

(the structure is inherently present since a "collector tab" is necessarily electrically connected to the current collector); and

a separator (separator 3, FIG. 1; [069]) disposed between the first plate and the second plate (see FIG. 1);

wherein a length of a portion of the first lead in the first recess is less than a width of a remaining portion of the first film from an edge of the first insulating glue layer covering the first film to an edge of the first film opposite to the first recess (see FIG. 2a; since the length of the alleged first lead covers ~1/4 of the width of the current collecting plate (top-to-bottom), the limitation is held to be met).

Sugita does not teach (limitation 1) a first insulating glue layer, disposed on a first location of a surface of the first lead or (limitation 2) a second insulating glue layer is disposed on a second location of the surface of the first film corresponding to the second lead in a thickness direction of the first plate and the second plate.

However, Matsushita teaches the deficient limitation 1. Matsushita relates to electrodes having exposed portions with a lead bonded thereto (abstract) and is thus analogous art.

Matsushita teaches an electrode (any of embodiments of Figs 4-7, see, e.g., Fig. 4a) having a recessed portion (non-coated portion 21b) with an electrode lead (lead 25) disposed in the recessed portion. The electrode lead (lead 25) is covered with an insulating glue (e.g., resin tape of protective tape 27, see [0052]). Thus Matsushita teaches a first insulating glue layer, disposed on a first location of a surface of the first lead.

Furthermore, Kwak teaches deficient limitation 2. Kwak relates to a wound electrode assembly (FIG. 6) that prevents short circuiting (abstract) and is thus analogous art. Kwak teaches a second insulating glue layer (insulation tape 160a, FIG. 6, [0044]) corresponding to the second

lead (second electrode tab 136) in a thickness direction of the first plate and the second plate (see FIGS. 4 and 6). See FIG. 6 in particular, which shows that the second insulating glue layer 160a is disposed (indirectly) on the first film.

7. Thus, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to incorporated the insulating glue (protective tape 27) of Matsushita and the insulation tape (160a) of Kwak to Sugita to arrive at the claimed invention. In modifying Sugita with Matsushita, the person having ordinary skill in the art ("skilled person") would have arrived at the claimed invention wherein the lithium-ion battery comprises a first insulating glue layer, disposed on a first location of a surface of the first lead. The skilled person would have been motivated to do so in order to insulate the electrode lead and prevent thermal runaway of the battery when, for example, the separator or the like is split in an abnormal case (Matsushita, [0052]). In modifying Sugita with Kwak, the skilled person would have arrived at the claimed invention wherein a second insulating glue layer is disposed on a second location of the surface of the first film corresponding to the second lead in a thickness direction of the first plate and the second plate. The skilled person would have been motivated to prevent short-circuiting between the first electrode plate 140 and the second electrode plate 130 (Kwak, [0056]).**Regarding claim 2**, Sugita in view of Matsushita and Kwak teach the lithium-ion battery of claim 1 as described above. Sugita also teaches wherein, the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead; and the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film and the second lead is a negative lead. See claim mapping above.

8. **Regarding claim 3**, Sugita in view of Matsushita and Kwak teach the lithium-ion battery of claim 2 as described above. Sugita also teaches wherein a distance between a center of the first

recess and an end of the positive film is 1/4 - 3/4 of a length of the positive film (see FIG. 2a and claim mapping above), and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is 1/4 - 3/4 of a length of the negative film (see FIG. 13 and claim mapping above).

9. **Regarding claim 4,** Sugita in view of Matsushita and Kwak teach the lithium-ion battery of claim 2 as described above. Sugita also teaches wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is half of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is half of a length of the negative film (see claim mapping above and FIGS. 2a and 13).

10. **Regarding claims 5, 6 and 8,** Sugita in view of Matsushita and Kwak teach the lithium-ion battery of claim 2 as described above.

None of Sugita, Matsushita, and Kwak teach wherein a length of the first recess is less than a length of the positive lead by 1 - 100mm, a width of the first recess is greater than a width of the positive lead by 1 - 10mm; and a length of the second recess is less than a length of the negative lead by 1 - 100mm, a width of the second recess is greater than a width of the negative lead by 1 - 10mm **(claim 5)**.

None of Sugita, Matsushita, and Kwak teach wherein a length of the first recess is less than a width of the positive film by 1 - 100mm, and a length of the second recess is less than a width of the negative film by 1 - 100mm **(claim 6)**.

Lastly, none of Sugita, Matsushita, and Kwak teach wherein a depth of the first recess is greater than a thickness of the positive lead by 0.005 - 0.1mm, and a depth of the second recess is greater than a thickness of the negative lead by 0.005 - 0.1mm **(claim 8)**.

However, it has been held that changes in size (dimension) are generally recognized as being within the level of ordinary skill in the art. *In re Rose,* 220 F.2d 459, 105 USPQ 237 (CCPA

1955). Where the only difference between the prior art and the claims is a recitation of relative dimensions of the claimed device, and the device having the claimed dimensions would not perform differently than the prior art device, the claimed device is not patentably distinct from the prior art device. *Gardner v. TEC Syst., Inc.,* 725 F.2d 1338, 220 USPQ 777 (Fed. Cir. 1984), *cert. denied,* 469 U.S. 830, 225 USPQ 232 (1984).

In the instant case, it appears that the prior art device (i.e., the combination of Sugita and Matsushita) have the same claimed features and that any relative difference in size, dimensions, or proportions would not lead to device that performs differently from the claimed device. Moreover, the present claims cover very broad ranges (three orders of magnitude) and there is no indication in the specification that such broad ranges establish the criticality of the ranges. Thus, the claimed device of claims 5, 6 and 8 is not patentably distinct from Sugita in view of Matsushita and Kwak. Accordingly, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to have arrived at the claimed invention of claims 5, 6 and 8 because changes in proportion (size) are within ordinary skill in the art.

11. **Regarding claim 7**, Sugita in view of Matsushita and Kwak teach the lithium-ion battery of claim 2 as described above. Sugita also necessarily teaches wherein a depth of the first recess is no larger than a thickness of the positive film, and a depth of the second recess is no larger than a thickness of the negative film. The recess portion are taught by Sugita as "exposed portions" (reference numeral 22, 31 or 32; it is noted the reference sign is not provided in FIG. 13 but is apparent from comparison of the other figures) and the undersigned understands this to be a non-coated portion (see [029]), meaning the depth of the recesses are approximately equal to the thickness of the positive/negative films. Thus, the limitation is inherently met.

12. **Regarding claim 9,** Sugita in view of Matsushita and Kwak teach the lithium-ion battery of claim 1 as described above.

Neither Sugita nor Matsushita teach wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead.

However, it has been held that changes in dimension are generally recognized as being within the level of ordinary skill in the art. *In re Rose,* 220 F.2d 459, 105 USPQ 237 (CCPA 1955). Where the only difference between the prior art and the claims is a recitation of relative dimensions of the claimed device, and the device having the claimed dimensions would not perform differently than the prior art device, the claimed device is not patentably distinct from the prior art device. *Gardner v. TEC Syst., Inc.,* 725 F.2d 1338, 220 USPQ 777 (Fed. Cir. 1984), *cert. denied,* 469 U.S. 830, 225 USPQ 232 (1984).

In the instant case, it does not appear that there would be any difference between the claimed device and the prior art device of Sugita in view of Matsushita. For at least these reasons, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to have arrived at the claimed invention of claim 9 because changes in proportion are within ordinary skill in the art.

13. Claims 10-17 and 19 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Sugita (WO2013038677A1) in view of Matsushita (US20140120417A1).

14. **Regarding claim 10**, Sugita teaches a lithium-ion battery ([001]-[002]), comprising:

a first plate (positive electrode plate 1a, FIG. 2a; [029]) comprising a first current collector (see [027]), a first film (the term is understood to mean "active material"; the active material is coated on the current collector, see [027]; FIG. 2a shows the "film" as

the dark portion (no reference sign is provided)) and a first lead (collector tab 12, FIG. 2A; [029]),

wherein the first film is disposed on the first current collector (see [027]) and is provided with a first recess (exposed portion 22, FIG. 2A; [027]) configured to receive the first lead (see FIG. 2a), and the first lead is electrically connected to the first current collector (see FIG. 2a; the structure is inherently present since a "collector tab" is necessarily electrically connected to the current collector), the first recess having three sides defined by the first film (see FIG. 2a, the first recess has three sides defined by the alleged first film);

a second plate (negative electrode plate 2a, FIG. 13; [030], [056]) comprising a second current collector (see [027]), a second film (the active material is coated on the collector, see [027]) and a second lead (negative electrode lead 6, FIG. 2b; [027]),

wherein the second film is disposed on the second current collector and is provided with a second recess (exposed portion 31, FIG. 2b) configured to receive the second lead (see FIG. 2b), and the second lead is electrically connected to the second current collector (the structure is inherently present since a "collector tab" is necessarily electrically connected to the current collector);

wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead (see FIG. 2a and discussion below); and

a separator (separator 3, FIG. 1; [069]) disposed between the first plate and the second plate (see FIG. 1).

Sugita does not teach (1) a first insulating glue layer, disposed on a first location of a first surface of the first lead and covering the three sides of the first recess defined by the first film.

However, Matsushita teaches the deficient limitation. Matsushita relates to electrodes having exposed portions with a lead bonded thereto (abstract) and is thus analogous art.

Matsushita teaches an electrode (any of embodiments of Figs 4-7, see, e.g., Fig. 4a) having a recessed portion (non-coated portion 21b) with an electrode lead (lead 25) disposed in the recessed portion. The electrode lead (lead 25) is covered with an insulating glue (e.g., resin tape of protective tape 27, see [0052]). The recessed portion has 4 sides and the insulating glue (protective tape 27) covers all four sides and covers the entirety of the portion of the electrode disposed in the recessed portion. Thus, Matsushita teaches a first insulating glue layer, disposed on a first location of a first surface of the first lead and covering the three sides of the first recess defined by the first film.

It would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to incorporated the insulating glue (protective tape 27) of Matsushita to the electrode leads of Sugita to arrive at the claimed invention wherein the lithium-ion battery comprises a first insulating glue layer, disposed on a first location of a first surface of the first lead and covering the three sides of the first recess defined by the first film. The skilled person would have been motivated to do so in order to insulate the electrode lead and prevent thermal runaway of the battery when, for example, the separator or the like is split in an abnormal case ([0052]).

It is also believed that Sugita teaches, "wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead." While the claim language is verbose, it is believed that the intent of the was to claim that the recess is wider than the lead. The claim is interpreted in

this manner and in this interpretation, the claim limitation is clearly met (see FIG. 2a of Sugita), and the lead would not fit into the recess if this were not true.

15. **Regarding claim 11**, Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita also teaches wherein, the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead; and the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film and the second lead is a negative lead. See claim mapping above.

16. **Regarding claim 12**, Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita also teaches wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is 1/4 - 3/4 of a length of the positive film (see FIG. 2a and claim mapping above), and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is 1/4 - 3/4 of a length of the negative film (see FIG. 13 and claim mapping above).

17. **Regarding claim 13**, Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita also teaches wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is half of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is half of a length of the negative film (see claim mapping above and FIGS. 2a and 13).

18. **Regarding claims 14, 15 and 17**, Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above.

Neither Sugita nor Matsushita teach wherein a length of the first recess is less than a length of the first lead by 1 – 100 mm, a width of the first recess is greater than a width of the first lead by 1 - 10mm, and a length of the second recess is less than a length of the second lead by 1 -

100mm, a width of the second recess is greater than a width of the second lead by 1 – 10 mm **(claim 14)**.

Neither Sugita nor Matsushita teach wherein a length of the first recess is less than a width of the first film by 1 - 100mm, and a length of the second recess is less than a width of the second film by 1 - 100mm **(claim 15)**.

Lastly, neither Sugita nor Matsushita teach wherein a depth of the first recess is greater than a thickness of the first lead by 0.005 - 0.1mm, and a depth of the second recess is greater than a thickness of the second lead by 0.005 - 0.1mm **(claim 17)**.

However, it has been held that changes in size (dimension) are generally recognized as being within the level of ordinary skill in the art. *In re Rose,* 220 F.2d 459, 105 USPQ 237 (CCPA 1955). Where the only difference between the prior art and the claims is a recitation of relative dimensions of the claimed device, and the device having the claimed dimensions would not perform differently than the prior art device, the claimed device is not patentably distinct from the prior art device. *Gardner v. TEC Syst., Inc.*, 725 F.2d 1338, 220 USPQ 777 (Fed. Cir. 1984), *cert. denied,* 469 U.S. 830, 225 USPQ 232 (1984).

In the instant case, it appears that the prior art device (i.e., the combination of Sugita and Matsushita) have the same claimed features and that any relative difference in size, dimensions, or proportions would not lead to device that performs differently from the claimed device. Moreover, the present claims cover very broad ranges (three orders of magnitude) and there is no indication in the specification that such broad ranges establish the criticality of the ranges. Thus, the claimed device of claims 14, 15 and 17 is not patentably distinct from Sugita in view of Matsushita. Accordingly, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention

to have arrived at the claimed invention of claims 14, 15 and 17 because changes in proportion (size) are within ordinary skill in the art.

19. **Regarding claim 16**, Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita also necessarily teaches wherein a depth of the first recess is no larger than a thickness of the positive film, and a depth of the second recess is no larger than a thickness of the negative film. The recess portion are taught by Sugita as "exposed portions" (reference numeral 22, 31 or 32; it is noted the reference sign is not provided in FIG. 13 but is apparent from comparison of the other figures) and the undersigned understands this to be a non-coated portion (see [029]), meaning the depth of the recesses are approximately equal to the thickness of the positive/negative films. Thus, the limitation is inherently met.

20. **Regarding claim 19,** Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita in view of Matsushita also necessarily teaches wherein the first insulating glue layer is disposed on an upper surface and below a lower surface of the first lead in a thickness direction of the first plate and the second plate ("[a] protective tape 27 covers, on the one main surface side of the positive electrode current collector 21A, the positive electrode current collector exposed surface 21a, the lead 25, and the protective layer 28, and, on the other main surface side of the positive electrode current collector 21A, the positive electrode current collector exposed surface 21" (Matsushita, [0052])).

21. Claim 18 is rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Sugita (WO2013038677A1) in view of Matsushita (US20140120417A1), and further in view of Lee (US20110027636A1).

22. **Regarding claim 18,** Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above.

Sugita does not teach wherein a pair of second insulating glues are disposed on two opposing sides of the first film at a first location and a second location, respectively, wherein the second lead on the second plate is sandwiched between the pair of second insulating glue layers in a thickness direction of the first plate and the second plate.

However, Lee teaches the deficient limitations. Lee relates to a wound battery having an active material coating onto the current collectors (abstract) and is thus analogous art.

Lee teaches using a plurality of insulators (90a, 90b, 90c and 90d, see FIG. 1 and [0011]), of which the pairs of 90a + 90d and 90c + 90b satisfy the limitation of, "disposed on two opposing sides of the first film at a first location and a second location." Where a pair of insulators, or all of 90a-90d of the insulators of Lee are used with Sugita and Matsushita as described above, the limitation of, "wherein the second lead on the second plate is sandwiched between the pair of second insulating glue layers in a thickness direction of the first plate and the second plate" would necessarily be met because the insulators are provided at opposing ends and on opposing surfaces.

Thus, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to have modified the lithium-ion battery of claim 10 as taught by Sugita and Matsushita with that of Lee to arrive at the claimed invention. The skilled person would have been motivated to prevent short circuit between the positive and negative electrodes ([0011]).

Double Patenting

23. Claims 1-19 of this application are patentably indistinct from claims 1-19 of Application No. 17/746,755. Pursuant to 37 CFR 1.78(f), when two or more applications filed by the same applicant or assignee contain patentably indistinct claims, elimination of such claims from all but one application **may be** required in the absence of good and sufficient reason for their retention

during pendency in more than one application. Applicant is required to either cancel the patentably indistinct claims from all but one application or maintain a clear line of demarcation between the applications. See MPEP § 822.

24. Claims 1-19 are provisionally rejected on the ground of nonstatutory double patenting as being unpatentable over claims 1-19 of copending child Application No. 17/746,755 (reference application). The claims of the reference application are identical to the instant application. This is a provisional nonstatutory double patenting rejection because the patentably indistinct claims have not in fact been patented.

Conclusion

25. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to JASON AARON BARTON whose telephone number is (571)270-3551. The examiner can normally be reached 9:00 AM to 5:00 PM.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Allison Bourke can be reached on (303)297-4684. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of published or unpublished applications may be obtained from Patent Center. Unpublished application information in Patent Center is available to registered users. To file and manage patent submissions in Patent Center, visit: https://patentcenter.uspto.gov.

Visit https://www.uspto.gov/patents/apply/patent-center for more information about Patent Center and https://www.uspto.gov/patents/docx for information about filing in DOCX format. For additional questions, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/JASON BARTON/
Examiner, Art Unit 1721

/WILLIAM E MCCLAIN/
Primary Examiner, Art Unit 1721

Notice of References Cited	Application/Control No. 17/407,081	Applicant(s)/Patent Under Reexamination Tao et al.	
	Examiner JASON A BARTON	Art Unit 1721	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-20140120417-A1	05-2014	Matsushita; Tadashi	H01M50/534	429/211
*	B	US-20110027636-A1	02-2011	Lee; Jin Soo	H01M10/0431	429/94
*	C	US-20060051662-A1	03-2006	Kwak; Yoon Tai	H01M10/0431	429/130
	D					
	E					
	F					
	G					
	H					
	I					
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N	WO-2013038677-A1	03-2013	WO	ENDO K	H01M10/0587
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	Machine translation of WO2013038677A1 (Year: 2013)
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	17/407,081	Tao et al.
	Examiner	Art Unit
	JASON A BARTON	1721

CPC - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**
H01M10/0431	07/14/2022	JB
H01M10/0587	07/14/2022	JB
H01M50/531, 533, 538	07/14/2022	JB
H01M50/5$	07/14/2022	JB
H01M.cpcl.	07/14/2022	JB

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**

US Classification - Searched*			
Class	**Subclass**	**Date**	**Examiner**

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
Global dossier search	07/14/2022	JB
Applicant and inventor search in SEARCH	07/14/2022	JB
CPC and CPC-limited txt search in SEARCH (same as co-pending 17746755 app)	07/14/2022	JB
"More like this" searching in SEARCH and IP.com	07/14/2022	JB

/JASON BARTON/ Examiner, Art Unit 1721	

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	17/407,081	Tao et al.
	Examiner	Art Unit
	JASON A BARTON	1721

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	US Subclass/CPC Group	Date	Examiner

/JASON BARTON/ Examiner, Art Unit 1721	

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 3 月 21 日 (21.03.2013)

WIPO PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/038677 A1

(51) 国際特許分類：
H01M 2/26 (2006.01) H01M 10/0587 (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2012/005846

(22) 国際出願日： 2012 年 9 月 13 日 (13.09.2012)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2011-200480 2011 年 9 月 14 日 (14.09.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について)：パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者；および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)：杉田 康成 (SUGITA, Yasunari). 遠藤 一樹 (ENDO, Kazuki). 藤川 万郷 (FUJIKAWA, Masato). 西野 肇 (NISHINO, Hajime).

(74) 代理人：特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

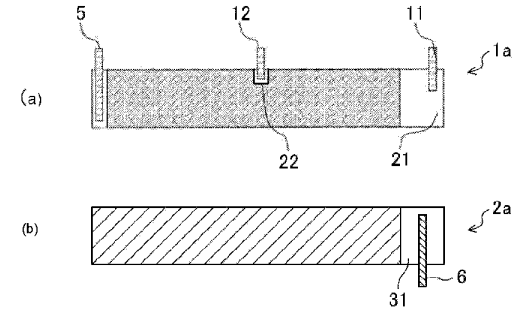
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY CELL

(54) 発明の名称：非水電解質二次電池

[図2]



(57) Abstract: In a nonaqueous electrolyte secondary cell of the present invention, an electrode group (4) on which are wound a positive electrode plate (1) and a negative electrode plate (2), obtained by coating a collector with an active substance layer, with a separator (3) therebetween, is housed in a cell casing (7). Of the positive electrode plate and the negative pole plate, the pole plate that is of the opposite polarity of the cell casing has at the outermost circumference of the electrode group a first collector exposed part (21) in which a collector of at least once winding is exposed, and a second collector exposed part (22) formed at a portion separated from the first collector exposed part. A first collector tab (11) is disposed in the first collector exposed part, and a second collector tab (12) is provided to the second collector exposed part. The first and second collector tabs are connected outside the electrode group.

(57) 要約：

[続葉有]

WO 2013/038677 A1

非水電解質二次電池は、集電体上に活物質層が塗着された正極板１及び負極板２が、セパレータ３を介して捲回された電極群４が電池缶７に収容され、正極板及び負極板のうち、電池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、１周以上の集電体が露出した第１の集電体露出部２１と、第１の集電体露出部と離れた部位に形成された第２の集電体露出部２２とを有し、第１の集電体露出部に第１の集電タブ１１が設けられ、第２の集電体露出部に第２の集電タブ１２が設けられ、第１の集電タブ及び第２の集電タブは、電極群外で接続されている。

明　細　書

発明の名称　：非水電解質二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、非水電解質二次電池の極板構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等のポータブル機器の普及により、その電源である電池の需要が高まっている。特に、小型かつ軽量で、エネルギー密度が高く、繰り返し充放電が可能な二次電池の需要が高まっている。また、最近では、電動工具、ハイブリッドカー、電気自動車などの駆動用電源としての新しい需要が増加しつつある。

[0003] このような需要に対して、リチウムイオン二次電池に代表される非水電解質二次電池の研究開発が活発に行われている。非水電解質二次電池は、機器の高性能化及び高出力化に伴って、より大きなエネルギーを保有するようになっている。そのため、異常時に発生する熱量も大きなものとなっている。

[0004] 電池の異常な発熱とは、例えば、電池の内部短絡または過充電時の発熱である。特に、釘刺し等の外部異物によって電池缶及び電極群が変形して、内部短絡が生じた場合、正極活物質に短絡電流が流れることによって発生する熱量が大きくなるため、電池の安全性が問題になる。

[0005] このような内部短絡に対して、特許文献１または２には、捲回された電極群が電池缶に収容された非水電解質二次電池において、正極の集電体露出部、及びそれに対向して配置された負極の集電体露出部を、捲回方向に１周以上の長さにわたって形成することが記載されている。特に、当該集電体露出部を、電極群の最外周側に形成することによって、釘刺し等による内部短絡が発生しても、最外周側に設けられた正極及び負極の集電体露出部同士の短絡の方が、内周側の活物質同士の短絡よりも抵抗が小さいため、集電体露出部同士の短絡箇所に、集中的に短絡電流が流れる。その結果、電池の急激な温度上昇を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1 :特開平０８—１５３５４２号公報

特許文献2 :特開平０９—１８０７６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 電極群の外周側で集電体露出部同士の短絡が生じた場合でも、電極群の内周側の活物質は電位、即ち電気エネルギーを有しているため、正極及び負極の集電体を通じて、内周側から、外周側の短絡箇所に向かう方向に短絡電流が生じる。そのとき、電極群の内周側で生じた活物質同士の短絡箇所にも、集電体を通じて流れる短絡電流が流れ込むため、内周側でも、局所的な熱が生じる。特に、非水電解質二次電池の高容量化、高出力化が進むと、短絡電流も増大するため、従来の対策のみでは、十分に電池の安全性を確保することが難しい。

[0008] 本発明は、かかる課題に鑑みなされたもので、その主な目的は、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明は、捲回された電極群を備えた非水電解質二次電池において、電極群の最外周側に１周以上の集電体露出部を設けるとともに、それとは別の部位に、他の集電体露出部を設け、この２つの集電体露出部を、各集電体露出部にそれぞれ接続された２つの集電タブを介して電気的に接続した構成を採用する。

[001 0] すなわち、本発明に係る発明は、正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、正極板及び負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、電極群が収容された電池缶とを備えた非水電解質二次電池であって、正極板及び負極板のうち、電

池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部とを有し、第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、第1の集電タブ及び第2の集電タブは、電極群外で接続されていることを特徴とする。

[001 1] このような構成により、釘等の外部異物によって電池缶に応力が加わって、電極群に内部短絡が生じても、最外周側の第1の集電体露出部で、抵抗の小さな内部短絡を発生させるとともに、内周側で発生した短絡電流を、第2の集電体露出部から、第1及び第2の集電タブを介して、第1の集電体露出部に分流することができる。これにより、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することができる。

発明の効果

[001 2] 本発明によれば、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合でも、安全性の高い非水電解質二次電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

[001 3] [図1]本発明の一実施形態における円筒型リチウムイオン電池の構成を模式的に示した断面図である。

[図2]本発明の一実施形態における極板の構成を模式的に示した平面図で、図2（a）は正極板の平面図、図2（b）は負極板の平面図である。

[図3]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図4]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図5]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図6]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図7]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図8]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図9]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図10]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図11]本発明の他の実施形態における正極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図12]本発明の他の実施形態における負極板の構成を模式的に示した平面図である。

[図13]本発明の他の実施形態における負極板の構成を模式的に示した平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明は、正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、正極板及び負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、電極群が収容された電池缶とを備えた非水電解質二次電池に関する。正極板及び負極板のうち、電池缶と異極性の極板は、電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部とを有し、第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、第1の集電タブ及び第2の集電タブは、電極群外で接続されている。

[001 5] 釘等の外部異物によって、電池缶に応力が加わって、電極群に内部短絡が生じたとき、電極群の最外周側に設けられた第1の集電体露出部と、それに対向する極板との間で、抵抗の小さい内部短絡が発生する。このとき、第1の集電体露出部と第2の集電体露出部とは、第1の集電タブと第2の集電タ

プとによって、電極群外で接続されているため、電極群の内周側で発生した集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から、第１の集電タブ及び第２の集電タブを介して、第１の集電体露出部に分流することができる。これにより、電極群の内周側で活物質層同士の内部短絡が発生しても、当該短絡箇所に、集電体を通じて流れ込む短絡電流を抑制することができる。その結果、活物質層を流れる短絡電流による異常発熱を抑制することが可能となる。

[001 6] —方、上記のような分流経路が設けられていないと、内周側から集電体を通じて第１の集電体露出部の短絡箇所に流れる短絡電流が、内周側で発生した活物質層同士の短絡箇所に流れ込むのを回避することができない。その結果、内周側で発生した短絡箇所において、局所的な異常発熱の発生を抑制することが困難になる。

[001 7] 本発明において、第２の集電体露出部は、極板の活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をＬとしたとき、内周側端部から3／４Ｌ以下の範囲に形成されていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する効果をより高めることがでる。

[001 8] 本発明において、極板に電池外部へ出力するためのリー ドを設け、第２の集電体露出部を第１の集電体露出部とリー ドとの間に形成することが好ましし。また、リー ドは、電極群の最内周側に設けられていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する効果をより高めることができる。

[001 9] 本発明において、第２の集電体露出部は、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出しているのが好ましい。また、第２の集電体露出部は、集電体の両面が露出していてもよい。これにより、最外周側の第１の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第２の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0020] 本発明において、第１の集電体露出部は、集電体の両面が露出していても

よい。これにより、最外周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0021] 本発明において、極板は、第1の集電体露出部と第2の集電体露出部との間に、第3の集電体露出部が形成され、第3の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出していることが好ましい。これにより、最外周側の第1の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第3の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0022] 本発明において、正極板及び負極板のうち、電池缶と同極性の極板は、第1の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。また、電池缶と同極性の極板は、第2の集電体露出部、または／及び第3の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。これにより、最外周側及び内周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0023] 本発明において、正極板及び負極板のうち、電池缶と同極性の極板は、電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、該集電体露出部と離れた部位に形成された他の集電体露出部とを有し、最外周側の集電体露出部にリード が設けられ、他の集電体露出部に集電タブが設けられ、かつ、リード及び集電タブは、電池缶に接続されていることが好ましい。これにより、集電体を流れる短絡電流を、集電体露出部から、集電タブ及び電池缶を介して、最外周側の集電体露出部に分流することができる。

[0024] 本発明において、電池缶が、例えばラミネートフィルムのような絶縁材料から構成され、正極板及び負極板のどちらとも、電池缶に電気的に接続されていない非水電解質二次電池の場合でも、本発明の技術的思想を用いることで、釘刺しなどの外部異物に起因した内部短絡による異常発熱を抑制し、安全性の高い電池を提供することができる。

[0025] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。また、本発明の効果を奏する範囲を逸脱しない範囲で、適宜変更は可能である。さらに、他の実施形態との組み合わせも可能である。

[0026] 図１は、本発明の一実施形態における円筒型リチウムイオン電池の構成を模式的に示した断面図である。

[0027] 図１において、円筒型リチウムイオン電池は、アルミニウム箔からなる正極集電体に、正極活物質層が塗着された正極板１と、銅箔からなる負極集電体に、負極活物質層が塗着された負極板２と、正極板１と負極板２との間に、厚み１６μｍのセパレータ３を配置して捲回された電極群４を備えている。正極集電体には、正極リード５が抵抗溶接され、負極集電体には、負極リード６が抵抗溶接されている。電極群４は、電解液とともに、電池缶７に収納されている。電極群４の上部及び下部には、上部絶縁板１０ａ及び下部絶縁板１０ｂが配置されている。負極リード６の一端は、電池缶７の底部と抵抗溶接されている。正極リード５の一端は、金属製フィルター９にレーザ溶接されている。電池缶７の開口端は、ガスケット１０ｃを介して、封口板８で封口されている。

[0028] 図２は、本発明の一実施形態における極板の構成を模式的に示した図で、図２（ａ）は正極板１ａの平面図、図２（ｂ）は負極板２ａの平面図である。

[0029] 図２（ａ）に示すように、正極板１ａには、電極群４の最内周側に位置する箇所に正極リード５が設けられている。なお、正極リード５は、正極集電体上の正極活物質層が塗着されていない集電体露出部に形成される。また、電極群４の最外周端部には、捲回方向に１周以上の長さにわたって正極集電体が露出した第１の集電体露出部２１が設けられ、第１の集電体露出部２１には、第１の集電タブ１１が形成されている。さらに、正極板１ａには、第１の集電体露出部２１と離れた部位に、第２の集電体露出部２２が設けられ、第２の集電体露出部２２には、第２の集電タブ１２が形成されている。第

１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２は、電極群４外で接続されている。第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２との接続方法は、特に制限されないが、例えば、図１に示すように、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２の一端を、それぞれ、金属製フィルター９にレーザ溶接することによつて、金属製フィルター９を介して接続することができる。また、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２とを、直接、溶接してもよい。

[0030] 図２（ｂ）に示すように、負極板２ａには、電極群４の最外周側に位置する箇所に負極リード6が設けられている。

[0031] 本実施形態において、第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２とは、それらの間に存在する正極集電体やその上に塗着された正極活物質層とは別に、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を介して、電気的に接続されている。

[0032] 電極群４の最外周側にある第１の集電体露出部２１で内部短絡が生じた場合、電極群４の内周側で生じる短絡電流は、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２がないと、正極集電体とその上に塗着された正極活物質層を流れる。そのため、電極群４の内周側の活物質層同士でも内部短絡が生じると、その短絡箇所に短絡電流が流れて発熱が生じる。

[0033] これに対して、第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２とが、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を介して、電気的に接続されていると、電極群４の内周側で生じた短絡電流を、正極集電体とその上に塗着された正極活物質層に流れるのとは別に、第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２を介して、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部２１へ分流することができる。そのため、釘等の外部異物により電極群４の外周側から内周側へ、短絡箇所が進行する場合でも、第１の集電体露出部２１への短絡電流の分流により、内周側で発生した短絡箇所に、正極集電体を通じて流れ込む短絡電流を抑制することができる。その結果、正極活物質層を流れる短絡電流による異常発熱を抑制することが可能となる。

[0034] 本発明において、第２の集電体露出部２２、第２の集電タブ１２、及び正

極リード5の配置場所や形状等は、特に制限されない。以下、本発明における他の実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[0035] 図3は、本発明の他の実施形態における正極板1bの構成を模式的に示した平面図である。

[0036] 図3に示すように、本実施形態では、第2の集電体露出部22は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している。これにより、最外周側の第1の集電体露出部21で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第2の集電体露出部22に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0037] 図4は、本発明の他の実施形態における正極板1cの構成を模式的に示した平面図である。

[0038] 図4に示すように、本実施形態では、第1の集電体露出部21と第2の集電体露出部22との間に、第3の集電体露出部23が形成され、第3の集電体露出部23は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している。これにより、最外周側の第1の集電体露出部で発生した抵抗の低い内部短絡に加えて、内周側の第3の集電体露出部に、抵抗の低い内部短絡箇所を分散して設けることができる。

[0039] 図2～図4に示した正極板1a、1b、1cでは、正極リード5が、電極群4の最内周側、すなわち、第1の集電体露出部21と反対側の部位に形成されているが、これに限定されず、正極板のいずれの部位に形成されていてもよい。

[0040] 図5は、本発明の他の実施形態における正極板1dの構成を模式的に示した平面図である。

[0041] 図5に示すように、本実施形態では、正極リード5は、正極板1dの内周側 (中央部) に形成されている。また、第2の集電体露出部22は、第1の集電体露出部21と正極リード5との間に形成されている。正極リード5を、正極板1dの内周側に形成した場合、正極集電体の集電抵抗が低減されるため、電池の高出力化が図られる。このような高出力を図った電池に対して

も、異常時に電池内で内部短絡が生じた場合、電池の安全性を確保することができる。

[0042] 本発明では、第１及び第２の集電タブ１１、１２を互いに接続することによって、内周側で発生した短絡電流を、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部に分流する経路を設けているが、第２の集電タブ１２を、正極リード5と兼用してもよい。この場合、正極リード5及び第１の集電タブ１１は、電極群４外で直接接続しても、あるいは、金属製フィルター９を介して接続してもよい。

[0043] 図６～図９は、本発明の他の実施形態における正極板１ｅ～１ｈの構成を模式的に示した平面図である。

[0044] 図６に示した正極板１ｅでは、第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5が、電極群４の最内周側に設けられており、図７に示した正極板１ｆでは、第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5が、電極群４の内周側に設けられている。また、図８に示した正極板１ｇでは、電極群４の内周側に設けらた第２の集電体露出部２２と、最外周側に設けられた第１の集電体露出部２１との間に、第３の集電体露出部２３を設けている。また、図９に示した正極板１ｈでは、電極群４の内周側に設けらた第２の集電体露出部２２は、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出している。このような構成により、部品点数やプロセス工数を減らすことができる。

[0045] 上記実施形態では、第１の集電タブ１１及び第２の集電タブ１２を、電池の封口板８側で接続したが、電池缶７の底部側で接続してもよい。前者の場合には、第１及び第２の集電タブ１１、１２は、正極リード5と、捲回軸に対して同じ方向に形成され、後者の場合には、第１及び第２の集電タブ１１、１２は、正極リード5と、捲回軸に対して反対方向に形成される。なお、後者の場合、互いに接続された第１及び第２の集電タブが、負極リード6と電気的に干渉しないよう、絶縁を施すとよい。

[0046] 図１０、図１１は、本発明の他の実施形態における正極板１ｉ、１ｊの構成を模式的に示した平面図である。

[0047] 図１０に示した正極板１ｉでは、正極リード5が、電極群4の最内周側に設けられ、第２の集電タブ１２が、電極群4の内周側に設けられている。また、図１１に示した正極板１ｊでは、正極リード5が、電極群4の内周側に設けられ、第２の集電タブ１２が、正極リード5に対して、第１の集電タブ１１と反対側に設けられている。

[0048] 本発明において、第２の集電体露出部２２は、正極板１の正極活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をＬとしたとき、内周側端部から3/ 4Ｌ以下の範囲に形成されていることが好ましい。これにより、正極集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部２２から第１の集電体露出部２１に分流する効果をより高めることがでる。

[0049] 本発明において、電池缶７と同極性の負極板２は、第１の集電体露出部２１と対向する部位に、負極集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。また、負極板２は、第２の集電体露出部２２、または/ 及び第３の集電体露出部２３と対向する部位に、負極集電体が露出した集電体露出部が形成されていることが好ましい。これにより、最外周側及び内周側の集電体露出部で生じる短絡抵抗をより小さくすることができる。

[0050] 上記実施形態では、電池缶７と異極性の正極板１について、第１及び第２の集電タブ１１、１２を電極群4外で接続することによって、電極群4の内周側で発生し、正極集電体を流れる短絡電流を、第２の集電体露出部から第１の集電体露出部に分流する経路を設け、これにより、内周側で発生した短絡箇所での局所的な異常発熱の発生を抑制する効果を得た。これと同様の効果は、電池缶７と同極性の負極板２についても実現することができる。

[0051] 図１２は、本発明の他の実施形態における負極板２ｂの構成を模式的に示した平面図である。

[0052] 図１２に示すように、本実施形態における負極板２ｂは、電極群4の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって負極集電体が露出した集電体露出部３１と、電極群4の最内周側で、負極集電体が露出した集電体露出部３２とを有している。最外周側の集電体露出部３１に負極リード6が設けら

れ、最内周側の集電体露出部３２に集電タブ１６が設けられている。そして、負極リード6及び集電タブ１６は、電池缶７に接続されている。

[0053] 釘等の外部異物により、電極群４の最外周側で内部短絡が生じた場合、最内周側の集電体露出部３２は、集電タブ１６、電池缶７、釘等の外部異物を介して、負極板２の最外周側の集電体部露出部３１と電気的に接続した状態となる。したがって、電極群４の内周側の負極板２で生じた短絡電流は、負極集電体と最外周側の短絡点との間で流れる経路とは別に、電池缶７と接続された集電タブ１６と電池缶７を通じて最外周側の短絡点に分流する経路を設けることができる。電極群４の内周側で内部短絡が生じた場合、負極集電体を流れる短絡電流を分流すると同時に、最外周側の抵抗の低い短絡点に短絡電流を分流することができるため、電極群４の内周側で短絡が生じた場合でも、異常な発熱を抑制することができる。

[0054] 本実施形態において、負極リード6が負極板２の最外周側に設けられると同時に、内周側のいずれかの箇所に集電タブ１６が設けられていることが好ましい。釘等の外部異物による電気的な接続がなくても、第２の集電タブ１６と電池缶７と負極リード6との電気的な接続が形成されるため、短絡電流の分流を効果的に発現することができる。

[0055] 図１３は、本発明の他の実施形態における負極板２ｃの構成を模式的に示した平面図である。

[0056] 図１３に示した負極板２ｃでは、集電タブ１６を兼用する負極リード6が、負極板２の長手方向の中央部に設けられている。ここで、中央部とは、正極合剤層１４が設けられている正極５の領域において、内周側端部と外周側端部との間の距離をＬとしたとき、内周側端部から外周側端部に向かって距離が（2Ｚ３）Ｌ以下であり、外周側端部から内周側端部に向かって距離が（2/３）Ｌ以下であって、両方の距離関係がオーバーラップしている範囲をいう。

[0057] この場合、釘等の外部異物により、電極群４の最外周側で内部短絡が生じた場合、負極板２の最外周側の集電体部露出部は、釘を介して電池缶７と電

気的に接続された状態となる。したがって、電極群4の内周側の負極板2で生じた短絡電流は、負極集電体と最外周側の短絡点との間で流れる経路とは別に、電池缶7と接続された集電タブ16を兼用する負極リード6を介して、最外周側の短絡点に分流する経路を設けることができる。電極群4の内周側で内部短絡が生じた場合、負極集電体を流れる短絡電流を分流すると同時に、最外周側の抵抗の低い短絡点に短絡電流を分流することができる。

[0058] 次に、本発明の非水電解質二次電池の各構成要素について、さらに具体的に説明する。

[0059] 正極板1は、正極集電体と正極活物質層とを含む。

[0060] 正極活物質には、リチウム含有遷移金属複合酸化物、具体的には、コバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウムや、それらの変性体などを用いることができる。導電剤には、天然黒鉛や人造黒鉛のグラファイト類、アセチレンブラック、ケツチエンブラックなどのカーボンブラック類などを用いることができる。結着剤には、ポリフッ化ビニリデン（ＰＶＤＦ）、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）などを用いることができる。

[0061] 正極集電体には、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、チタンなどを含有する金属箔、穿孔体などを用いることができる。

[0062] 正極活物質層は、例えば、正極合剤スラリーを正極集電体表面に塗布し、乾燥し、圧延することにより塗着できる。正極合剤スラリーは、たとえば、正極活物質、結着剤、導電剤などを有機溶媒または水に溶解または分散させることにより調製できる。有機溶媒には、Ｎ—メチル＿２＿ピロリドンなどを使用できる。正極活物質層は、正極集電体の両面、もしくは片面に塗着される。

[0063] 正極集電体の所望の箇所に未塗着部（集電体露出部）を設け、正極リード5及び第1の集電タブ１１、第2の集電タブ１２を溶接することにより正極板1が作製される。正極リード5及び第1の集電タブ１１、第2の集電タブ１２は、アルミニウムなどから形成される。

[0064] 負極板２は、負極集電体と負極活物質層とを含む。

[0065] 負極活物質には、炭素材料、リチウムと合金化可能な元素、珪素化合物、錫化合物、リチウム金属、合金などを用いることができる。炭素材料には、天然黒鉛、人造黒鉛、ハー ドカ－ボンなどがある。リチウムと合金化可能な元素には、Ａ し Ｓｉ、Ｚｎ、Ｇｅ、Ｃｄ、Ｓｎ、Ｔｉ、Ｐｂなどがある。結着剤には、ポリフッ化ビニリデン、アクリル酸モノマーを含むスチレンブタジェンゴム (ＢＭ—５００Ｂ) などを用いることができる。導電剤には、正極活物質層に含まれる導電剤と同じものを用いることができる。増粘剤には、カルボキシメチルセルロース、ポリエチレンオキシドなどを用いることができる。

[0066] 負極集電体には、ステンレス鋼、ニッケル、銅などの金属箔、穿孔体などを用いることができる。

[0067] 負極活物質層は、たとえば、負極合剤スラリーを負極集電体表面に塗布し、乾燥し、圧延することにより形成できる。負極合剤スラリーは、たとえば、負極活物質、結着剤、導電剤、増粘剤などを有機溶媒または水に溶解または分散させることにより調製できる。有機溶媒には、ＮＭＰなどを使用できる。

[0068] 負極集電体の所望の箇所に未塗着部 (集電体露出部) を設け、負極リー ド６及び集電タプ１６を溶接することにより負極板２が作製される。負極リー ド6 及び集電タプ１６は、ニッケル、ニッケル合金、銅、ニッケルで被覆した銅などを用いることができる。

[0069] 正極板 1及び負極板２を、セパレータ3 を介して正極リー ド5 と負極リー ド6 が、互いに反対方向から取り出されるように捲回することにより、電極群４が構成される。電池缶７に電極群４を挿入し、負極リー ド6 と集電タプ１６を電池缶７の有底部に溶接する。

[0070] セパレータ3 には、微多孔薄膜、織布、不織布などが用いられる。セパレ—タの材質としては、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフインが用いられる。

[0071] 非水電解液は、非水溶媒に電解質 (例えば、リチウム塩) を溶解させることにより得られる。非水溶媒には、環状炭酸エステル、鎖状炭酸エステル、環状カルボン酸エステルなどが用いられる。電解質には、$LiClO_4$、$LiBF_4$、$LiPF_6$などが用いられる。

[0072] 電池缶7の開口部より取り出した正極リード5は、封口板8の金属製フィルター9に溶接される。第1の集電タブ11及び第2の集電タブ12が、正極リード5と捲回軸に対して同方向に取り出されている場合は、第1の集電タブ11と第2の集電タブ12を直接、もしくは金属製フィルター9に溶接する。第1の集電タブ11と第2の集電タブ12が正極リード5と捲回方向に対して異対向に取り出されている場合は、電極群4を電池缶7に挿入する前に、第1の集電タブ11と第2の集電タブ12を溶接して電気的に接続しておく。電池缶7の開放部から非水電解液を注入した後、電池缶7の開口部を、ガスケット10cを介して封口することにより、非水電解質二次電池が作製される。

実施例

[0073] 以下、本発明の実施例を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されない。

[0074] 本発明の非水電解質二次電池の安全性を評価するため、以下の手順で、円筒型非水電解質二次電池を作製した。

[0075] (実施例1)

(1) 正極板の作製

正極活物質として、100質量部のコバルト酸リチウム粉末、導電剤として、3質量部のアセチレンブラック、及び、N—メチルピロリドン (NMP) の溶剤に結着剤として4質量部のポリフッ化ビニリデン (PVDF) を溶解した溶液を混合し、正極合剤を含むペーストを得た。このペーストを、厚さ15μmのアルミニウム箔集電体の両面に塗布し、乾燥後、圧延して厚みを172μmとした。

[0076] 電極群の最外周側の両面に、捲回方向に1周分の長さでアルミニウム箔が

露出するように、第１の集電体露出部２１を形成した。また、電極群の最内周側と最外周側を結ぶ中央部の両面にアルミニウム箔が露出した第２の集電体露出部２２を形成した。これを、幅５８ｍｍ、長さ６３０ｍｍの寸法に裁断し、正極板を作製した。

[0077] 正極板の第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２のそれぞれの箇所に、アルミニウムからなる第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２の一端を接続した。電極群４の最内周側にアルミニウム箔が露出する箇所を設け、その箇所にアルミニウム製の正極リード5の一端を接続して、図２（ａ）に示すような正極板１ａを得た。

[0078] （２）負極板の作製

負極合剤として、１００質量部の人造黒鉛粉末、１質量部のスチレン－ブタジエンゴム粒子の４０質量%水性分散液、１質量部のカルボキシメチルセルロース、及び適量の水とを混合攪拌してスラリー状の負極合剤を調整した。この負極合剤スラリーを、厚み８μｍの銅箔集電体の両面に、塗布、乾燥した後、圧延して厚みを１７４μｍとした。

[0079] 電極群の最外周側の両面に、アルミニウム箔集電体の第１の集電体露出部２１と対向する長さ以上で、銅箔集電体が露出した集電体露出部３１を形成する。これを幅５９ｍｍ、長さ６８５ｍｍの寸法に裁断し、負極板２を作製した。

[0080] 負極板２の最外周側に形成された集電体露出部３１に、ニッケル製の負極リード6の一端を接続して負極板２ａを得た。

[0081] （３）非水電解液の調整

非水溶媒として、エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートとジメチルカーボネートを体積比１：１：１の混合溶媒９９質量部に１質量部のビニレンカーボネートを添加し、１．０ｍｏｌ／Ｌの濃度で六フッ化リン酸リチウム（$LiPF_6$）を溶解し、非水電解液を得た。

[0082] （４）非水電解質二次電池の作製

正極板１と負極板２の間に厚み１６μｍのポリエチレン製微多孔質フィル

ムからなるセパレータを配置して捲回し、円筒状の電極群４を作製した。この電極群４の上下に、上部絶縁板１０ａ及び下部絶縁板１０ｂを装着した後、負極リード6を電池缶７に溶接して挿入した。第１の集電タブ１１と第２の集電タブ１２を抵抗溶接して接続した。正極リード5を封口板８の金属製フィルター9に溶接した。その後、電池缶７の内部に非水電解液５ｇを注入した。最後に、電池缶７の開口部をガスケット１０ｃを介して封口板８で封口して、電池Ａを完成させた。得られた円筒型電池は、直径１８．２ｍｍ、高さ６５ｍｍであり、電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0083] (実施例２)

第２の集電体露出部２２を捲回方向に１周の長さになるように形成して、図３に示すような正極板１ｂを得たこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｂを作製した。電池Ｂの電池容量は２７５０ｍＡｈであった。

[0084] (実施例３)

第２の集電タブ１２を兼ねる正極リード5を、電極群４の内周側に形成して、図７に示すような正極板１ｆを得たこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｃを作製した。電池Ｃの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0085] (実施例４)

第１の集電体露出部２１と第２の集電体露出部２２との間に、捲回方向に１周の長さになるようにアルミニウム箔集電体が片側露出した第３の集電体露出部２３を形成して、図８に示すような正極板１ｇを得たこと以外、電池Ｃと同様にして電池Ｄを作製した。電池Ｄの電池容量は２７４０ｍＡｈであった。

[0086] (実施例５)

負極板の電極群４の最内周側に銅箔集電体が露出する集電体露出部３２を形成し、その箇所にニッケル製の集電タブ１６を接続して、図１２に示すような負極板２ｂを作製し、集電タブ１６を電池缶７に接続すること以外、電池Ｃと同様にして電池Ｅを作製した。電池Ｅの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0087] (実施例６)

第２の集電体露出部２２を捲回方向に１周の長さになるように形成して、図９に示すような正極板１ｈを作製し、第２の集電体露出部２２に対向する負極板に、銅箔集電体の露出部を形成して負極板２を得たこと以外、電池Ｅと同様にして同様にして電池Ｆを作製した。電池Ｆの電池容量は２６４０ｍＡｈであった。

[0088] (比較例１)

第２の集電体露出部２２、第１の集電タブ１１、第２の集電タブ１２を形成しないこと以外、電池Ａと同様にして電池Ｘを作製した。電池Ｘの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0089] (比較例２)

第１の集電体露出部２１に第１の集電タブ１１を形成しないこと以外、電池Ｃと同様にして電池Ｙを作製した。電池Ｙの電池容量は２８６０ｍＡｈであった。

[0090] (評価試験)

実施例１～６及び比較例１～２で得られた非水電解質二次電池を用いて、次に示す釘刺し試験を行い、安全性について評価した。

[0091] [釘刺し試験]

各電池に対して、以下の条件で充電を行った。そして、６０℃環境下で、充電状態の電池の側面から、直径３ｍｍの鉄釘を１０ｍｍ/秒の速度で２０ｍｍの深さまで突き刺し貫通して、内部短絡を発生させた。同じ試験を各５セルずつ行い、異常過熱に至るかどうか確認した。表１は、その結果を示した表である。

[0092] 定電流充電 :電流値０．５Ｃ/充電終止電圧４．３Ｖ

定電圧充電 :電圧値４．３Ｖ/充電終止電流１００ｍＡ

[0093]

[表 1]

	異常過熱した電池数 （過熱数／試験数）
実施例１	１／５
実施例２	０／５
実施例３	１／５
実施例４	０／５
実施例５	０／５
実施例６	０／５
比較例１	４／５
比較例２	４／５

[0094] 表１から明らかなように、実施例２、４～６では、釘刺し時の異常過熱もなく、電池容量も高い電池が得られた。実施例１及び３は、釘刺し時の異常過熱が５セル中１セル発生した。実施例１及び３は、正極板の中央部と外周箔とを集電タブで接続しているが、正極板の中央部は出力が高く、電極群内部での発熱が大きくなったと考えられる。正極板の内周側に第２の集電体露出部２２を設けた実施例２、４、６では、その箇所での低抵抗短絡により安全性が向上したと考えられる。実施例５、６では、負極板に設けた集電タブ１６と負極リード6とを接続したことで、さらに安全性が向上した。

[0095] 比較例１及び２は、異常過熱が多く発生した。比較例１は、外周側での集電体間短絡は発生するものの、外周側への短絡電流の分流効果が生じないため安全性が低かった。

[0096] 以上より、本発明の実施例１～６の非水電解質二次電池Ａ～Ｆは、比較例１～２の非水電解質二次電池Ｘ～Ｙに比べて、釘刺し等による外部異物による内部短絡に対する安全性が高いことが分かった。

[0097] 以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限

定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。例えば、上記の実施形態では、捲回された電極群を含む円筒型の非水電解質二次電池について説明したが、これに限定されず、本発明の非水電解質二次電池は、各種形態の二次電池を包含する。例えば、捲回された電極群を含む角型電池、捲回された扁平状電極群を含む角型電池、積層された電極群をラミネートフィルムに収容したラミネートフィルム電池、積層された電極群を含む角型電池などがある。

産業上の利用可能性

[0098] 本発明に係る非水電解質二次電池は、携帯用電子機器の電源や、電動工具、電気自動車などの駆動用電源等に有用である。

符号の説明

[0099]

1 正極板
2 負極板
3 セパレータ
4 電極群
5 正極リード
6 負極リード
7 電池缶
8 封口板
9 金属製フィルター
10a 上部絶縁板
10b 下部絶縁板
10c ガスケット
11 第1の集電タブ
12 第2の集電タブ
16 集電タブ
21 第1の集電体露出部
22 第2の集電体露出部

２３　　第３の集電体露出部

請求の範囲

[請求項1] 正極集電体上に正極活物質層が塗着された正極板と、

負極集電体上に負極活物質層が塗着された負極板と、

前記正極板及び前記負極板がセパレータを介して捲回された電極群と、

前記電極群が収容された電池缶と

を備えた非水電解質二次電池であつて、

前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と異極性の極板は、

前記電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した第1の集電体露出部と、

前記第1の集電体露出部と離れた部位に形成された第2の集電体露出部と、

を有し、

前記第1の集電体露出部に第1の集電タブが設けられ、前記第2の集電体露出部に第2の集電タブが設けられ、かつ、前記第1の集電タブ及び前記第2の集電タブは、前記電極群外で接続されている、非水電解質二次電池。

[請求項2] 前記第2の集電体露出部は、前記極板の活物質層が塗着された内周側端部と外周側端部との距離をLとしたとき、内周側端部から3Z 4L以下の範囲に形成されている、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項3] 前記極板に、電池外部へ出力するためのリードが設けられており、

前記第2の集電体露出部は、前記第1の集電体露出部と前記リードとの間に形成されている、請求項1または2に記載の非水電解質二次電池。

[請求項4] 前記リードは、前記電極群の最内周側に設けられている、請求項3に記載の非水電解質二次電池。

[請求項5] 前記リードは、前記第2の集電タブを兼ねている、請求項3または

4に記載の非水電解質二次電池。

[請求項6] 前記第2の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項7] 前記第2の集電体露出部は、該集電体の両面が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項8] 前記第1の集電体露出部は、該集電体の両面が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項9] 前記極板は、前記第1の集電体露出部と前記第2の集電体露出部との間に、第3の集電体露出部が形成されており、

前記第3の集電体露出部は、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出している、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項10] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第1の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項1に記載の非水電解質二次電池。

[請求項11] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第2の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項6に記載の非水電解質二次電池。

[請求項12] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、前記第3の集電体露出部と対向する部位に、集電体が露出した集電体露出部が形成されている、請求項9に記載の非水電解質二次電池。

[請求項13] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、

前記電極群の最外周側で、捲回方向に1周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、

前記集電体露出部と離れた部位に形成された他の集電体露出部と、

を有し、

前記最外周側の集電体露出部にリードが設けられ、前記他の集電体露出部に集電タブが設けられ、かつ、前記リード及び前記集電タブは

、前記電池缶に接続されている、請求項１～１２の何れか１項に記載の非水電解質二次電池。

[請求項14] 前記正極板及び前記負極板のうち、前記電池缶と同極性の極板は、

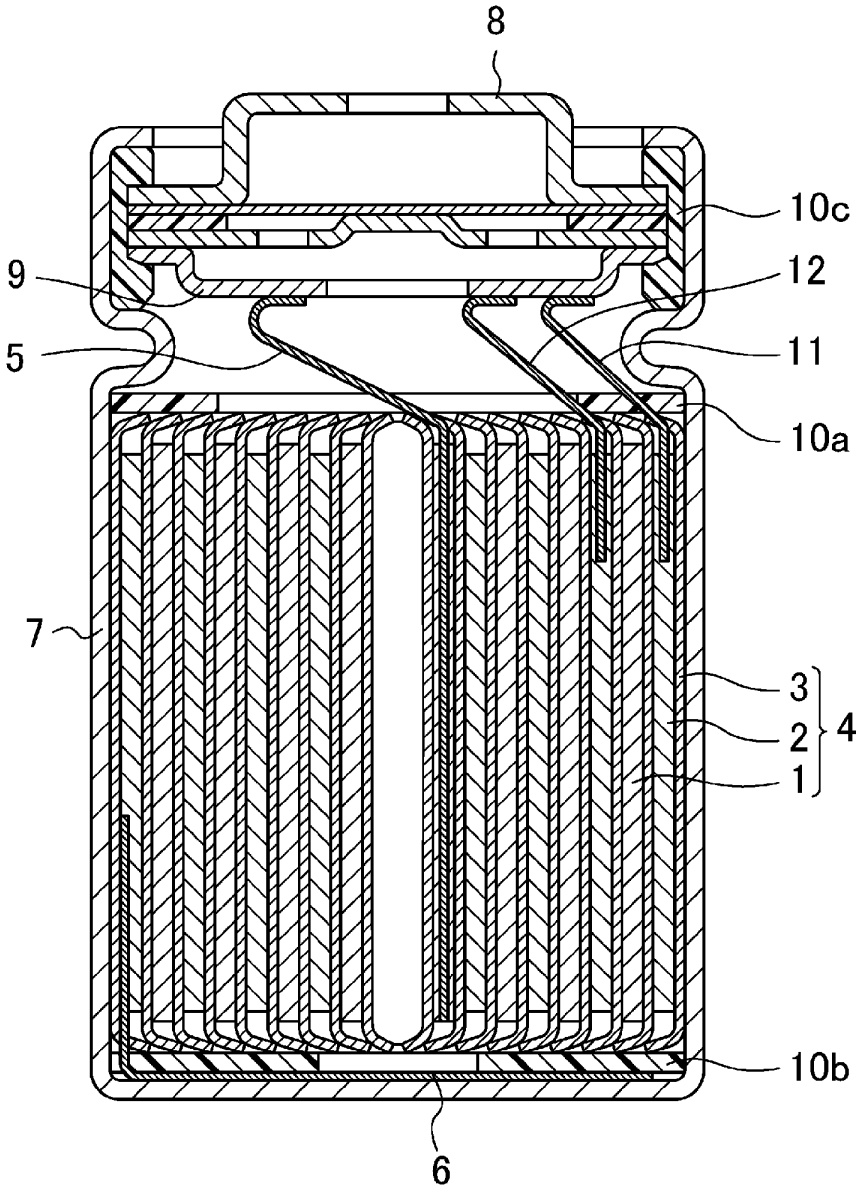
前記電極群の最外周側で、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出した集電体露出部と、

前記極板の長手方向の中央部で、捲回方向に１周以上の長さにわたって集電体が露出した他の集電体露出部と

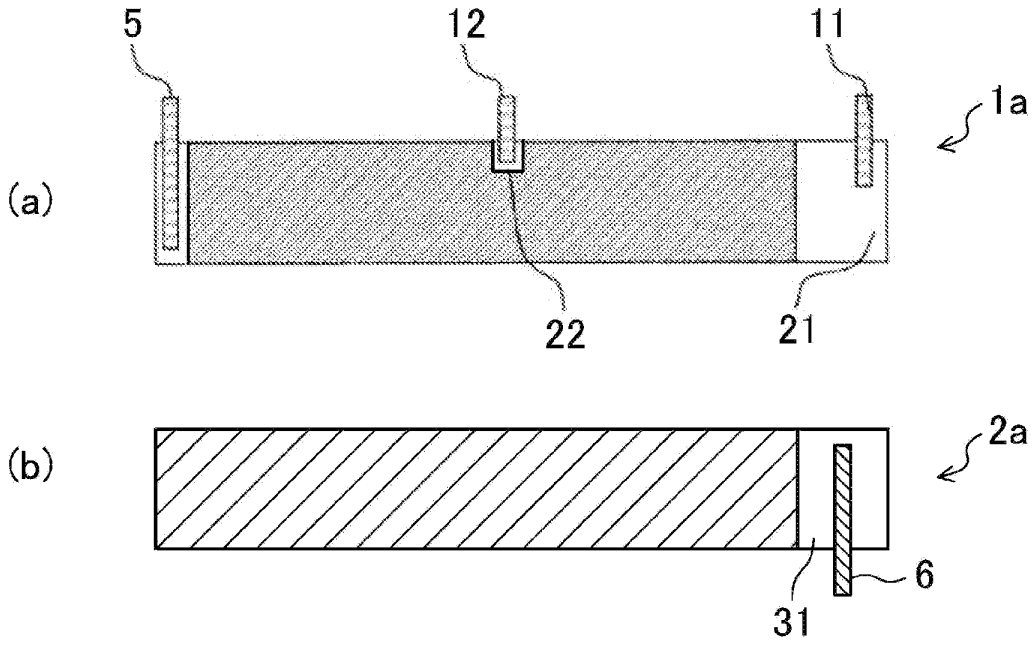
を有し、

前記中央部の他の集電体露出部に、リードが設けられ、かつ、該リードは、前記電池缶に接続されている、請求項１～１２の何れか１項に記載の非水電解質二次電池。

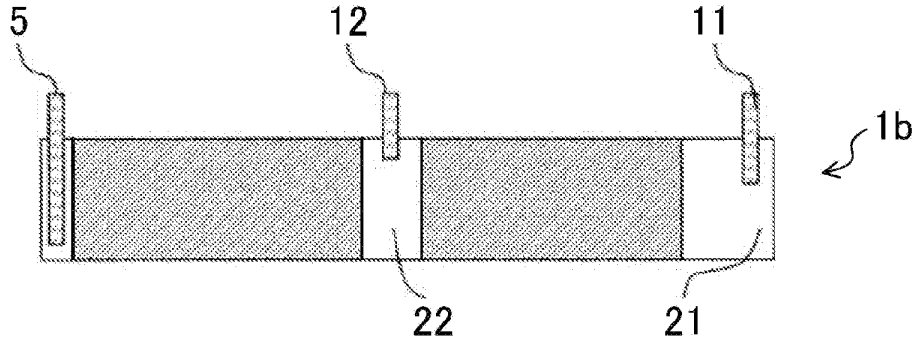
[図1]



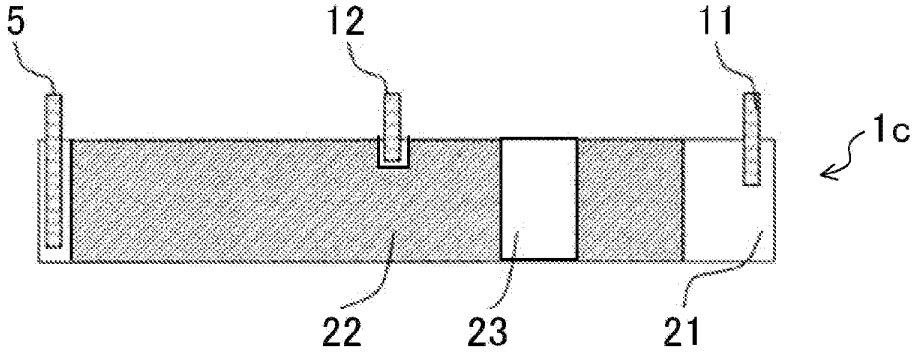
[図2]



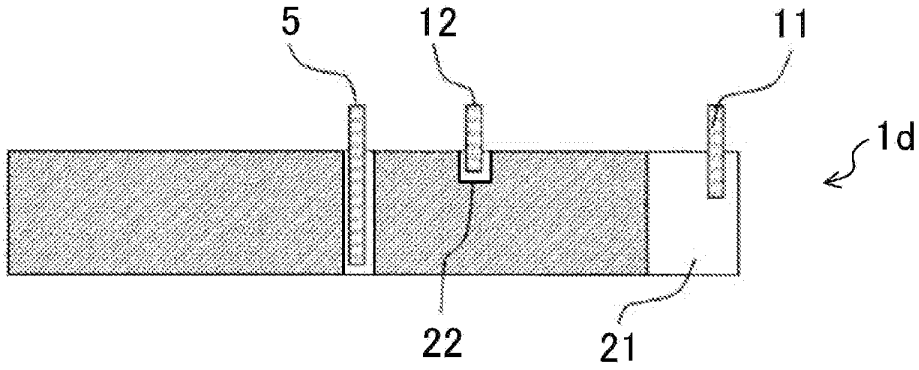
[図3]



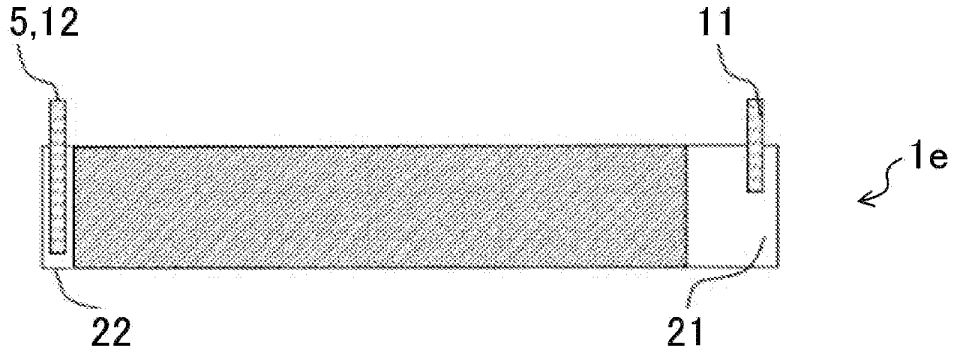
[図4]



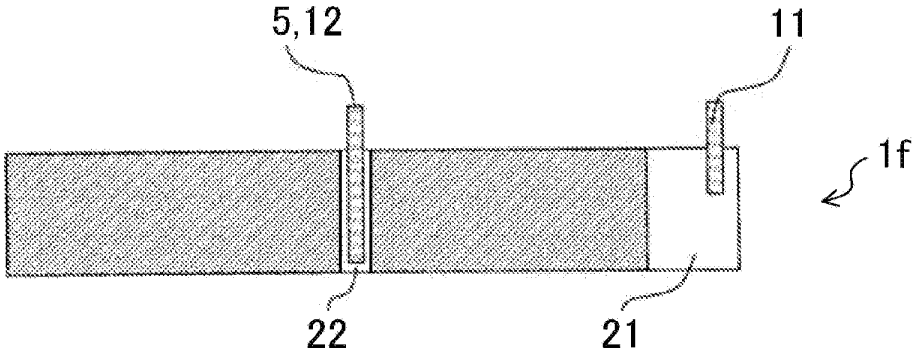
[図5]



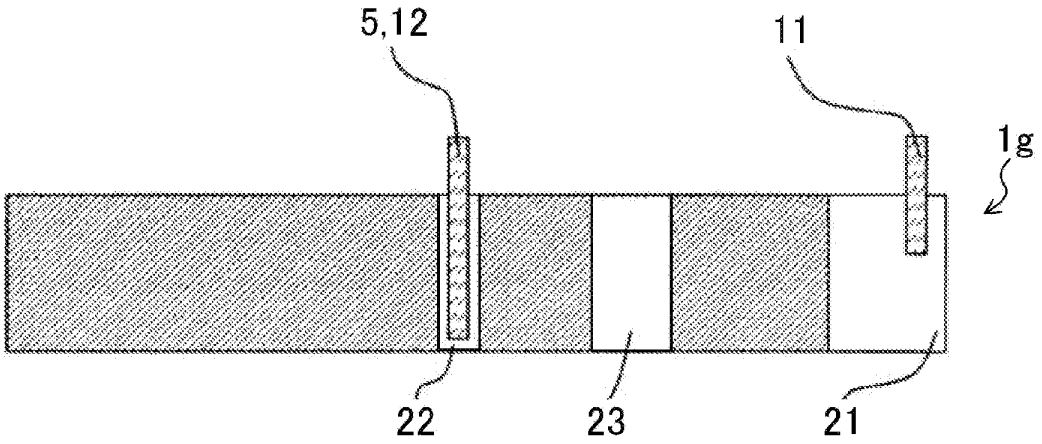
[図6]



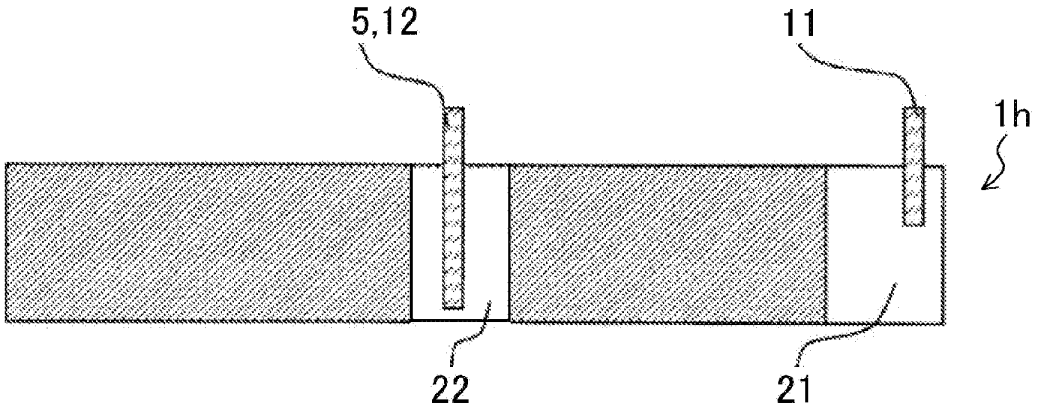
[図7]



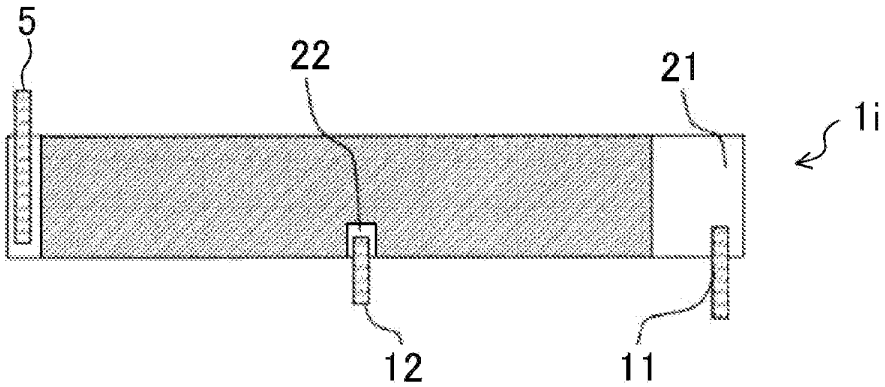
[図8]



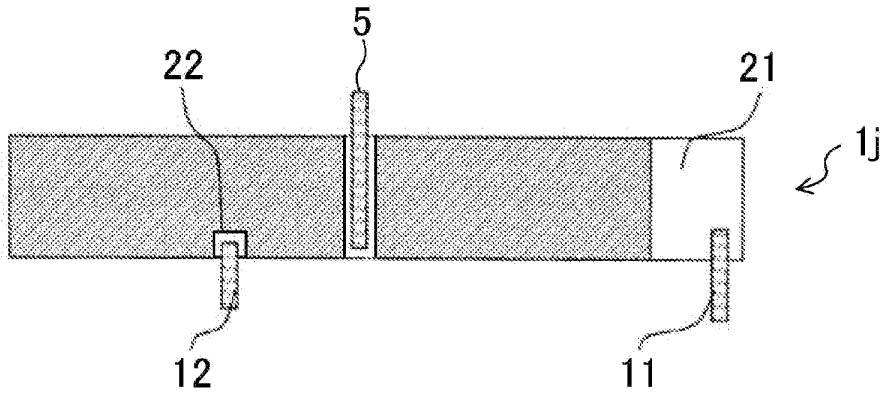
[図9]



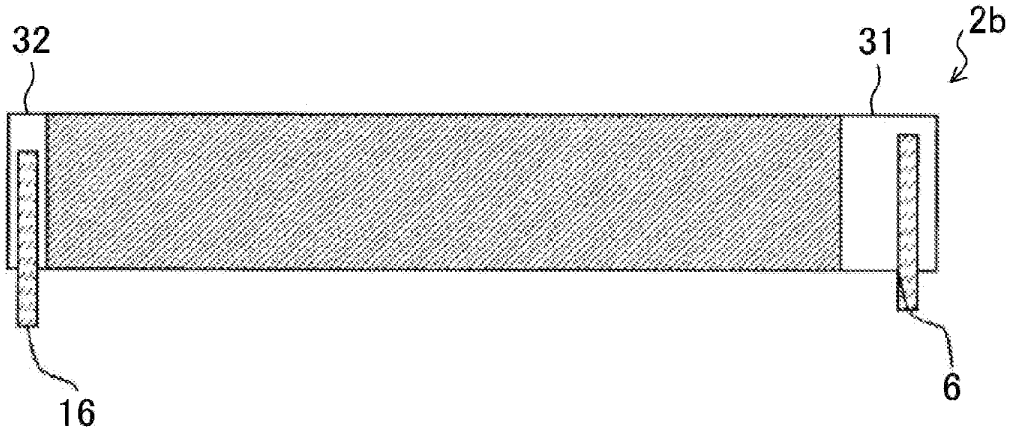
[図10]



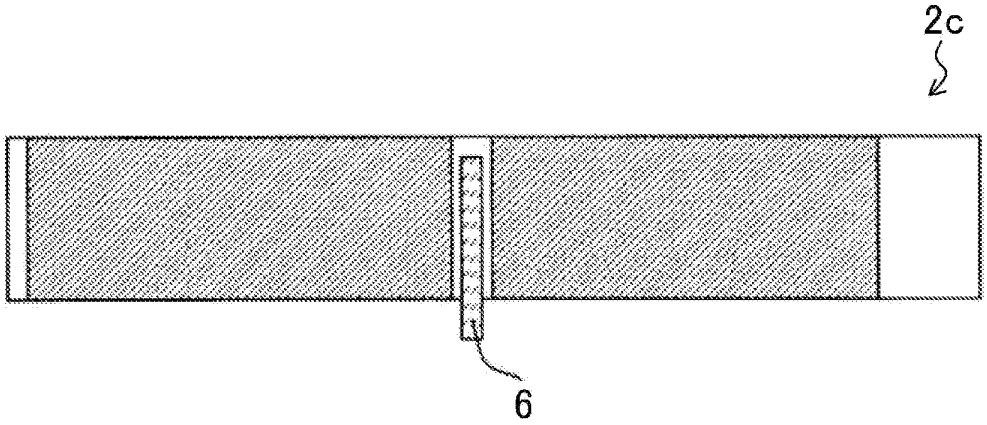
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT / JP2 012/ 005846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M2/2 6 (2006.01)i, H01M1 0/05 87 (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)
H01M2/26, H01M10/0587

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-220321 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 August 2007 (30.08.2007), claims; paragraphs [0011], [0041] to [0047]; fig. 1 to 2 & US 2007/0190407 A1 & US 2010/0178541 A1	1-L, 3-5, 7-8 2, 6, 9-14
Y A	JP 2008-311011 A (Panasonic Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), claims; paragraph [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-L, 3-5, 7-8 2, 6, 9-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 October, 2012 (29.10.12)	06 November, 2012 (06.11.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2012/005846

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/26 (2006.01)i, H01M10/0587 (2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M2/26, H01M10/0587

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

年

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2007-22032 A (松下電器産業株式会社) 2007.08.30, 【特許請求の範囲】、【0011】、【0041】－【0047】、図1－図2 & US 2007/0190407 A1 & US 2010/0178541 A1	1, 3-5, 7-8 2, 6, 9-14
Y A	JP 2008-31101 1A (パナソニック株式会社) 2008.12.25, 【特許請求の範囲】、【0012】、図1 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7-8 2, 6, 9-14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
29.10.2012	06.11.2012

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA／JP）
郵便番号100－8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員） 4X 2930
前田 寛之
電話番号 03-3581-1101 内線 3477

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（2009年7月）



17746755

Report Run Date: 2022-07-15 UTC
Searches: 15
Markers: 1

Search #	Timestamp	Results	Page
1	2022-07-12 23:31 UTC	~27,652,907	4
2	2022-07-12 23:33 UTC	~27,652,907	4
3	2022-07-12 23:33 UTC	~27,652,907	4
4	2022-07-12 23:36 UTC	~2,345,469	4
5	2022-07-12 23:36 UTC	~239,658	4
6	2022-07-12 23:37 UTC	~35,161	5
7	2022-07-12 23:37 UTC	~13,875	5
8	2022-07-12 23:38 UTC	~8835	5
9	2022-07-13 15:43 UTC	~26,331	5
10	2022-07-13 15:43 UTC	~26,326	5
11	2022-07-13 17:26 UTC	~255	6
12	2022-07-13 17:29 UTC	13	6
13	2022-07-15 15:47 UTC	13	6
14	2022-07-15 15:47 UTC	~408	6
15	2022-07-15 19:38 UTC	~231	7

Content: Patents + NPL (190)

US Patents | US Designs | US Applications | EPO Patents | EPO Applications | China Patents | China Applications | Japan Patents | Japan Applications | Korea Patents | Korea Applications | WIPO Applications | Argentina Patents | Argentina Applications | Brazil Patents | Brazil Applications | Canada Patents | Canada Applications | Chile Patents | Chile Applications | Colombia Applications | Costa Rica Applications | Cuba Patents | Cuba Applications | Dominican Republic Applications | Ecuador Patents | Ecuador Applications | El Salvador Applications | Guatemala Applications | Honduras Applications | Mexico Patents | Mexico Applications | Nicaragua Patents | Panama Applications | Peru Applications | Trinidad & Tobago Patents | Uruguay Applications | Austria Patents | Austria Applications | Belarus Patents | Belgium Patents | Belgium Applications | Bosnia & Herzegovina Patents | Bosnia & Herzegovina Applications | Bulgaria Patents | Bulgaria Applications | Croatia Patents | Croatia Applications | Czech Republic Patents | Czech Republic Applications | Czechoslovakia Patents | Czechoslovakia Applications | Denmark Patents | Denmark Applications | Estonia Patents | Estonia Applications | EUIPO Patents | Finland Patents | Finland Applications | France Patents | France Applications | Germany Patents | Germany Applications | Great Britain Patents | Great Britain Applications | Greece Patents | Greece Applications | Hungary Patents | Hungary Applications | Iceland Patents | Iceland Applications | Ireland Patents | Ireland Applications | Italy Patents | Italy Applications | Latvia Patents | Latvia Applications | Lithuania Patents | Lithuania Applications | Luxembourg Patents | Malta Patents | Monaco Patents | Montenegro Patents | Montenegro Applications | Netherlands Patents | Netherlands Applications | Norway Patents | Norway Applications | Poland Patents | Poland Applications | Portugal Patents | Portugal Applications | Republic of Moldova Patents | Republic of Moldova Applications | Romania Patents | Romania Applications | San Marino Patents | San Marino Applications | Serbia Patents | Serbia Applications | Slovakia Patents | Slovakia Applications | Slovenia Patents | Spain Patents | Spain Applications | Sweden Patents | Sweden Applications | Switzerland Patents | Switzerland Applications | Ukraine Patents | Yugoslavia/Serbia and Montenegro Patents | Yugoslavia/Serbia and Montenegro Applications | Armenia Patents | Australia Patents | Australia Applications | Cyprus Patents | Gulf Cooperation Council Patents | Hong Kong Patents | India Patents | India Applications | Indonesia Patents | Indonesia Applications | Israel Applications | Jordan Patents | Jordan Applications | Kyrgyzstan Patents | Macao Applications | Malaysia Patents | Mongolia Patents | New Zealand Patents | Philippines Patents | Philippines Applications | Saudi Arabia Patents | Saudi Arabia Applications | Singapore Patents | Singapore Applications | Taiwan Patents | Taiwan Applications | Tajikistan Patents | Tajikistan Applications | Thailand Patents | Thailand Applications | Uzbekistan Patents | Vietnam Patents | Algeria Patents | ARIPO Patents | ARIPO Applications | Egypt Patents | Kenya Patents | Malawi Patents | Morocco Patents | Morocco Applications | OAPI Patents | South Africa Patents | Tunisia Applications | Zambia Patents | Zimbabwe Patents | EAPO Patents | EAPO Applications | Georgia Patents | Georgia Applications | Kazakhstan Patents | Kazakhstan Applications | Russia Patents | Russia Applications | Turkey Patents | Turkey Applications | IEEE Xplore Publications: IEEE Periodicals | IEEE Xplore Publications: IEEE Conferences | IEEE Xplore Publications: IEEE Standards | IEEE Xplore Publications: IEEE Early Access | IEEE Xplore Publications: SMPTE Periodicals | IEEE Xplore Publications: SMPTE Conferences | IEEE Xplore Publications: SMPTE Standards | IEEE Xplore Publications: MIT Press eBooks | IEEE Xplore Publications: Wiley-IEEE eBooks | IEEE Xplore Publications: IBM Periodicals | IEEE Xplore Publications: URSI Periodicals | IEEE Xplore Publications: VDE Conferences | IEEE Xplore Publications: Periodicals from China | IP.com Prior Art Database: The IP.com Journal | IP.com Prior Art Database: Internet Society RFC | IP.com Prior Art Database: IBM TDB Archive | IP.com Prior Art Database: Legacy Journals | IP.com Prior Art Database: Software Patent Institute | OnePetro.org: Periodicals at OnePetro.org | OnePetro.org: Conferences at OnePetro.org | Other Literature: IBM Redbooks | Other Literature: PubMed Central | Other Literature: arXiv.org

1 **2022-07-12 23:31 UTC | ~27,652,907 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Document
US20150207111 Lithium ion battery having desirable safety performance (view)

Concept Modifiers: None

Filters: None

2 **2022-07-12 23:33 UTC | ~27,652,907 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 1

Concept Modifiers (1):
1. More Like Document: US20150207111 Lithium ion battery having desirable safety performance (view)

Filters: None

3 **2022-07-12 23:33 UTC | ~27,652,907 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 1

Concept Modifiers: Same as Search 2

Filters: None

4 **2022-07-12 23:36 UTC | ~2,345,469 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Text
recess and electrode lead or tab

Concept Modifiers: Same as Search 2

Filters: None

5 **2022-07-12 23:36 UTC | ~239,658 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 4

Concept Modifiers (2):
2. More Like Text: insulating glue or tape or adhesive
1. More Like Document: US20150207111 Lithium ion battery having desirable safety performance (view)

Filters: None

6 **2022-07-12 23:37 UTC | ~35,161 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 4

Concept Modifiers (3):
3. More Like Text: wound battery or strip-shaped
2. More Like Text: insulating glue or tape or adhesive
1. More Like Document: US20150207111 Lithium ion battery having desirable safety performance (view)

Filters: None

7 **2022-07-12 23:37 UTC | ~13,875 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 4

Concept Modifiers: Same as Search 6

Filters (1):
Publication Date: To 2014-01-17

8 **2022-07-12 23:38 UTC | ~8835 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 4

Concept Modifiers (3):
3. More Like Text: wound or strip-shaped or cylindrical
2. More Like Text: insulating glue or tape or adhesive
1. More Like Document: US20150207111 Lithium ion battery having desirable safety performance (view)

Filters: Same as Search 7

9 **2022-07-13 15:43 UTC | ~26,331 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Document
US20140349179 Secondary battery (view)

Concept Modifiers: Same as Search 8

Filters: Same as Search 7

10 **2022-07-13 15:43 UTC | ~26,326 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 9

Concept Modifiers (4):
4. More Like Document: US20140349179 Secondary battery (view)
3. More Like Text: wound or strip-shaped or cylindrical
2. More Like Text: insulating glue or tape or adhesive
1. More Like Document: US20150207111 Lithium ion battery having desirable safety performance (view)

Filters: Same as Search 7

11 **2022-07-13 17:26 UTC | ~255 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Text
recessed portion

Concept Modifiers: Same as Search 10

Filters: Same as Search 7

12 **2022-07-13 17:29 UTC | 13 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 11

Concept Modifiers (5):
5. More Like Text: energy density
4. More Like Document: US20140349179 Secondary battery (view)
3. More Like Text: wound or strip-shaped or cylindrical
2. More Like Text: insulating glue or tape or adhesive
1. More Like Document: US20150207111 Lithium ion battery having desirable safety performance (view)

Filters: Same as Search 7

13 **2022-07-15 15:47 UTC | 13 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Same as Search 11

Concept Modifiers: Same as Search 12

Filters: Same as Search 7

14 **2022-07-15 15:47 UTC | ~408 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Text
insulating polymer for electrode lead

Concept Modifiers: Same as Search 12

Filters: Same as Search 7

16 **2022-07-15 19:38 UTC | ~231 results from**

De-Dup: Extended Family Numbers (PAT only) | **Cut-off:** None | **Sort:** Relevance

Main Concept: Text
pair of adhesive tape

Concept Modifiers: Same as Search 12

Filters: Same as Search 7

PE2E SEARCH - Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	British Equivalents	Time Stamp
L1	24	(US-41406506-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$).DID. (AL-20010036574-$ | AL-20070122714-$ | AL-20090035638-$ | CN-101939873-$ | CN-103066239-$ | CN-1221054-$ | CN-1350350-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | DB-241406506-$ | JP-1993013064-$ | JP-1999317218-$ | JP-2000277155-$ | JP-2003132875-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:49 PM
L2	3	(US-20010036574-$ | US-20070122714-$ | US-20090035638-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:56 PM
L3	0	(JP-0513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:58 PM
L4	0	(JPH-0513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:58 PM
L5	0	(JP-00513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY,	OR	ON	ON	2022/07/12 07:58 PM

			CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L6	4	(JP-3161778-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:58 PM
L7	91	(US-10135097-$ | US-10868290-$ | US-11024868-$ | US-11108118-$ | US-20100055560-$ | US-20100285370-$ | US-20170092925-$ | US-20180190963-$ | US-20180366775-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$ | US-7195844-$ | US-9741988-$).DID. (CN-103367700-$ | CN-105576191-$ | CN-105990612-$ | CN-106169540-$ | CN-107534127-$ | CN-108376759-$ | CN-109888162-$ | CN-112272877-$ | CN-112582583-$ | CN-113826240-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | CN-205355186-$ | GB-2548361-$ | JP-2005222744-$ | JP-2007294198-$ | JP-2010086754-$ | JP-2011103249-$ | JP-2013137943-$ | JP-2014241267-$ | JP-2018166080-$ | JP-4850996-$ | JP-5284933-$ | JP-5623073-$ | JP-5821913-$ | JP-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:34 AM

		6237187-$ | JP-6288015-$ | JP-6926991-$ | KR-101489993-$ | KR-101515672-$ | KR-101980974-$ | KR-200364044-$ | KR-20060009411-$ | KR-20120022773-$ | WO-2017149977-$).DID.					
L8	4	("20020197535" | "20040191634" | "20140030607" | "20150207111").pn. OR ("11108118").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:36 AM
L9	3	("20090305120" | "20140349179" | "20150207111").pn. OR ("11024868").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:36 AM
L10	1	US-20060051662-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:50 AM
L11	30	(US-10014495-$ | US-10038212-$ | US-10193125-$ | US-10312497-$ | US-10396336-$ | US-11024868-$ | US-11043700-$ | US-20060127774-$ | US-20080274410-$ | US-20110159344-$ | US-20110183191-$ | US-20130252053-$ | US-20130266845-$ | US-20130316207-$ | US-20140349179-$ | US-20160126511-$ | US-20160260954-$ | US-20180315991-$ | US-8877371-$ | US-8974944-$ | US-9159963-$ | US-9203074-$ | US-9224989-$ | US-9293744-$ | US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:53 AM

		9397329-$ | US-9490468-$ | US-9564626-$ | US-9595699-$ | US-9627677-$ | US-9960404-$).DID.					
L12	7	("20060111625" | "20080233474" | "20090111011" | "20130045405" | "20140120417" | "20140349179" | "20140377593").pn. OR ("11043700").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:53 AM
L13	22	((JP-2003132875-A OR CN-202495523-U OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:01 PM
L14	76440	(H01M10/0431 OR H01M10/0587 OR H01M50/531 OR H01M50/533 OR H01M50/538).cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:03 PM

L15	5171174	(recess$7 OR pocket OR (non-coat$7 ADJ (portion OR part)) OR cavity OR hole OR gap) NEAR10 (tab$5 OR tap$5 OR lead$5)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:06 PM
L16	10212	L14 AND L15	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:06 PM
L17	953	L14 AND L15 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:06 PM
L18	1	US-8795879-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:22 PM
L19	1	("20090296318").pn. OR ("8795879").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:22 PM
L20	76	(US-20040126654-$ | US-20040207974-$ | US-20090296318-$ | US-20150332857-$ | US-8014127-$ | US-8218293-$ | US-8795879-$ | US-8837115-$ | US-9070511-$).DID. (CN-104137303-$ | CN-108713233-$ | CN-110706928-$ | CN-201156473-$ | EP-1580774-$ | JP-2001023866-$ | JP-2001284190-$ | JP-2006286959-$ | JP-2008147541-$ | JP-2009010070-$ | JP-2009152514-$ | JP-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:23 PM

		2009212117-$ | JP-2009212283-$ | JP-2010074083-$ | JP-2010074089-$ | JP-2012019061-$ | JP-2012064601-$ | JP-2018157012-$ | JP-3587333-$ | JP-4413003-$ | JP-6893123-$ | JP-6953724-$ | KR-101404532-$ | KR-101434923-$ | KR-101475367-$ | KR-102079677-$ | KR-20130116836-$ | WO-2010116656-$ | WO-2021172440-$).DID.					
L21	293	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:29 PM
L22	17297	((recess$7 OR pocket OR (non-coat$7 ADJ (portion OR part)) OR cavity OR hole OR gap) NEAR10 (energ$6 NEAR5 densit$7))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:35 PM
L23	1	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:35 PM
L24	13	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2022/07/13 12:37 PM
L25	5	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:37 PM
L26	6494	(H01M10/0431 AND	(US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	ON	2022/07/13

		H01M50/538).cpc.	USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				12:55 PM
L27	127	L26 AND L15 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:55 PM
L28	2	(US-20100124694-$ OR US-2006022937-$ OR US-20090166192-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:18 PM
L29	0	(US-2006022937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:19 PM
L30	1	(US-20060022937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:19 PM
L31	1	(US-20060222937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:20 PM
L32	1	(US-6828059-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU,	OR	ON	ON	2022/07/13 01:24 PM

			CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L33	1	(US-20100124694-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:25 PM
L34	1	(jp-09017410-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:25 PM
L35	1	(jp-09161837$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:25 PM
L36	1	US-20070122714-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:29 PM
L37	37	((JP-2003132875-A OR CN-202495523-U OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO;	OR	ON	ON	2022/07/13 01:30 PM

		US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.) OR ((JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.)	DERWENT; IBM_TDB)				
L38	145716	(non-coat$6 OR (non ADJ coat$6) OR un-coat$6 OR (un ADJ coat$6) OR non-application$9 OR (non ADJ application$9))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:36 PM
L39	4877	L14 AND L38	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV,	OR	ON	ON	2022/07/13 01:36 PM

			MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L40	249	L14 AND L38 AND (L38 NEAR15 (width OR length OR size OR area)) AND (L38 SAME3 (energ$7 NEAR5 dens$6))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:37 PM
L41	23	L14 AND L38 AND (L38 NEAR15 (width OR length OR size OR area)) AND (L38 SAME3 (energ$7 NEAR5 dens$6)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:37 PM
L42	428	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 02:18 PM
L43	41	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 02:18 PM
L44	507	(H01M50/5$).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 02:22 PM
L45	114	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 02:23 PM
L46	13	("20100216001" OR "20110274953" OR "20140017565" OR "20150295270" OR "6139986" OR "20050287428" OR "20090148766" OR "20090297941" OR "20110076547" OR "20160197379" OR	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:06 PM

		"7923139" OR "7955736" OR "8450006").pn.					
L47	1	US-10320024-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:08 PM
L48	9	("20110104539" | "20110129708" | "20110151295" | "20120009450" | "20120321924" | "20130260203" | "20130316207" | "20140072877" | "20140302366").pn. OR ("10320024").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:08 PM
L49	0	(KR-1038115-$ OR KR-1615712-$ OR KR-20110035566-$ OR KR-20160085063-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:12 PM
L50	4	(KR-1038115-$ OR KR-1615712-$ OR KR-20110035566-$ OR KR-20160085063-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:12 PM
L51	4	(KR-101038115-$ OR KR-101615712-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:13 PM
L52	45	(Artificial Intelligence) More Like: US-20140302366-A1 Text: (US-9520588-B2 OR WO-2013038701-A1	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB,	OR	ON	ON	2022/07/13 04:14 PM

		OR JP-WO2013038701-A1 OR JP-5849234-B2 OR WO-2013038677-A1 OR JP-2014225326-A OR JP-2007109612-A OR JP-6208239-B2 OR JP-6439839-B2 OR CN-103733418-B OR CN-107431250-B OR JP-H09180761-A OR JP-2003288941-A OR KR-20030078019-A OR KR-100990800-B1 OR JP-4097443-B2 OR JP-6652125-B2 OR JP-2013073680-A OR JP-2016081881-A OR CN-103733418-A).did.	HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L53	49	(Artificial Intelligence) More Like: WO-2013038677-A1 Text: (WO-2013038701-A1 OR JP-5849234-B2 OR JP-WO2013038701-A1 OR WO-2013038676-A1 OR JP-2014225326-A OR US-9520588-B2 OR US-20140302366-A1 OR WO-2016079943-A1 OR JP-2007109612-A OR JP-2010061893-A OR JP-2008311011-A OR WO-2018061381-A1 OR JP-2018018646-A OR JP-WO2018061381-A1 OR JP-2016122628-A OR JP-6567821-B2 OR WO-2019065871-A1 OR US-8530072-B2 OR JP-H09306471-A OR JP-2010086812-A).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:19 PM
L54	47	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA,	OR	ON	ON	2022/07/13 04:43 PM

		US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)	VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L55	134	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX") near3 ("TECHNOLOGY") near3 ("LIMITED"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:28 PM
L56	137	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:30 PM

L57	527	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX"))).AS,AANM.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:30 PM
L58	1129	L57 AND L14	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:31 PM
L59	10	L57 AND L14 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:31 PM
L60	308	(((("TAO") near3 ("Tao")) OR (("MO") near3 ("Ming") near3 ("Liang"))).INV.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:56 AM
L61	2	L60 AND L14 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:57 AM
L62	130343969	L60AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:57 AM
L63	2325	L60 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO);	OR	ON	ON	2022/07/14 10:57 AM

			FPRS; EPO; JPO)				
L65	0	L60 AND H01M50/5$.cpc. AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:58 AM
L66	46	L60 AND H01M.cpcl. AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:59 AM
L67	47	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/14 11:11 AM

		20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L68	12	(US-20050250052-$ OR US-20110003211-$).did. OR (CN-1489229-$ OR CN-101939869-$ OR CN-103262310-$ OR JP-2005283643-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 12:00 PM
L69	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/14 12:12 PM

		OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L70	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/15 11:48 AM

		2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L71	4105191	(tape OR adhesive OR insulat$7) NEAR25 (electrode OR lead OR tab)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU,	OR	ON	ON	2022/07/15 11:49 AM

			CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L72	34	L70 AND L71	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 11:49 AM
L73	25	L70 AND L71 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/15 11:50 AM
L74	275044	(pair OR couple) NEAR10 (adhesiv$6 OR tape)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:31 PM
L75	578	L14 AND L74	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:32 PM
L76	214	L14 AND L74 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2022/07/15 03:32 PM
L77	50	L14 AND L74 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:32 PM
L78	139	L14 AND L74 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV,	OR	ON	ON	2022/07/15 03:35 PM

			MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L79	987872	(insulat$7 ADJ4 (tape OR adhesive OR resin))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:43 PM
L80	8568	L79 AND L14	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:44 PM
L81	6063	(insulat$7 ADJ4 (tape OR adhesive OR resin)) NEAR25 (((first AND second) OR oppos$8) ADJ surfac$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:44 PM
L82	175	L14 AND L81	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:44 PM
L83	14	L14 AND L81 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:45 PM
L84	53	L14 AND L81 AND @fd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2022/07/15 03:48 PM
L85	52	L14 AND L81 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP,	OR	ON	ON	2022/07/15 03:48 PM

			ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L86	1	US-20110027636-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:51 PM
L87	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/15 05:32 PM

		OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L88	184982	((insulat$7 OR adhesiv$6 OR tape OR glue OR resin) NEAR10 (oppos$10 OR paired OR pair$5 OR face-to-face OR corresponding)) SAME ((short ADJ circuit) OR short-circuit OR short$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/20 11:07 AM
L89	1468	L14 AND L88	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/20 11:07 AM
L90	137	L14 AND L88 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/20 11:07 AM
L91	387	L14 AND L88 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/20 02:15 PM

L92	58	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR KR-20090027314-A OR CN-202495523-U OR WO-2013080966-A1 OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20110014509-A1 OR US-20100285342-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20130230749-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/20 03:01 PM

		A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					

PE2E SEARCH - Search History (Interference)

There are no Interference searches to show.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed August 19, 2021*	
				Application Number	*17/407,081*
				Filing Date	*August 19, 2021*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*To be assigned*
				Examiner Name	*To be assigned*
Sheet	1	of	2	Attorney Docket Number	*024607-02-5113-US*

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials	Cite No.	Document Number Number - Kind Code	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		5,017,442 A	05-21-1991	Watanabe et al.	
		5,478,668 A	12-26-1995	Gozdz et al.	
		6,551,143 B2	04-22-2003	Tanaka et al.	
		6,100,114 A	08-08-2000	Milkovich et al.	
		2001/0036574 A1	11-01-2001	Fukuda et al.	
		2007/0122714 A1	05-31-2007	Suzuki et al.	
		2009/0035638 A1	02-05-2009	Tsai et al.	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code – Number - Kind Code *(if known)*	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
		CN101939873A	01-05-2011	SK ENERGY CO LTD		
		CN103066239A	04-24-2013	RESEARCH IN MOTION LTD		
		CN1221054C	09-28-2005	NANFU BATTERY CO LTD NANPING C [CN]		
		CN1350350A	05-22-2002	TEISHINA ELECTRONICS AMP CO LT [JP]		
		CN201087907Y	07-16-2008	Ke et al.		
		CN202495523U	10-17-2012	Shufa et al.		
		JPH0513064A	01-22-1993	SANYO ELECTRIC CO		
		JP1999317218A - JPH11317218A	11-16-1999	TOYOTA CENTRAL RES & DEV		
		JP1993013064A - JPH0713064A	01-17-1995	OLYMPUS OPTICAL CO		
		JP2000-277155A	10-06-2000	HITACHI LTD		
		JP2003132875A	05-09-2003	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Signature	/JASON BARTON/	Date Considered	07/14/2022

DB2/ 41406506.1

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /J.B./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT Substitute for Form 1449-PTO				*Electronically filed August 19, 2021*	
				Application Number	*17/407,081*
				Filing Date	*August 19, 2021*
				First Named Inventor	*Tao TAO*
				Art Unit	*To be assigned*
				Examiner Name	*To be assigned*
Sheet	2	of	2	Attorney Docket Number	*024607-02-5113-US*

Examiner Initials	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published
		Evaluation Report of Utility Model Patent, ZL2014200303194, 24DEC2019, 5 pgs.
		Tao, Office Action, US14/596,873, 04APR2017, 14 pgs.
		Tao, Final Office Action, US14/596,873, 22NOV2017, 13 pgs.
		Tao, Office Action, US14/596,873, 19APR2018, 13 pgs.
		Tao, Final Office Action, US14/596,873, 05DEC2018, 13 pgs.
		Tao, Office Action, US14/596,873, 22MAR2019, 14 pgs.
		Tao, Notice of Allowance, US14/596,873, 25NOV2019, 7 pgs.
		Tao, Office Action, US16/113,938, 16AUG2019, 15 pgs.
		Tao, Office Action, US16/113,938, 13FEB2020, 23 pgs.
		Tao, Office Action, US16/113,938, 02NOV2020, 14 pgs.
		Tao, Final Office Action, US16/113,938, 20MAY2021, 18 pgs.
		Tao, Advisory Action, US16/113,938, 02AUG2021, 3 pgs.
		Machine English translation of CN202495523U (Year: 2012)

Examiner Signature	/JASON BARTON/	Date Considered	07/14/2022

DB2/ 41406506.1

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /J.B./

Bibliographic Data

Application No: 17/407,081

Foreign Priority claimed: (•) Yes ( ) No

35 USC 119 (a-d) conditions met: [✓] Yes [ ] No [ ] Met After Allowance

Verified and Acknowledged: /JASON BARTON/ Examiner's Signature | Initials

Title: LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE

FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
08/19/2021	429	1721	024607-02-5113-US
RULE			

APPLICANTS

NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED, Ningde, CHINA

INVENTORS

Tao Tao, Ningde, CHINA

Ming Liang Mo, Ningde, CHINA

CONTINUING DATA

This application is a CON of 16113938 08/27/2018ABN

16113938 is a CON of 14596873 01/14/2015 PAT 10541441

FOREIGN APPLICATIONS

CHINA CN201420030319.4 01/17/2014

IF REQUIRED, FOREIGN LICENSE GRANTED**

08/27/2021

STATE OR COUNTRY

CHINA

ADDRESS

Morgan, Lewis & Bockius LLP (PA)
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304-1124
UNITED STATES

FILING FEE RECEIVED

$1,820

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
17/407,081	08/19/2021	Tao Tao	024607-02-5113-US	2876

24341 7590 09/22/2022

Morgan, Lewis & Bockius LLP (PA)
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304-1124

EXAMINER	
BARTON, JASON AARON	

ART UNIT	PAPER NUMBER
1721	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
09/22/2022	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

padocketingdepartment@morganlewis.com
vskliba@morganlewis.com

Applicant-Initiated Interview Summary	**Application No.** 17/407,081	**Applicant(s)** Tao et al.		
	Examiner JASON A BARTON	**Art Unit** 1721	**AIA (First Inventor to File) Status** Yes	**Page** 1 of 2

All Participants (applicant, applicants representative, PTO personnel)	**Title**	**Type**
JASON A BARTON	Examiner	Telephonic
WILL MCCLAIN	Primary Examiner	
YALEI SUN	Attorney of Record	

Date of Interview: 15 September 2022

Issues Discussed:

35 U.S.C. 103

Examiners and Applicant's counsel discussed the differences between the disclosed invention and the prior art, see attached interview agenda.

Examiner indicated that there was a difference between the disclosed invention and the prior art. However, Examiner indicated that the prior art reads on the current claim language and an amendment should be introduced.

Proposed Amendment(s)

Applicant's counsel suggested amending the claim (see limitation 2 of interview agenda) to recite, " across the separator." Examiner indicated that the proposed amendment most likely would overcome the current rejection of record. However, Examiner stipulated that since this amendment was not proposed in the agenda that the prior art would need to be reviewed upon formal filing. Moreover, examiner indicated that additional search and consideration would be needed.

/JASON BARTON/ Examiner, Art Unit 1721	/WILLIAM E MCCLAIN/ Primary Examiner, Art Unit 1721

Applicant is reminded that a complete written statement as to the substance of the interview must be made of record in the application file. It is the applicants responsibility to provide the written statement, unless the interview was initiated by the Examiner and the Examiner has indicated that a written summary will be provided. See MPEP 713.04
Please further see:
MPEP 713.04
Title 37 Code of Federal Regulations (CFR) § 1.133 Interviews, paragraph (b)
37 CFR § 1.2 Business to be transacted in writing

Applicant recordation instructions: The formal written reply to the last Office action must include the substance of the interview. (See MPEP section 713.04). If a reply to the last Office action has already been filed, applicant is given a non-extendable period of the longer of one month or thirty days from this interview date, or the mailing date of this interview summary form, whichever is later, to file a statement of the substance of the interview.

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete

and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao Tao et al.	Confirmation No.:	2876
Serial No.:	17/407,081	Art Unit:	1721
Filed:	August 19, 2021	Examiner:	Barton, Jason Aaron
For:	*Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance*	Attorney Docket No.:	024607-02-5113-US

PHONE INTERVIEW AGENDA

Claim 1.	**Kwak**
wherein a length of a portion of the first lead in the first recess is less than a width of a remaining portion of the first film from an edge of the first insulating glue layer covering the first film to an edge of the first film opposite to the first recess; and **(limitation 2)** *a second insulating glue layer is disposed on a second location of the surface of the first film corresponding to the second lead* in a thickness direction of the first plate and the second plate	[0044] As shown in FIG. 6, *the insulation tape 160a may be attached to a surface of at least one separator 150 in a position corresponding the second electrode uncoated portion 133* or an end of the second electrode coated portion 134 of the second electrode plate 130. The insulation tape 160a may be positioned on the inner peripheral part of the electrode assembly 100 when the first electrode plate 140, the second electrode plate 130, and the separator 150 are wound together to form the electrode assembly 100.
See, e.g., FIG. 5 of the present application with annotations	

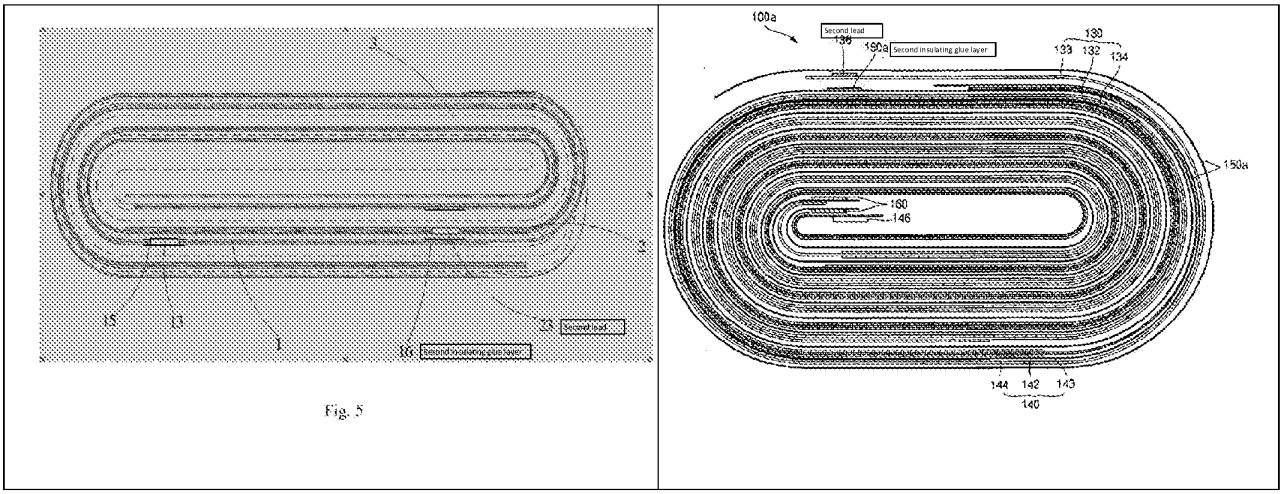

3
15
13
1
18
23
Second lead
Second insulating glue layer
100a
Second lead
190
190a
Second insulating glue layer
130
133
132
134
150a
160
146
144
142
143
140

Fig. 5

Comments

As highlighted above, the second insulating glue layer 16 of the present application is disposed on the first film and facing the second lead 23 disposed on the second current collector 21 across the separator 3.

Because there is no negative film 22 on the second current collector 21 where the second lead 23 is located, the charge and discharge of the battery may result in lithium precipitation on the surface of the first film near the location of the second lead across the separator 3 (i.e., the portion of the first film covered by the second insulating glue layer 16) because there is no negative film on the second current collector (due to the presence of the second lead 23), which may cause the penetration of the separator 3 and therefore result in a short circuit.

By deploying the second insulating glue layer 16 on the surface of the first film near the location of the second lead across the separator 3, the second insulating glue layer 16 prevents lithium precipitation on the surface of the first film. Thus,

> **[0023]** Compared with the prior art, due to the arrangement of the first insulating glue layer formed on the upper and lower surfaces of the positive lead and *the second insulating glue layer pasted on the surface of the positive film corresponding to the second recess, occurrence of internal short circuit and lithium precipitation in the lithium-ion battery is remarkably reduced*, and safety performance of the lithium-ion battery is improved remarkably in the premise of desirable energy density.

In other words, the short circuit that the present application tries to prevent is the *lithium precipitation-induced short circuit.*

In contrast, Kwak discusses a different type of short circuit between the positive electrode and the negative electrode, which is not caused by lithium precipitation, but caused by the contracting of the separator "due to heat that is generated near the electrode tab during overcharging, over-discharging". See, e.g.,

> **[0041]** The insulation tape 160 prevents the heat that is generated from the first electrode tab 146 portion from being directly transferred to the separator 150. In particular, **the insulation tape 160 effectively prevents the separator 150 from contracting in a position corresponding to the position of the first electrode tab 146**, in spite of the heat generation at the first electrode tab 146. For that reason, the insulation tape 160 may be coupled with

the separator in a position facing the first electrode plate uncoated portion corresponding to the position of the first electrode tab.

[0042] The insulation tape 160 has a predetermined width and the same height as the second electrode 130 or first electrode plate 140 and is attached to a surface of the separator 150 that does not contact the second electrode plate 130. The insulation tape 160 is sufficiently wide to be attached to the separator 150 in a position corresponding to the second electrode uncoated portion 133 of the second electrode plate 130. **The insulation tape 160 is attached to a predetermined portion of the separator 150 and holds the separator 150 in place even when it is subjected to heat which prevents it from contracting**.

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 17/407,081	Filing Date 08/19/2021	☐ To be Mailed

ENTITY: ☑ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*		x $100 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $480 =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).				
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))					
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.				TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT	10/17/2022	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 19	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 2	Minus	*** 3	= 0		x $480 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	0

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=		x $0 =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=		x $0 =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.	LIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	/ANNIE C SINGLETON/
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".	
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.	

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Electronically filed October 17, 2022

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	Tao Tao et al.	Confirmation No.:	2876
Serial No.:	17/407,081	Art Unit:	1721
Filed:	August 19, 2021	Examiner:	Barton, Jason Aaron
For:	*Lithium-Ion Battery Having Desirable Safety Performance*	Attorney Docket No.:	024607-02-5113-US

AMENDMENT AND RESPONSE TO NON-FINAL OFFICE ACTION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The enclosed Amendment is in response to the Office Action dated August 5, 2022 for the above-identified patent application.

The Commissioner is hereby authorized to charge any required fee(s) to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310 (order no. 024607-02-5113-US).

Amendments to the Claims

The following listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

Listing of Claims:

1. (Currently Amended) A lithium-ion battery, comprising:

a first plate comprising a first current collector, a first film and a first lead, wherein the first film is disposed on the first current collector and is provided with a first recess configured to receive the first lead, and the first lead is electrically connected to the first current collector;

a first insulating glue layer, disposed on a first location of a surface of the first lead;

a second plate comprising a second current collector, a second film and a second lead, wherein the second film is disposed on the second current collector and is provided with a second recess configured to receive the second lead, and the second lead is electrically connected to the second current collector; and

a separator disposed between the first plate and the second plate;

wherein a length of a portion of the first lead in the first recess is less than a width of a remaining portion of the first film from an edge of the first insulating glue layer covering the first film to an edge of the first film opposite to the first recess; and a second insulating glue layer is disposed on a second location of the surface of the first film corresponding to the second lead across the separator in a thickness direction of the first plate and the second plate.

2. (Original) The lithium-ion battery of claim 1, wherein,

the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead; and

the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film and the second lead is a negative lead.

3. (Original) The lithium-ion battery of claim 2, wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is 1/4 - 3/4 of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is 1/4 - 3/4 of a length of the negative film.

4. (Currently Amended) The ~~Lithium-ion~~ lithium-ion battery of claim 2, wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is half of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is half of a length of the negative film.

5. (Currently Amended) The lithium-ion battery of claim 2, wherein a length of the first recess is less than a length of the positive lead by 1 - 100mm, a width of the first recess is greater than a width of the positive lead by 1 - 10mm; and

_____a length of the second recess is less than a length of the negative lead by 1 - 100mm, a width of the second recess is greater than a width of the negative lead by 1 - 10mm.

6. (Original) The lithium-ion battery of claim 2, wherein a length of the first recess is less than a width of the positive film by 1 - 100mm, and a length of the second recess is less than a width of the negative film by 1 - 100mm.

7. (Original) The lithium-ion battery of claim 2, wherein a depth of the first recess is no larger than a thickness of the positive film, and a depth of the second recess is no larger than a thickness of the negative film.

8. (Original) The lithium-ion battery of claim 2, wherein a depth of the first recess is greater than a thickness of the positive lead by 0.005 - 0.1mm, and a depth of the second recess is greater than a thickness of the negative lead by 0.005 - 0.1mm.

9. (Original) The lithium-ion battery of claim 1, wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead.

10. (Currently Amended) A lithium-ion battery, comprising:

a first plate, comprising a first current collector, a first film and a first lead, wherein the first film is disposed on the first current collector and is provided with a first recess configured to receive the first lead, and the first lead is electrically connected to the first current collector, the first recess having three sides defined by the first film;

a first insulating glue layer, disposed on a first location of a first surface of the first lead and covering the three sides of the first recess defined by the first film;

a second plate, comprising a second current collector, a second film, and a second lead, wherein the second film is disposed on the second current collector and is provided with

a second recess configured to receive the second lead, and the second lead is electrically connected to the second current collector; and

a separator disposed between the first plate and the second plate;

wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead; and a pair of second insulating glue layers are disposed on two opposite surfaces of the first film corresponding to the second lead across the separator in a thickness direction of the first plate and the second plate.

11. (Original) The lithium-ion battery of claim 10, wherein:

the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead;

the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film and the second lead is a negative lead.

12. (Original) The lithium-ion battery of claim 10, wherein a distance between a center of the first recess and an end of the first film is 1/4 - 3/4 of a length of the first film, and a distance between a center of the second recess and an end of the second film is 1/4 - 3/4 of a length of the second film.

13. (Original) The lithium-ion battery of claim 10, wherein a distance between a center of the first recess and an end of the first film is half of a length of the first film, and a distance between a center of the second recess and an end of the second film is half of a length of the second film.

14. (Original) The lithium-ion battery of claim 10, wherein a length of the first recess is less than a length of the first lead by 1 - 100mm, a width of the first recess is greater than a width of the first lead by 1 - 10mm; and

a length of the second recess is less than a length of the second lead by 1 - 100mm, a width of the second recess is greater than a width of the second lead by 1 - 10mm.

15. (Original) The lithium-ion battery of claim 10, wherein a length of the first recess is less than a width of the first film by 1 - 100mm, and a length of the second recess is less than a width of the second film by 1 - 100mm.

16. (Original) The lithium-ion battery of claim 10, wherein a depth of the first recess is no larger than a thickness of the first film, and a depth of the second recess is no larger than a thickness of the second film.

17. (Original) The lithium-ion battery of claim 10, wherein a depth of the first recess is greater than a thickness of the first lead by 0.005 - 0.1mm, and a depth of the second recess is greater than a thickness of the second lead by 0.005 - 0.1mm.

18. (Currently Amended) The lithium-ion battery of claim 10, ~~wherein a pair of second insulating glue layers directly disposed on two opposite surfaces of the first film at a first location and a second location, respectively,~~ wherein the second lead on the second plate is sandwiched between the pair of second insulating glue layers in [[a]] the thickness direction of the first plate and the second plate.

19. (Original) The lithium-ion battery of claim 10, wherein the first insulating glue layer is disposed on an upper surface and below a lower surface of the first lead in a thickness direction of the first plate and the second plate.

REMARKS

This amendment responds to the office action mailed August 5, 2022. In the office action, the Examiner:

- rejected claims 1-9 under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Sugita et al. (WO 2013/038677A1), in view of Matsushita et al. (U.S. Patent Publication No. 2014/0120417A1) and Kwak et al. (U.S. Patent Publication No. 2006/0051662A1);
- rejected claims 10-17 and 19 under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Sugita, in view of Matsushita;
- rejected claim 18 under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Sugita, in view of Matsushita, and further in view of Lee et al. (U.S. Patent Publication No. 2011/0027636A1); and
- provisionally rejected claims 1-19 on the ground of nonstatutory double patenting over claims 1-19 of co-pending U.S. Patent Application No. 17/746,755.

INTERVIEW SUMMARY

Applicant's attorneys thank Examiners Barton and McClain for the opportunity to discuss the application during an in-person/telephone interview on September 14, 2022 with Yalei Sun. In the interview, the Examiner agreed that the amended claim 1 appears to overcome the current rejection of claim 1 based on the cited portions of the references and the Examiner will review the rest of the references and conduct an updated search. Claim 1 has been amended accordingly. Analogous amendments have been made to claims 10 and 18.

REMARKS CONCERNING CLAIMS

Claims 1, 4, 5, 10 and 18 have been amended.

Support for the amendments can be found in at least paragraphs [0023] and [0079], and Figure 5 of the application as filed. No new matter has been added.

With respect to all amendments, Applicant has not dedicated or abandoned any unclaimed subject matter. Moreover, Applicant has not acquiesced to any characterizations of the invention, nor any rejections or objections of the claims, made by the Examiner. Moreover, the Applicant hereby rescinds any prior disclaimer of claim scope, to the extent they exist, made during the prosecution of this application or made during the prosecution of

any patent or other related patents/applications, and advises the Examiner that any such previous disclaimers and the cited references that they were made to avoid may need to be revisited.

After entry of this amendment, the pending claims are: claims 1-19.

REMARKS CONCERNING REJECTIONS UNDER 35 U.S.C. 103

I. **REJECTION OF CLAIMS 1-9 UNDER 35 U.S.C. 103 AS BEING UNPATENTABLE OVER SUGITA, IN VIEW OF MATSUSHITA AND KWAK**

Claim 1 as amended recites, among others that:

> …
>
> wherein a length of a portion of the first lead in the first recess is less than a width of a remaining portion of the first film from an edge of the first insulating glue layer covering the first film to an edge of the first film opposite to the first recess; and a second insulating glue layer is disposed on a second location of the surface of the first film corresponding to the second lead **across the separator** in a thickness direction of the first plate and the second plate.

Emphasis Added.

For reference, FIG. 5 of the present application (reproduced below with color annotations) depicts an exemplary cross-sectional view of a lithium-ion battery, in which the second lead 23 is separated from the second insulating glue layer 16 disposed on the surface of the first film corresponding to the second lead across the separator 3 (represented by the dashed line) in a thickness direction of the battery.

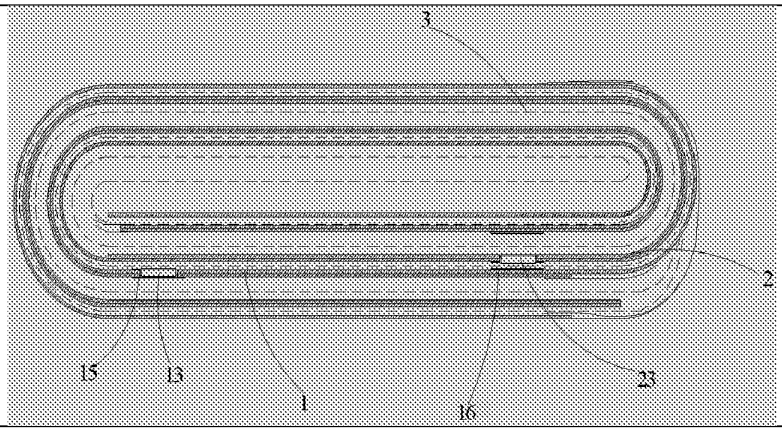


FIG. 5 of the present application

Because there is no negative film 22 on the second current collector 21 where the second lead 23 is located, the charge and discharge of the battery may result in lithium

precipitation on the location near the second lead because there is no negative film on the second current collector (due to the presence of the second lead 23) to receive the lithium ions escaping from the surface of the first film (i.e., the portion of the first film covered by the second insulating glue layer 16), which may cause the penetration of the separator 3 and therefore result in a short circuit.

By deploying the second insulating glue layer 16 on the surface of the first film near the location of the second lead across the separator 3, the second insulating glue layer 16 prevents lithium precipitation on the surface of the second film. Thus,

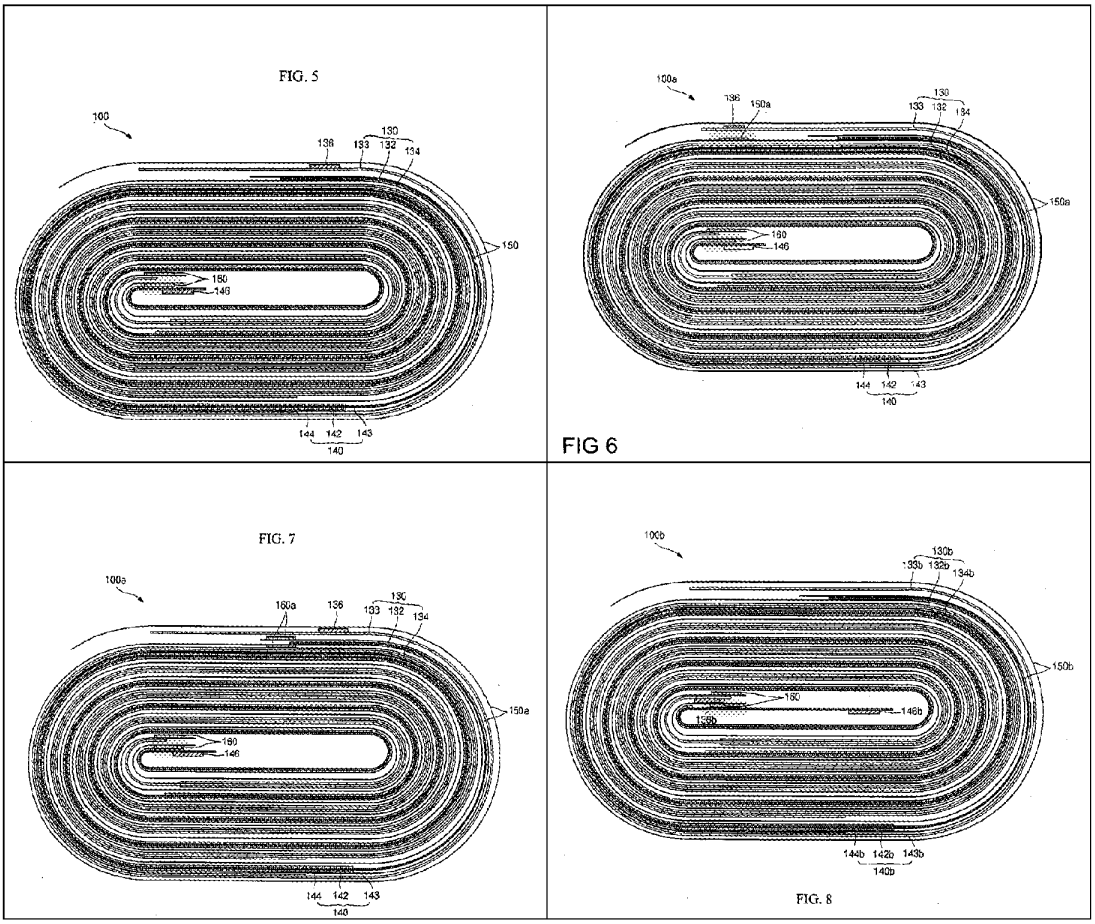
> **[0023]** Compared with the prior art, due to the arrangement of the first insulating glue layer formed on the upper and lower surfaces of the positive lead and *the second insulating glue layer pasted on the surface of the positive film corresponding to the second recess, occurrence of internal short circuit and lithium precipitation in the lithium-ion battery is remarkably reduced*, and safety performance of the lithium-ion battery is improved remarkably in the premise of desirable energy density.

In other words, the short circuit that the present application tries to prevent is the lithium precipitation-induced short circuit.

In contrast, Kwak discusses a different type of short circuit between the positive electrode and the negative electrode, which is caused not by lithium precipitation, but by the contracting of the separator "due to heat that is generated near the electrode tab during overcharging, over-discharging". See, e.g.,

> **[0041]** The insulation tape 160 prevents the heat that is generated from the first electrode tab 146 portion from being directly transferred to the separator 150. In particular, **the insulation tape 160 effectively prevents the separator 150 from contracting in a position corresponding to the position of the first electrode tab 146**, in spite of the heat generation at the first electrode tab 146. For that reason, the insulation tape 160 may be coupled with the separator in a position facing the first electrode plate uncoated **portion corresponding to the position of the first electrode tab.**
>
> **[0042]** The insulation tape 160 has a predetermined width and the same height as the second electrode 130 or first electrode plate 140 and is attached to a surface of the separator 150 that does not contact the second electrode plate 130. The insulation tape 160 is sufficiently wide to be attached to the separator 150 in a position corresponding to the second electrode uncoated portion 133 of the second electrode plate 130. **The insulation tape 160 is attached to a predetermined portion of the separator 150 and holds the separator 150 in place even when it is subjected to heat which prevents it from contracting.**

For further reference, FIGS. 5-8 of Kwak are reproduced below with the insulation tapes 160 and 160a being highlighted in each figure. As can be seen in the figures, there is an insulation tape 160 or 160a with one side disposed on the separator (150, 150a, or 150b) and the other side disposed on the electrode collector (132 or 142) such that the separator is attached to the electrode collector at least at one end of the electrode plate.



In sum, because Kwak attempts to solve a different type of short circuit problem from the present application, one skilled in the art would not have been motivated to combine the teachings of the three cited references to arrive at the claimed invention. Thus claims 1-9 are patentable over the three cited references.

II. **REJECTION OF CLAIMS 10-17 AND 19 UNDER 35 U.S.C. 103 AS BEING UNPATENTABLE OVER SUGITA, IN VIEW OF MATSUSHITA**

III. **REJECTION OF CLAIM 18 UNDER 35 U.S.C. 103 AS BEING UNPATENTABLE OVER SUGITA, IN VIEW OF MATSUSHITA, AND FURTHER IN VIEW OF LEE**

Claim 10 has been amended by incorporating a portion of claim 18 and the newly introduced claim feature in claim 1 as follows:

> …
>
> wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead; and *a pair of second insulating glue layers are disposed on two opposite surfaces of the first film corresponding to the second lead* ***across the separator*** *in a thickness direction of the first plate and the second plate.*

Emphasis Added.

Lee, like Kwak, attempts to solve a similar type of short circuit problem due to the shrinkage of different layers (e.g., the separator) under heat. See, e.g.,

> **[0009]** When the cathode active-material coating layer 20a comes into contact with the anode with the separator interposed therebetween, the cathode active-material coating layer 20a must overlap the facing anode active-material coating layer 40b (in other words, must have a smaller area than that of the anode active-material coating layer 40b), in consideration of a winding deviation and positional change caused upon charge and discharge of the battery. Under this condition, the boundary between the cathode active-material coating layer and the cathode uncoated part 10' comes across the anode active-material coating layer 40b. **This causes micro-holes or shrinkage and damages to other functions of the facing separator 50**, resulting in significant heat emission upon contact between the anode active-material coating layer 40b and the cathode uncoated part 10'.
>
> **[0010]** Meanwhile, when the anode and cathode active-material coating layer come into contact with each other under the occurrence of short circuit, there exist a negligible short circuit current and heat emission because of a high electric resistance of the cathode active-material coating layer. However, **when the anode comes into contact with the cathode uncoated part (i.e. a part of the cathode collector where no cathode active-material coating layer is present), an insufficient electric resistance causes a serious short circuit current and heat emission which act as dangerous factors significantly deteriorating safety of the battery**.
>
> **[0011]** To solve the above-described problems, conventionally, **a method for providing insulators 90a, 90b, 90c and 90d at the boundary of the cathode active-material coating layer for preventing short circuit in facing region between the cathode uncoated part and the anode has been adopted**.

But as noted above, the pending claims of the present application addresses the lithium precipitation induced short circuit, which is mentioned in Lee at all. Thus, the

Applicant respectfully submits that claims 10-19 are also patentable over the cited references as described above in connection with claims 1-9.

REMARKS CONCERNING DOUBLE PATENTING REJECTIONS

IV. PROVISIONAL REJECTION OF CLAIMS 1-19 ON THE GROUND OF NONSTATUTORY DOUBLE PATENTING OVER CLAIMS 1-19 OF CO-PENDING U.S. PATENT APPLICATION NO. 17/746,755

The Applicant respectfully requests that the Examiner reconsider this provisional nonstatutory double patenting rejection when at least one independent claim of this application has been allowed or noted as being allowable over the cited references.

CONCLUDING REMARKS

By responding in the foregoing remarks only to particular positions asserted by the examiner, the Applicant does not necessarily acquiesce in other positions that have not been explicitly addressed. In addition, the Applicant's arguments for the patentability of a claim should not be understood as implying that no other reasons for the patentability of that claim exist.

In light of the above amendments and remarks, the Applicant respectfully requests that the Examiner reconsider this application with a view towards allowance. The Examiner is invited to call the undersigned attorney at (650) 843-7558, if a telephone call could help resolve any remaining items.

Respectfully submitted,

Date: October 17, 2022

/Yalei Sun/ 57,765

Yalei Sun (Reg. No.)
MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304
Phone: (650) 843-7558
E-mail: yalei.sun@morganlewis.com

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	46834602
Application Number:	17407081
International Application Number:	
Confirmation Number:	2876
Title of Invention:	LITHIUM-ION BATTERY HAVING DESIRABLE SAFETY PERFORMANCE
First Named Inventor/Applicant Name:	Tao Tao
Customer Number:	24341
Filer:	Yalei Sun
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	024607-02-5113-US
Receipt Date:	17-OCT-2022
Filing Date:	19-AUG-2021
Time Stamp:	21:38:15
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		024607-02-5113-US_P2014010US4_RNFOA.pdf	449314 19a54a067ae4b601e244252f661f98877236ec7d	yes	11

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Amendment/Request for Reconsideration-After Non-Final Rejection	1	1
	Claims	2	5
	Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	6	11
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	449314	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
17/407,081	08/19/2021	Tao Tao	024607-02-5113-US	2876

24341 7590 01/18/2023

Morgan, Lewis & Bockius LLP (PA)
1400 Page Mill Road
Palo Alto, CA 94304-1124

EXAMINER	
BARTON, JASON AARON	

ART UNIT	PAPER NUMBER
1721	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
01/18/2023	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

donald.mixon@morganlewis.com
padocketingdepartment@morganlewis.com

Office Action Summary	Application No. 17/407,081	Applicant(s) Tao et al.	
	Examiner JASON A BARTON	Art Unit 1721	AIA (FITF) Status Yes

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☑ Responsive to communication(s) filed on 10/17/2022.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☑ This action is **FINAL.** 2b) ☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☑ Claim(s) 1-19 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6) ☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7) ☑ Claim(s) 1-19 is/are rejected.

8) ☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9) ☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☑ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☑ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date _____.

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Notice of Pre-AIA or AIA Status

1. The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Response to Arguments

2. Applicant's arguments filed 10/17/2022 have been considered but are moot the newly amended claim limitations are taught by Atsuo and Kwak has been removed as a reference in the rejection. See rejections below.

Claim Rejections - 35 USC § 103

3. The text of those sections of Title 35, U.S. Code not included in this action can be found in a prior Office action.

4. This application currently names joint inventors. In considering patentability of the claims the examiner presumes that the subject matter of the various claims was commonly owned as of the effective filing date of the claimed invention(s) absent any evidence to the contrary. Applicant is advised of the obligation under 37 CFR 1.56 to point out the inventor and effective filing dates of each claim that was not commonly owned as of the effective filing date of the later invention in order for the examiner to consider the applicability of 35 U.S.C. 102(b)(2)(C) for any potential 35 U.S.C. 102(a)(2) prior art against the later invention.

5. Claims 1-17 and 19 are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Sugita (WO2013038677A1) in view of Matsushita (US20140120417A1; Matsushita is 102(a)(2) art) and Atsuo (JP2007165224A).

6. **Regarding claim 1**, Sugita teaches a lithium-ion battery ([001]-[002]), comprising:

a first plate (positive electrode plate 1a, 1c, 1d, 1f, FIGs. 2a, 4, 5, 7; [029]) comprising a first current collector (see [027]), a first film (the term is understood to mean "active material"; the active material is coated on the current collector, see [027]; FIG. 2a shows the "film" as the dark portion (no reference sign is provided)) and a first lead (collector tab 12, FIG. 2A; [029]),

wherein the first film is disposed on the first current collector (see [027]) and is provided with a first recess (exposed portion 22, FIG. 2A; [027]) configured to receive the first lead (see FIG. 2a), and the first lead is electrically connected to the first current collector (see FIG. 2a; the structure is inherently present since a "collector tab" is necessarily electrically connected to the current collector);

a second plate (negative electrode plate 2c, FIG. 13; [030], [056]) comprising a second current collector (see [027]), a second film (the active material is coated on the collector, see [027]) and a second lead (negative electrode lead 6, FIG. 2b; [027]),

wherein the second film is disposed on the second current collector and is provided with a second recess (exposed portion 31, FIG. 2b) configured to receive the second lead (see FIG. 2b), and the second lead is electrically connected to the second current collector (the structure is inherently present since a "collector tab" is necessarily electrically connected to the current collector); and

a separator (separator 3, FIG. 1; [069]) disposed between the first plate and the second plate (see FIG. 1);

wherein a length of a portion of the first lead in the first recess is less than a width of a remaining portion of the first film from an edge of the first insulating glue layer

covering the first film to an edge of the first film opposite to the first recess (see FIG. 2a; since the length of the alleged first lead covers ~1/4 of the width of the current collecting plate (top-to-bottom), the limitation is held to be met).

Sugita does not teach (limitation 1) a first insulating glue layer, disposed on a first location of a surface of the first lead or (limitation 2) a second insulating glue layer is disposed on a second location of the surface of the first film corresponding to the second lead across the separator in a thickness direction of the first plate and the second plate.

However, Matsushita teaches the deficient limitation 1. Matsushita relates to electrodes having exposed portions with a lead bonded thereto (abstract) and is thus analogous art.

Matsushita teaches an electrode (any of embodiments of Figs 4-7, see, e.g., Fig. 4a) having a recessed portion (non-coated portion 21b) with an electrode lead (lead 25) disposed in the recessed portion. The electrode lead (lead 25) is covered with an insulating glue (e.g., resin tape of protective tape 27, see [0052]). Thus Matsushita teaches a first insulating glue layer, disposed on a first location of a surface of the first lead.

Furthermore, Atsuo teaches deficient limitation 2. Atsuo relates to secondary batteries having tape and heat-resisting protective membranes to prevent short circuiting and is thus analogous art (abstract and pg. 2, ¶1).

Atsuo teaches a second insulating glue layer (porous insulating film 8, FIGs. 3-4) is disposed on a second location of the surface of the first film (electrode active material 2) corresponding to the second lead (electrode lead 8) across the separator (see FIGs. 3 and 4) in a thickness direction of the first plate and the second plate (the thickness direction is shown by FIGs. 3 and 4).

Thus, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to incorporated the insulating glue (protective tape 27) of Matsushita and the second insulating glue layer (porous insulating film 8) of Atsuo to arrive at the claimed invention. In modifying Sugita with Matsushita, the person having ordinary skill in the art ("skilled person") would have arrived at the claimed invention wherein the lithium-ion battery comprises a first insulating glue layer, disposed on a first location of a surface of the first lead. The skilled person would have been motivated to do so in order to insulate the electrode lead and prevent thermal runaway of the battery when, for example, the separator or the like is split in an abnormal case (Matsushita, [0052]). In modifying Sugita with Atsuo, the skilled person would have arrived at the claimed invention wherein a second insulating glue layer is disposed on a second location of the surface of the first film corresponding to the second lead across the separator in a thickness direction of the first plate and the second plate. The skilled person would have been motivated to combine Sugita with Atsuo to prevent short-circuiting (Atsuo, pg. 7, ¶9).

7. **Regarding claim 2**, Sugita in view of Matsushita and Atsuo teach the lithium-ion battery of claim 1 as described above. Sugita also teaches wherein, the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead; and the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film and the second lead is a negative lead. See claim mapping above.

8. **Regarding claim 3,** Sugita in view of Matsushita and Atsuo teach the lithium-ion battery of claim 2 as described above. Sugita also teaches wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is 1/4 - 3/4 of a length of the positive film (see FIG. 2a and

claim mapping above), and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is 1/4 - 3/4 of a length of the negative film (see FIG. 13 and claim mapping above).

9. **Regarding claim 4,** Sugita in view of Matsushita and Atsuo teach the lithium-ion battery of claim 2 as described above. Sugita also teaches wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is half of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is half of a length of the negative film (see claim mapping above and FIGS. 2a and 13).

10. **Regarding claims 5, 6 and 8,** Sugita in view of Matsushita and Atsuo teach the lithium-ion battery of claim 2 as described above.

None of Sugita, Matsushita, and Atsuo teach wherein a length of the first recess is less than a length of the positive lead by 1 - 100mm, a width of the first recess is greater than a width of the positive lead by 1 - 10mm; and a length of the second recess is less than a length of the negative lead by 1 - 100mm, a width of the second recess is greater than a width of the negative lead by 1 - 10mm **(claim 5)**.

None of Sugita, Matsushita, and Atsuo teach wherein a length of the first recess is less than a width of the positive film by 1 - 100mm, and a length of the second recess is less than a width of the negative film by 1 - 100mm **(claim 6)**.

Lastly, none of Sugita, Matsushita, and Atsuo teach wherein a depth of the first recess is greater than a thickness of the positive lead by 0.005 - 0.1mm, and a depth of the second recess is greater than a thickness of the negative lead by 0.005 - 0.1mm **(claim 8)**.

However, it has been held that changes in size (dimension) are generally recognized as being within the level of ordinary skill in the art. *In re Rose*, 220 F.2d 459, 105 USPQ 237 (CCPA 1955). Where the only difference between the prior art and the claims is a recitation of relative

dimensions of the claimed device, and the device having the claimed dimensions would not perform differently than the prior art device, the claimed device is not patentably distinct from the prior art device. *Gardner v. TEC Syst., Inc.*, 725 F.2d 1338, 220 USPQ 777 (Fed. Cir. 1984), *cert. denied*, 469 U.S. 830, 225 USPQ 232 (1984).

In the instant case, it appears that the prior art device (i.e., the combination of Sugita and Matsushita) have the same claimed features and that any relative difference in size, dimensions, or proportions would not lead to device that performs differently from the claimed device. Moreover, the present claims cover very broad ranges (three orders of magnitude) and there is no indication in the specification that such broad ranges establish the criticality of the ranges. Thus, the claimed device of claims 5, 6 and 8 is not patentably distinct from Sugita in view of Matsushita and Atsuo. Accordingly, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to have arrived at the claimed invention of claims 5, 6 and 8 because changes in proportion (size) are within ordinary skill in the art.

11. **Regarding claim 7**, Sugita in view of Matsushita and Atsuo teach the lithium-ion battery of claim 2 as described above. Sugita also necessarily teaches wherein a depth of the first recess is no larger than a thickness of the positive film, and a depth of the second recess is no larger than a thickness of the negative film. The recess portion are taught by Sugita as "exposed portions" (reference numeral 22, 31 or 32; it is noted the reference sign is not provided in FIG. 13 but is apparent from comparison of the other figures) and the undersigned understands this to be a non-coated portion (see [029]), meaning the depth of the recesses are approximately equal to the thickness of the positive/negative films. Thus, the limitation is inherently met.

12. **Regarding claim 9,** Sugita in view of Matsushita and Atsuo teach the lithium-ion battery of claim 1 as described above.

Neither Sugita nor Matsushita teach wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead.

However, it has been held that changes in dimension are generally recognized as being within the level of ordinary skill in the art. *In re Rose,* 220 F.2d 459, 105 USPQ 237 (CCPA 1955). Where the only difference between the prior art and the claims is a recitation of relative dimensions of the claimed device, and the device having the claimed dimensions would not perform differently than the prior art device, the claimed device is not patentably distinct from the prior art device. *Gardner v. TEC Syst., Inc.,* 725 F.2d 1338, 220 USPQ 777 (Fed. Cir. 1984), *cert. denied,* 469 U.S. 830, 225 USPQ 232 (1984).

In the instant case, it does not appear that there would be any difference between the claimed device and the prior art device of Sugita in view of Matsushita. For at least these reasons, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to have arrived at the claimed invention of claim 9 because changes in proportion are within ordinary skill in the art.

13. **Regarding claim 10**, Sugita teaches a lithium-ion battery ([001]-[002]), comprising:

a first plate (positive electrode plate 1a, 1c, 1d, 1f, FIGs. 2a, 4, 5, 7;; [029]) comprising a first current collector (see [027]), a first film (the term is understood to mean "active material"; the active material is coated on the current collector, see [027]; FIG. 2a shows the "film" as the dark portion (no reference sign is provided)) and a first lead (collector tab 12, FIG. 2A; [029]),

wherein the first film is disposed on the first current collector (see [027]) and is provided with a first recess (exposed portion 22, FIG. 2A; [027]) configured to receive the

first lead (see FIG. 2a), and the first lead is electrically connected to the first current collector (see FIG. 2a; the structure is inherently present since a "collector tab" is necessarily electrically connected to the current collector), the first recess having three sides defined by the first film (see FIG. 2a, the first recess has three sides defined by the alleged first film);

a second plate (negative electrode plate 2c, FIG. 13; [030], [056]) comprising a second current collector (see [027]), a second film (the active material is coated on the collector, see [027]) and a second lead (negative electrode lead 6, FIG. 2b; [027]),

wherein the second film is disposed on the second current collector and is provided with a second recess (exposed portion 31, FIG. 2b) configured to receive the second lead (see FIG. 2b), and the second lead is electrically connected to the second current collector (the structure is inherently present since a "collector tab" is necessarily electrically connected to the current collector);

wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead (see FIG. 2a and discussion below); and

a separator (separator 3, FIG. 1; [069]) disposed between the first plate and the second plate (see FIG. 1).

Sugita does not teach (limitation 1) a first insulating glue layer, disposed on a first location of a first surface of the first lead and covering the three sides of the first recess defined by the first film and (limitation 2) a pair of second insulating glue layers are disposed on two opposite surfaces of the first film corresponding to the second lead across the separator in a thickness direction of the first plate and the second plate.

However, Matsushita teaches deficient limitation 1. Matsushita relates to electrodes having exposed portions with a lead bonded thereto (abstract) and is thus analogous art. Matsushita teaches an electrode (any of embodiments of Figs 4-7, see, e.g., Fig. 4a) having a recessed portion (non-coated portion 21b) with an electrode lead (lead 25) disposed in the recessed portion. The electrode lead (lead 25) is covered with an insulating glue (e.g., resin tape of protective tape 27, see [0052]). The recessed portion has 4 sides and the insulating glue (protective tape 27) covers all four sides and covers the entirety of the portion of the electrode disposed in the recessed portion. Thus, Matsushita teaches a first insulating glue layer, disposed on a first location of a first surface of the first lead and covering the three sides of the first recess defined by the first film.

Furthermore, Atsuo teaches deficient limitation 2. Atsuo relates to secondary batteries having tape and heat-resisting protective membranes to prevent short circuiting and is thus analogous art (abstract and pg. 2, ¶1). Atsuo teaches a pair of second insulating glue layers (porous insulating film 8, FIGS. 3-4) are disposed on two opposite surfaces of the first film (electrode active material 3) corresponding to the second lead (electrode lead 7) across the separator (see FIGS. 3-4, the two insulating films 8 are located across the separator) in a thickness direction of the first plate and the second plate (see FIGs. 3-4).

It is also believed that Sugita teaches, "wherein a width of a portion of the first lead in the first recess is greater than a width of a remaining portion of the first recess not occupied by the first lead located on one side of the first lead." While the claim language is verbose, it is believed that the intent of the was to claim that the recess is wider than the lead. The claim is interpreted in this manner and in this interpretation, the claim limitation is clearly met (see FIG. 2a of Sugita), and the lead would not fit into the recess if this were not true.

It would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to incorporated the insulating glue (protective tape 27) of Matsushita to the electrode leads of Sugita to arrive at the claimed invention wherein the lithium-ion battery comprises a first insulating glue layer, disposed on a first location of a first surface of the first lead and covering the three sides of the first recess defined by the first film. The skilled person would have been motivated to do so in order to insulate the electrode lead and prevent thermal runaway of the battery when, for example, the separator or the like is split in an abnormal case ([0052]). Further, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to have incorporated the second insulating glue layers (porous insulating films 8) of Atsuo to the electrode lead of Sugita to arrive at the claimed invention wherein a pair of second insulating glue layers are disposed on two opposite surfaces of the first film corresponding to the second lead across the separator in a thickness direction of the first plate and the second plate. The skilled person would have been motivated to combine Sugita with Atsuo to prevent short-circuiting (Atsuo, pg. 7, ¶9).

14. **Regarding claim 11**, Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita also teaches wherein, the first plate is a positive plate, the first current collector is a positive current collector, the first film is a positive film, the first lead is a positive lead; and the second plate is a negative plate, the second current collector is a negative current collector, the second film is a negative film and the second lead is a negative lead. See claim mapping above.

15. **Regarding claim 12**, Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita also teaches wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is 1/4 - 3/4 of a length of the positive film (see FIG. 2a and claim

mapping above), and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is 1/4 - 3/4 of a length of the negative film (see FIG. 13 and claim mapping above).

16. **Regarding claim 13,** Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita also teaches wherein a distance between a center of the first recess and an end of the positive film is half of a length of the positive film, and a distance between a center of the second recess and an end of the negative film is half of a length of the negative film (see claim mapping above and FIGS. 2a and 13).

17. **Regarding claims 14, 15 and 17,** Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above.

Neither Sugita nor Matsushita teach wherein a length of the first recess is less than a length of the first lead by 1 – 100 mm, a width of the first recess is greater than a width of the first lead by 1 - 10mm, and a length of the second recess is less than a length of the second lead by 1 - 100mm, a width of the second recess is greater than a width of the second lead by 1 – 10 mm **(claim 14)**.

Neither Sugita nor Matsushita teach wherein a length of the first recess is less than a width of the first film by 1 - 100mm, and a length of the second recess is less than a width of the second film by 1 - 100mm **(claim 15)**.

Lastly, neither Sugita nor Matsushita teach wherein a depth of the first recess is greater than a thickness of the first lead by 0.005 - 0.1mm, and a depth of the second recess is greater than a thickness of the second lead by 0.005 - 0.1mm **(claim 17)**.

However, it has been held that changes in size (dimension) are generally recognized as being within the level of ordinary skill in the art. *In re Rose*, 220 F.2d 459, 105 USPQ 237 (CCPA 1955). Where the only difference between the prior art and the claims is a recitation of relative

dimensions of the claimed device, and the device having the claimed dimensions would not perform differently than the prior art device, the claimed device is not patentably distinct from the prior art device. *Gardner v. TEC Syst., Inc.*, 725 F.2d 1338, 220 USPQ 777 (Fed. Cir. 1984), *cert. denied*, 469 U.S. 830, 225 USPQ 232 (1984).

In the instant case, it appears that the prior art device (i.e., the combination of Sugita and Matsushita) have the same claimed features and that any relative difference in size, dimensions, or proportions would not lead to device that performs differently from the claimed device. Moreover, the present claims cover very broad ranges (three orders of magnitude) and there is no indication in the specification that such broad ranges establish the criticality of the ranges. Thus, the claimed device of claims 14, 15 and 17 is not patentably distinct from Sugita in view of Matsushita. Accordingly, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to have arrived at the claimed invention of claims 14, 15 and 17 because changes in proportion (size) are within ordinary skill in the art.

18. **Regarding claim 16**, Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita also necessarily teaches wherein a depth of the first recess is no larger than a thickness of the positive film, and a depth of the second recess is no larger than a thickness of the negative film. The recess portion are taught by Sugita as "exposed portions" (reference numeral 22, 31 or 32; it is noted the reference sign is not provided in FIG. 13 but is apparent from comparison of the other figures) and the undersigned understands this to be a non-coated portion (see [029]), meaning the depth of the recesses are approximately equal to the thickness of the positive/negative films. Thus, the limitation is inherently met.

19. **Regarding claim 19,** Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above. Sugita in view of Matsushita also necessarily teaches wherein the first

insulating glue layer is disposed on an upper surface and below a lower surface of the first lead in a thickness direction of the first plate and the second plate ("[a] protective tape 27 covers, on the one main surface side of the positive electrode current collector 21A, the positive electrode current collector exposed surface 21a, the lead 25, and the protective layer 28, and, on the other main surface side of the positive electrode current collector 21A, the positive electrode current collector exposed surface 21" (Matsushita, [0052])).

20. Claim 18 is rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over Sugita (WO2013038677A1) in view of Matsushita (US20140120417A1) and Atsuo (JP2007165224A), and further in view of Lee (US20110027636A1).

21. **Regarding claim 18,** Sugita in view of Matsushita teach the lithium-ion battery of claim 10 as described above.

Sugita does not teach wherein a pair of second insulating glues are disposed on two opposing sides of the first film at a first location and a second location, respectively, wherein the second lead on the second plate is sandwiched between the pair of second insulating glue layers in a thickness direction of the first plate and the second plate.

However, Lee teaches the deficient limitations. Lee relates to a wound battery having an active material coating onto the current collectors (abstract) and is thus analogous art.

Lee teaches using a plurality of insulators (90a, 90b, 90c and 90d, see FIG. 1 and [0011]), of which the pairs of 90a + 90d and 90c + 90b satisfy the limitation of, "disposed on two opposing sides of the first film at a first location and a second location." Where a pair of insulators, or all of 90a-90d of the insulators of Lee are used with Sugita and Matsushita as described above, the limitation of, "wherein the second lead on the second plate is sandwiched between the pair of

second insulating glue layers in a thickness direction of the first plate and the second plate" would necessarily be met because the insulators are provided at opposing ends and on opposing surfaces.

Thus, it would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to have modified the lithium-ion battery of claim 10 as taught by Sugita and Matsushita with that of Lee to arrive at the claimed invention. The skilled person would have been motivated to prevent short circuit between the positive and negative electrodes ([0011]).

Conclusion

22. Applicant's amendment necessitated the new ground(s) of rejection presented in this Office action. Accordingly, **THIS ACTION IS MADE FINAL**. See MPEP § 706.07(a). Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the date of this final action.

23. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to JASON AARON BARTON whose telephone number is (571)270-3551. The examiner can normally be reached 9:00 AM to 5:00 PM.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is

encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Allison Bourke can be reached on (303)297-4684. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of published or unpublished applications may be obtained from Patent Center. Unpublished application information in Patent Center is available to registered users. To file and manage patent submissions in Patent Center, visit: https://patentcenter.uspto.gov. Visit https://www.uspto.gov/patents/apply/patent-center for more information about Patent Center and https://www.uspto.gov/patents/docx for information about filing in DOCX format. For additional questions, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/JASON BARTON/
Examiner, Art Unit 1721

/WILLIAM E MCCLAIN/
Primary Examiner, Art Unit 1721

Notice of References Cited	Application/Control No. 17/407,081	Applicant(s)/Patent Under Reexamination Tao et al.	
	Examiner JASON A BARTON	Art Unit 1721	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
	A					
	B					
	C					
	D					
	E					
	F					
	G					
	H					
	I					
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N	JP-2007165224-A	06-2007	JP	NAGASAKI A	Y02P70/50
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	Machine translation of JP 2007165224 A (Year: 2007)
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	17/407,081	Tao et al.
	Examiner	Art Unit
	JASON A BARTON	1721

CPC - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**
H01M10/0431	07/14/2022	JB
H01M10/0587	07/14/2022	JB
H01M50/531, 533, 538	07/14/2022	JB
H01M50/5$	07/14/2022	JB
H01M.cpcl.	07/14/2022	JB
H01M10/0431	01/04/2023	JB
H01M10/0587	01/04/2023	JB
H01M50/531, 533, 538	01/04/2023	JB
H01M50/5$	01/04/2023	JB
H01M.cpcl.	01/04/2023	JB

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	**Date**	**Examiner**

US Classification - Searched*			
Class	**Subclass**	**Date**	**Examiner**

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

/JASON BARTON/ Examiner, Art Unit 1721	

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	17/407,081	Tao et al.
	Examiner	Art Unit
	JASON A BARTON	1721

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
Global dossier search	07/14/2022	JB
Applicant and inventor search in SEARCH	07/14/2022	JB
CPC and CPC-limited txt search in SEARCH (same as co-pending 17746755 app)	07/14/2022	JB
"More like this" searching in SEARCH and IP.com	07/14/2022	JB
Additional searching (refresh)	01/04/2023	JB

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**

/JASON BARTON/ Examiner, Art Unit 1721	

PE2E SEARCH - Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	British Equivalents	Time Stamp
L1	24	(US-41406506-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$).DID. (AL-20010036574-$ | AL-20070122714-$ | AL-20090035638-$ | CN-101939873-$ | CN-103066239-$ | CN-1221054-$ | CN-1350350-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | DB-241406506-$ | JP-1993013064-$ | JP-1999317218-$ | JP-2000277155-$ | JP-2003132875-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:49 PM
L2	3	(US-20010036574-$ | US-20070122714-$ | US-20090035638-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:56 PM
L3	0	(JP-0513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:58 PM
L4	0	(JPH-0513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:58 PM
L5	0	(JP-00513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY,	OR	ON	ON	2022/07/12 07:58 PM

			CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L6	4	(JP-3161778-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/12 07:58 PM
L7	91	(US-10135097-$ | US-10868290-$ | US-11024868-$ | US-11108118-$ | US-20100055560-$ | US-20100285370-$ | US-20170092925-$ | US-20180190963-$ | US-20180366775-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$ | US-7195844-$ | US-9741988-$).DID. (CN-103367700-$ | CN-105576191-$ | CN-105990612-$ | CN-106169540-$ | CN-107534127-$ | CN-108376759-$ | CN-109888162-$ | CN-112272877-$ | CN-112582583-$ | CN-113826240-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | CN-205355186-$ | GB-2548361-$ | JP-2005222744-$ | JP-2007294198-$ | JP-2010086754-$ | JP-2011103249-$ | JP-2013137943-$ | JP-2014241267-$ | JP-2018166080-$ | JP-4850996-$ | JP-5284933-$ | JP-5623073-$ | JP-5821913-$ | JP-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:34 AM

		6237187-$ | JP-6288015-$ | JP-6926991-$ | KR-101489993-$ | KR-101515672-$ | KR-101980974-$ | KR-200364044-$ | KR-20060009411-$ | KR-20120022773-$ | WO-2017149977-$).DID.					
L8	4	("20020197535" | "20040191634" | "20140030607" | "20150207111").pn. OR ("11108118").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:36 AM
L9	3	("20090305120" | "20140349179" | "20150207111").pn. OR ("11024868").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:36 AM
L10	1	US-20060051662-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:50 AM
L11	30	(US-10014495-$ | US-10038212-$ | US-10193125-$ | US-10312497-$ | US-10396336-$ | US-11024868-$ | US-11043700-$ | US-20060127774-$ | US-20080274410-$ | US-20110159344-$ | US-20110183191-$ | US-20130252053-$ | US-20130266845-$ | US-20130316207-$ | US-20140349179-$ | US-20160126511-$ | US-20160260954-$ | US-20180315991-$ | US-8877371-$ | US-8974944-$ | US-9159963-$ | US-9203074-$ | US-9224989-$ | US-9293744-$ | US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:53 AM

		9397329-$ | US-9490468-$ | US-9564626-$ | US-9595699-$ | US-9627677-$ | US-9960404-$).DID.					
L12	7	("20060111625" | "20080233474" | "20090111011" | "20130045405" | "20140120417" | "20140349179" | "20140377593").pn. OR ("11043700").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 11:53 AM
L13	22	((JP-2003132875-A OR CN-202495523-U OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:01 PM
L14	76440	(H01M10/0431 OR H01M10/0587 OR H01M50/531 OR H01M50/533 OR H01M50/538).cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:03 PM

L15	5171174	(recess$7 OR pocket OR (non-coat$7 ADJ (portion OR part)) OR cavity OR hole OR gap) NEAR10 (tab$5 OR tap$5 OR lead$5)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:06 PM
L16	10212	L14 AND L15	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:06 PM
L17	953	L14 AND L15 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:06 PM
L18	1	US-8795879-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:22 PM
L19	1	("20090296318").pn. OR ("8795879").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:22 PM
L20	76	(US-20040126654-$ | US-20040207974-$ | US-20090296318-$ | US-20150332857-$ | US-8014127-$ | US-8218293-$ | US-8795879-$ | US-8837115-$ | US-9070511-$).DID. (CN-104137303-$ | CN-108713233-$ | CN-110706928-$ | CN-201156473-$ | EP-1580774-$ | JP-2001023866-$ | JP-2001284190-$ | JP-2006286959-$ | JP-2008147541-$ | JP-2009010070-$ | JP-2009152514-$ | JP-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:23 PM

		2009212117-$ | JP-2009212283-$ | JP-2010074083-$ | JP-2010074089-$ | JP-2012019061-$ | JP-2012064601-$ | JP-2018157012-$ | JP-3587333-$ | JP-4413003-$ | JP-6893123-$ | JP-6953724-$ | KR-101404532-$ | KR-101434923-$ | KR-101475367-$ | KR-102079677-$ | KR-20130116836-$ | WO-2010116656-$ | WO-2021172440-$).DID.					
L21	293	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:29 PM
L22	17297	((recess$7 OR pocket OR (non-coat$7 ADJ (portion OR part)) OR cavity OR hole OR gap) NEAR10 (energ$6 NEAR5 densit$7))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:35 PM
L23	1	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:35 PM
L24	13	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2022/07/13 12:37 PM
L25	5	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:37 PM
L26	6494	(H01M10/0431 AND	(US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	ON	2022/07/13

		H01M50/538).cpc.	USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				12:55 PM
L27	127	L26 AND L15 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 12:55 PM
L28	2	(US-20100124694-$ OR US-2006022937-$ OR US-20090166192-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:18 PM
L29	0	(US-2006022937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:19 PM
L30	1	(US-20060022937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:19 PM
L31	1	(US-20060222937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:20 PM
L32	1	(US-6828059-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU,	OR	ON	ON	2022/07/13 01:24 PM

			CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L33	1	(US-20100124694-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:25 PM
L34	1	(jp-09017410-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:25 PM
L35	1	(jp-09161837$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:25 PM
L36	1	US-20070122714-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:29 PM
L37	37	((JP-2003132875-A OR CN-202495523-U OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO;	OR	ON	ON	2022/07/13 01:30 PM

		US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.) OR ((JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.)	DERWENT; IBM_TDB)				
L38	145716	(non-coat$6 OR (non ADJ coat$6) OR un-coat$6 OR (un ADJ coat$6) OR non-application$9 OR (non ADJ application$9))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:36 PM
L39	4877	L14 AND L38	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV,	OR	ON	ON	2022/07/13 01:36 PM

			MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L40	249	L14 AND L38 AND (L38 NEAR15 (width OR length OR size OR area)) AND (L38 SAME3 (energ$7 NEAR5 dens$6))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:37 PM
L41	23	L14 AND L38 AND (L38 NEAR15 (width OR length OR size OR area)) AND (L38 SAME3 (energ$7 NEAR5 dens$6)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 01:37 PM
L42	428	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 02:18 PM
L43	41	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 02:18 PM
L44	507	(H01M50/5$).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 02:22 PM
L45	114	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 02:23 PM
L46	13	("20100216001" OR "20110274953" OR "20140017565" OR "20150295270" OR "6139986" OR "20050287428" OR "20090148766" OR "20090297941" OR "20110076547" OR "20160197379" OR	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:06 PM

		"7923139" OR "7955736" OR "8450006").pn.					
L47	1	US-10320024-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:08 PM
L48	9	("20110104539" | "20110129708" | "20110151295" | "20120009450" | "20120321924" | "20130260203" | "20130316207" | "20140072877" | "20140302366").pn. OR ("10320024").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:08 PM
L49	0	(KR-1038115-$ OR KR-1615712-$ OR KR-20110035566-$ OR KR-20160085063-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:12 PM
L50	4	(KR-1038115-$ OR KR-1615712-$ OR KR-20110035566-$ OR KR-20160085063-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:12 PM
L51	4	(KR-101038115-$ OR KR-101615712-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:13 PM
L52	45	(Artificial Intelligence) More like doc: US-20140302366-A1 Text: (US-9520588-B2 OR WO-2013038701-A1	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB,	OR	ON	ON	2022/07/13 04:14 PM

		OR JP-WO2013038701-A1 OR JP-5849234-B2 OR WO-2013038677-A1 OR JP-2014225326-A OR JP-2007109612-A OR JP-6208239-B2 OR JP-6439839-B2 OR CN-103733418-B OR CN-107431250-B OR JP-H09180761-A OR JP-2003288941-A OR KR-20030078019-A OR KR-100990800-B1 OR JP-4097443-B2 OR JP-6652125-B2 OR JP-2013073680-A OR JP-2016081881-A OR CN-103733418-A).did.	HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L53	49	(Artificial Intelligence) More like doc: WO-2013038677-A1 Text: (WO-2013038701-A1 OR JP-5849234-B2 OR JP-WO2013038701-A1 OR WO-2013038676-A1 OR JP-2014225326-A OR US-9520588-B2 OR US-20140302366-A1 OR WO-2016079943-A1 OR JP-2007109612-A OR JP-2010061893-A OR JP-2008311011-A OR WO-2018061381-A1 OR JP-2018018646-A OR JP-WO2018061381-A1 OR JP-2016122628-A OR JP-6567821-B2 OR WO-2019065871-A1 OR US-8530072-B2 OR JP-H09306471-A OR JP-2010086812-A).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/13 04:19 PM
L54	47	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA,	OR	ON	ON	2022/07/13 04:43 PM

		US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)	VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L55	134	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX") near3 ("TECHNOLOGY") near3 ("LIMITED"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:28 PM
L56	137	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:30 PM

L57	527	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX"))).AS,AANM.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:30 PM
L58	1129	L57 AND L14	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:31 PM
L59	10	L57 AND L14 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/13 09:31 PM
L60	308	((("TAO") near3 ("Tao")) OR (("MO") near3 ("Ming") near3 ("Liang"))).INV.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:56 AM
L61	2	L60 AND L14 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:57 AM
L62	130343969	L60AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:57 AM
L63	2325	L60 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO);	OR	ON	ON	2022/07/14 10:57 AM

			FPRS; EPO; JPO)				
L64	130343999	L60 AND H01M50/5$.cpc. @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:58 AM
L65	0	L60 AND H01M50/5$.cpc. AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:58 AM
L66	46	L60 AND H01M.cpcl. AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 10:59 AM
L67	47	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/14 11:11 AM

		OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L68	12	(US-20050250052-$ OR US-20110003211-$).did. OR (CN-1489229-$ OR CN-101939869-$ OR CN-103262310-$ OR JP-2005283643-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/14 12:00 PM
L69	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/14 12:12 PM

		101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L70	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY,	OR	ON	ON	2022/07/15 11:48 AM

		A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-	CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				

		2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L71	4105191	(tape OR adhesive OR insulat$7) NEAR25 (electrode OR lead OR tab)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 11:49 AM
L72	34	L70 AND L71	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 11:49 AM
L73	25	L70 AND L71 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/15 11:50 AM
L74	275044	(pair OR couple) NEAR10 (adhesiv$6 OR tape)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:31 PM
L75	578	L14 AND L74	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:32 PM
L76	214	L14 AND L74 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV,	OR	ON	ON	2022/07/15 03:32 PM

			MA, OA, RU, SU, WO))				
L77	50	L14 AND L74 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:32 PM
L78	139	L14 AND L74 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:35 PM
L79	987872	(insulat$7 ADJ4 (tape OR adhesive OR resin))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:43 PM
L80	8568	L79 AND L14	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:44 PM
L81	6063	(insulat$7 ADJ4 (tape OR adhesive OR resin)) NEAR25 (((first AND second) OR oppos$8) ADJ surfac$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:44 PM
L82	175	L14 AND L81	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:44 PM
L83	14	L14 AND L81 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:45 PM
L84	53	L14 AND L81 AND	(FIT (AU, AP, AT, BE,	OR	ON	ON	2022/07/15

		@fd<"20140117"	BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))				03:48 PM
L85	52	L14 AND L81 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:48 PM
L86	1	US-20110027636-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/15 03:51 PM
L87	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/15 05:32 PM

		A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L88	184982	((insulat$7 OR adhesiv$6 OR tape OR glue OR resin) NEAR10 (oppos$10 OR paired OR pair$5 OR face-to-face OR corresponding)) SAME ((short ADJ circuit) OR short-circuit OR short$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/20 11:07 AM
L89	1468	L14 AND L88	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/20 11:07 AM
L90	137	L14 AND L88 AND	(US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	ON	2022/07/20

		@fd<"20140117"	USOCR)				11:07 AM
L91	387	L14 AND L88 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/07/20 02:15 PM
L92	58	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR KR-20090027314-A OR CN-202495523-U OR WO-2013080966-A1 OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20110014509-A1 OR US-20100285342-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/07/20 03:01 PM

		20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20130230749-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L93	59	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR KR-20090027314-A OR CN-202495523-U OR WO-2013080966-A1 OR KR-20060027266-A OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20110014509-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 04:47 PM

		A1 OR US-20100285342-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20130230749-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L94	24	(US-41406506-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$).DID. (AL-20010036574-$ | AL-20070122714-$ | AL-20090035638-$ | CN-101939873-$ | CN-103066239-$ | CN-1221054-$ | CN-1350350-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | DB-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		241406506-$ | JP-1993013064-$ | JP-1999317218-$ | JP-2000277155-$ | JP-2003132875-$).DID.					
L95	3	(US-20010036574-$ | US-20070122714-$ | US-20090035638-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L96	0	(JP-0513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L97	0	(JPH-0513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L98	0	(JP-00513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L99	4	(JP-3161778-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L100	92	(US-10135097-$ | US-	(US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	ON	2022/09/08

		10868290-$ | US-11024868-$ | US-11108118-$ | US-20100055560-$ | US-20100285370-$ | US-20170092925-$ | US-20180190963-$ | US-20180366775-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$ | US-7195844-$ | US-9741988-$).DID. (CN-103367700-$ | CN-105576191-$ | CN-105990612-$ | CN-106169540-$ | CN-107534127-$ | CN-108376759-$ | CN-109888162-$ | CN-112272877-$ | CN-112582583-$ | CN-113826240-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | CN-205355186-$ | GB-2548361-$ | JP-2005222744-$ | JP-2007294198-$ | JP-2010086754-$ | JP-2011103249-$ | JP-2013137943-$ | JP-2014241267-$ | JP-2018166080-$ | JP-4850996-$ | JP-5284933-$ | JP-5623073-$ | JP-5821913-$ | JP-6237187-$ | JP-6288015-$ | JP-6926991-$ | KR-101489993-$ | KR-101515672-$ | KR-101980974-$ | KR-200364044-$ | KR-20060009411-$ | KR-20120022773-$ | WO-2017149977-$).DID.	USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				06:55 PM
L101	4	("20020197535" | "20040191634" | "20140030607" | "20150207111").pn. OR ("11108118").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L102	3	("20090305120" |	(US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	ON	2022/09/08

		"20140349179" | "20150207111").pn. OR ("11024868").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	USOCR)				06:55 PM
L103	1	US-20060051662-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L104	30	(US-10014495-$ | US-10038212-$ | US-10193125-$ | US-10312497-$ | US-10396336-$ | US-11024868-$ | US-11043700-$ | US-20060127774-$ | US-20080274410-$ | US-20110159344-$ | US-20110183191-$ | US-20130252053-$ | US-20130266845-$ | US-20130316207-$ | US-20140349179-$ | US-20160126511-$ | US-20160260954-$ | US-20180315991-$ | US-8877371-$ | US-8974944-$ | US-9159963-$ | US-9203074-$ | US-9224989-$ | US-9293744-$ | US-9397329-$ | US-9490468-$ | US-9564626-$ | US-9595699-$ | US-9627677-$ | US-9960404-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L105	7	("20060111625" | "20080233474" | "20090111011" | "20130045405" | "20140120417" | "20140349179" | "20140377593").pn. OR ("11043700").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L106	22	((JP-2003132875-A OR CN-202495523-U OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)	AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L107	79516	(H01M10/0431 OR H01M10/0587 OR H01M50/531 OR H01M50/533 OR H01M50/538).cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L108	5257187	(recess$7 OR pocket OR (non-coat$7 ADJ (portion OR part)) OR cavity OR hole OR gap) NEAR10 (tab$5 OR tap$5 OR lead$5)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L109	10494	L14 AND L15	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

			MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L110	955	L14 AND L15 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L111	1	US-8795879-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L112	1	("20090296318").pn. OR ("8795879").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L113	77	(US-20040126654-$ | US-20040207974-$ | US-20090296318-$ | US-20150332857-$ | US-8014127-$ | US-8218293-$ | US-8795879-$ | US-8837115-$ | US-9070511-$).DID. (CN-104137303-$ | CN-108713233-$ | CN-110706928-$ | CN-201156473-$ | EP-1580774-$ | JP-2001023866-$ | JP-2001284190-$ | JP-2006286959-$ | JP-2008147541-$ | JP-2009010070-$ | JP-2009152514-$ | JP-2009212117-$ | JP-2009212283-$ | JP-2010074083-$ | JP-2010074089-$ | JP-2012019061-$ | JP-2012064601-$ | JP-2018157012-$ | JP-3587333-$ | JP-4413003-$ | JP-6893123-$ | JP-6953724-$ | KR-101404532-$ | KR-101434923-$ | KR-101475367-$ | KR-102079677-$ | KR-20130116836-$ | WO-2010116656-$ | WO-2021172440-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

L114	293	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L115	17601	((recess$7 OR pocket OR (non-coat$7 ADJ (portion OR part)) OR cavity OR hole OR gap) NEAR10 (energ$6 NEAR5 densit$7))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L116	1	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L117	18	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L118	8	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L119	6698	(H01M10/0431 AND H01M50/538).cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L120	127	L26 AND L15 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L121	2	(US-20100124694-$ OR US-2006022937-$ OR US-20090166192-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

			HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L122	0	(US-2006022937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L123	1	(US-20060022937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L124	1	(US-20060222937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L125	1	(US-6828059-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L126	1	(US-20100124694-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L127	1	(jp-09017410-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

			AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L128	1	(jp-09161837$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L129	1	US-20070122714-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L130	37	((JP-2003132875-A OR CN-202495523-U OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.) OR ((JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.)					
L131	147477	(non-coat$6 OR (non ADJ coat$6) OR un-coat$6 OR (un ADJ coat$6) OR non-application$9 OR (non ADJ application$9))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L132	4977	L14 AND L38	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L133	257	L14 AND L38 AND (L38 NEAR15 (width OR length OR size OR area)) AND (L38 SAME3 (energ$7 NEAR5 dens$6))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L134	23	L14 AND L38 AND (L38 NEAR15 (width OR length OR size OR area)) AND (L38 SAME3 (energ$7 NEAR5 dens$6)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

L135	438	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L136	41	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L137	509	(H01M50/5$).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L138	112	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L139	13	("20100216001" OR "20110274953" OR "20140017565" OR "20150295270" OR "6139986" OR "20050287428" OR "20090148766" OR "20090297941" OR "20110076547" OR "20160197379" OR "7923139" OR "7955736" OR "8450006").pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L140	1	US-10320024-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L141	9	("20110104539" | "20110129708" | "20110151295" | "20120009450" | "20120321924" | "20130260203" |	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		"20130316207" | "20140072877" | "20140302366").pn. OR ("10320024").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.					
L142	0	(KR-1038115-$ OR KR-1615712-$ OR KR-20110035566-$ OR KR-20160085063-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L143	4	(KR-1038115-$ OR KR-1615712-$ OR KR-20110035566-$ OR KR-20160085063-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L144	4	(KR-101038115-$ OR KR-101615712-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L145	44	(Artificial Intelligence) More like doc: US-20140302366-A1 Text: (US-9520588-B2 OR WO-2013038701-A1 OR JP-WO2013038701-A1 OR JP-5849234-B2 OR WO-2013038677-A1 OR JP-2014225326-A OR JP-2007109612-A OR JP-6208239-B2 OR JP-6439839-B2 OR CN-103733418-B OR JP-H09180761-A OR JP-2003288941-A OR KR-20030078019-A OR CN-110178250-B OR KR-100990800-B1 OR JP-WO2017149977-A1 OR JP-4097443-B2 OR JP-2013073680-A OR JP-2016081881-A OR CN-103733418-A).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

L146	49	(Artificial Intelligence) More like doc: WO-2013038677-A1 Text: (WO-2013038701-A1 OR JP-5849234-B2 OR JP-WO2013038701-A1 OR WO-2013038676-A1 OR JP-2014225326-A OR US-9520588-B2 OR US-20140302366-A1 OR WO-2016079943-A1 OR JP-2007109612-A OR JP-2010061893-A OR JP-2008311011-A OR WO-2018061381-A1 OR JP-2018018646-A OR JP-WO2018061381-A1 OR JP-2016122628-A OR JP-6567821-B2 OR WO-2019065871-A1 OR US-8530072-B2 OR JP-H09306471-A OR JP-2010086812-A).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L147	47	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L148	135	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX") near3 ("TECHNOLOGY") near3 ("LIMITED"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L149	139	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L150	575	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX"))).AS,AANM.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L151	1286	L57 AND L14	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L152	10	L57 AND L14 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

			EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L153	316	((("TAO") near3 ("Tao")) OR (("MO") near3 ("Ming") near3 ("Liang"))).INV.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L154	2	L60 AND L14 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L155	130423336	L60AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L156	2325	L60 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L157	0	L60 AND H01M50/5$.cpc. AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L158	46	L60 AND H01M.cpcl. AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

			IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L159	47	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L160	12	(US-20050250052-$ OR US-20110003211-$).did. OR (CN-1489229-$ OR CN-101939869-$ OR CN-103262310-$ OR JP-2005283643-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L161	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L162	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L163	4151033	(tape OR adhesive OR insulat$7) NEAR25 (electrode OR lead OR tab)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L164	34	L70 AND L71	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L165	25	L70 AND L71 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

L166	277493	(pair OR couple) NEAR10 (adhesiv$6 OR tape)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L167	581	L14 AND L74	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L168	214	L14 AND L74 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L169	50	L14 AND L74 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L170	139	L14 AND L74 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L171	997639	(insulat$7 ADJ4 (tape OR adhesive OR resin))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L172	8710	L79 AND L14	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

			HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L173	6138	(insulat$7 ADJ4 (tape OR adhesive OR resin)) NEAR25 (((first AND second) OR oppos$8) ADJ surfac$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L174	174	L14 AND L81	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L175	14	L14 AND L81 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L176	53	L14 AND L81 AND @fd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L177	52	L14 AND L81 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L178	1	US-20110027636-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L179	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-	CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				

		2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L180	185922	((insulat$7 OR adhesiv$6 OR tape OR glue OR resin) NEAR10 (oppos$10 OR paired OR pair$5 OR face-to-face OR corresponding)) SAME ((short ADJ circuit) OR short-circuit OR short$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L181	1494	L14 AND L88	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L182	137	L14 AND L88 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L183	387	L14 AND L88 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM
L184	58	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR KR-20090027314-A OR CN-202495523-U OR WO-2013080966-A1 OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20110014509-A1 OR US-20100285342-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20130230749-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L185	59	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY,	OR	ON	ON	2022/09/08 06:55 PM

		A1 OR KR-20090027314-A OR CN-202495523-U OR WO-2013080966-A1 OR KR-20060027266-A OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20110014509-A1 OR US-20100285342-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20130230749-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did.	CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				

		AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L186	7	("20010036574" OR "20070122714" OR "20090035638" OR "5017442" OR "5478668" OR "6100114" OR "6551143").pn.	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2022/09/09 11:47 AM
L187	0	"19993172"	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2022/09/09 11:51 AM
L188	112	"277155"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/09 11:54 AM
L189	10969	((precipitat$9) NEAR10 (lithium OR li!)) SAME ((short ADJ circuit) OR short-circuit OR short$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/14 12:16 PM
L190	160	L180 AND L189	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/09/14 12:16 PM
L191	2	L180 AND L189 AND @FD<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/14 12:16 PM
L192	5313	L189 AND	(US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	ON	2022/09/14

		@fd<"20140117"	USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				12:18 PM
L193	742	L189 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/14 12:18 PM
L194	30	L189 AND L171 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2022/09/14 12:19 PM
L195	60	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR KR-20090027314-A OR CN-202495523-U OR WO-2013080966-A1 OR KR-20060027266-A OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20110014509-A1 OR US-20100285342-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2022/09/14 01:11 PM

		20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20130230749-A1 OR US-20110143201-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L196	4	(JP-2007165224-A JP-4929701-B2).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/10/12 09:16 AM
L197	1	US-20070172736-A1.DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2022/10/12 09:27 AM
L198	2	JP-2007165224-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU,	OR	ON	ON	2023/01/04 02:40 PM

			CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L199	24	(US-41406506-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$).DID. (AL-20010036574-$ | AL-20070122714-$ | AL-20090035638-$ | CN-101939873-$ | CN-103066239-$ | CN-1221054-$ | CN-1350350-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | DB-241406506-$ | JP-1993013064-$ | JP-1999317218-$ | JP-2000277155-$ | JP-2003132875-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L200	3	(US-20010036574-$ | US-20070122714-$ | US-20090035638-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L201	0	(JP-0513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L202	0	(JPH-0513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L203	0	(JP-00513064-$).did.	(US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	ON	2023/01/04

			USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				04:17 PM
L204	4	(JP-3161778-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L205	94	(US-10135097-$ | US-10868290-$ | US-11024868-$ | US-11108118-$ | US-20100055560-$ | US-20100285370-$ | US-20170092925-$ | US-20180190963-$ | US-20180366775-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$ | US-7195844-$ | US-9741988-$).DID. (CN-103367700-$ | CN-105576191-$ | CN-105990612-$ | CN-106169540-$ | CN-107534127-$ | CN-108376759-$ | CN-109888162-$ | CN-112272877-$ | CN-112582583-$ | CN-113826240-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | CN-205355186-$ | GB-2548361-$ | JP-2005222744-$ | JP-2007294198-$ | JP-2010086754-$ | JP-2011103249-$ | JP-2013137943-$ | JP-2014241267-$ | JP-2018166080-$ | JP-4850996-$ | JP-5284933-$ | JP-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		5623073-$ | JP-5821913-$ | JP-6237187-$ | JP-6288015-$ | JP-6926991-$ | KR-101489993-$ | KR-101515672-$ | KR-101980974-$ | KR-200364044-$ | KR-20060009411-$ | KR-20120022773-$ | WO-2017149977-$).DID.					
L206	4	("20020197535" | "20040191634" | "20140030607" | "20150207111").pn. OR ("11108118").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L207	3	("20090305120" | "20140349179" | "20150207111").pn. OR ("11024868").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L208	1	US-20060051662-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L209	30	(US-10014495-$ | US-10038212-$ | US-10193125-$ | US-10312497-$ | US-10396336-$ | US-11024868-$ | US-11043700-$ | US-20060127774-$ | US-20080274410-$ | US-20110159344-$ | US-20110183191-$ | US-20130252053-$ | US-20130266845-$ | US-20130316207-$ | US-20140349179-$ | US-20160126511-$ | US-20160260954-$ | US-20180315991-$ | US-8877371-$ | US-8974944-$ | US-9159963-$ | US-9203074-$ | US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		9224989-$ | US-9293744-$ | US-9397329-$ | US-9490468-$ | US-9564626-$ | US-9595699-$ | US-9627677-$ | US-9960404-$).DID.					
L210	7	("20060111625" | "20080233474" | "20090111011" | "20130045405" | "20140120417" | "20140349179" | "20140377593").pn. OR ("11043700").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L211	22	((JP-2003132875-A OR CN-202495523-U OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L212	84715	(H01M10/0431 OR H01M10/0587 OR H01M50/531 OR H01M50/533 OR H01M50/538).cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO);	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

			FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L213	5407633	(recess$7 OR pocket OR (non-coat$7 ADJ (portion OR part)) OR cavity OR hole OR gap) NEAR10 (tab$5 OR tap$5 OR lead$5)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L214	11374	L14 AND L15	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L215	847	L14 AND L15 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L216	1	US-8795879-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L217	1	("20090296318").pn. OR ("8795879").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L218	77	(US-20040126654-$ | US-20040207974-$ | US-20090296318-$ | US-20150332857-$ | US-8014127-$ | US-8218293-$ | US-8795879-$ | US-8837115-$ | US-9070511-$).DID. (CN-104137303-$ | CN-108713233-$ | CN-110706928-$ | CN-201156473-$ | EP-1580774-$ | JP-2001023866-$ | JP-2001284190-$ | JP-2006286959-$ | JP-2008147541-$ | JP-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		2009010070-$ | JP-2009152514-$ | JP-2009212117-$ | JP-2009212283-$ | JP-2010074083-$ | JP-2010074089-$ | JP-2012019061-$ | JP-2012064601-$ | JP-2018157012-$ | JP-3587333-$ | JP-4413003-$ | JP-6893123-$ | JP-6953724-$ | KR-101404532-$ | KR-101434923-$ | KR-101475367-$ | KR-102079677-$ | KR-20130116836-$ | WO-2010116656-$ | WO-2021172440-$).DID.					
L219	267	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L220	18278	((recess$7 OR pocket OR (non-coat$7 ADJ (portion OR part)) OR cavity OR hole OR gap) NEAR10 (energ$6 NEAR5 densit$7))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L221	0	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L222	19	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L223	8	L14 AND L15 AND (length NEAR10(tab$5 OR tap$5 OR lead$5)) AND L22 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO);	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

			FPRS; EPO; JPO)				
L224	7192	(H01M10/0431 AND H01M50/538).cpc.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L225	108	L26 AND L15 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L226	2	(US-20100124694-$ OR US-2006022937-$ OR US-20090166192-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L227	0	(US-2006022937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L228	1	(US-20060022937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L229	1	(US-20060222937-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L230	1	(US-6828059-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

			AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L231	1	(US-20100124694-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L232	1	(jp-09017410-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L233	1	(jp-09161837$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L234	1	US-20070122714-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L235	37	((JP-2003132875-A OR CN-202495523-U OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.) OR ((JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.)	MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L236	151657	(non-coat$6 OR (non ADJ coat$6) OR un-coat$6 OR (un ADJ coat$6) OR non-application$9 OR (non ADJ application$9))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L237	5333	L14 AND L38	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

			HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L238	296	L14 AND L38 AND (L38 NEAR15 (width OR length OR size OR area)) AND (L38 SAME3 (energ$7 NEAR5 dens$6))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L239	23	L14 AND L38 AND (L38 NEAR15 (width OR length OR size OR area)) AND (L38 SAME3 (energ$7 NEAR5 dens$6)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L240	392	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L241	27	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L242	471	(H01M50/5$).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L243	88	(H01M50/538).cpc. AND (recess$6 near15 (tab OR lead OR tap)) AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L244	13	("20100216001" OR "20110274953" OR "20140017565" OR "20150295270" OR "6139986" OR "20050287428" OR "20090148766" OR "20090297941" OR	(US-PGPUB; USPAT)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		"20110076547" OR "20160197379" OR "7923139" OR "7955736" OR "8450006").pn.					
L245	1	US-10320024-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L246	9	("20110104539" | "20110129708" | "20110151295" | "20120009450" | "20120321924" | "20130260203" | "20130316207" | "20140072877" | "20140302366").pn. OR ("10320024").urpn. AND (PGPB | USPT | USOC).dbnm.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L247	0	(KR-1038115-$ OR KR-1615712-$ OR KR-20110035566-$ OR KR-20160085063-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L248	4	(KR-1038115-$ OR KR-1615712-$ OR KR-20110035566-$ OR KR-20160085063-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L249	4	(KR-101038115-$ OR KR-101615712-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L250	42	(Artificial Intelligence) More like doc: US-20140302366-A1 Text:	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		(US-9520588-B2 OR WO-2013038701-A1 OR JP-WO2013038701-A1 OR JP-5849234-B2 OR WO-2013038677-A1 OR JP-2014225326-A OR JP-WO2014155971-A1 OR JP-6055909-B2 OR WO-2014155971-A1 OR JP-6208239-B2 OR JP-6439839-B2 OR US-10141599-B2 OR CN-103733418-B OR US-20160049684-A1 OR JP-H09180761-A OR JP-2003288941-A OR KR-20030078019-A OR KR-100990800-B1 OR JP-4097443-B2 OR JP-2013073680-A).did.	CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L251	49	(Artificial Intelligence) More like doc: WO-2013038677-A1 Text: (WO-2013038701-A1 OR JP-5849234-B2 OR JP-WO2013038701-A1 OR WO-2013038676-A1 OR JP-2014225326-A OR US-9520588-B2 OR US-20140302366-A1 OR WO-2016079943-A1 OR JP-2007109612-A OR JP-2010061893-A OR JP-2008311011-A OR WO-2022249989-A1 OR WO-2018061381-A1 OR JP-2018018646-A OR JP-WO2018061381-A1 OR JP-2016122628-A OR JP-6567821-B2 OR WO-2019065871-A1 OR US-8530072-B2 OR JP-H09306471-A).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO, MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L252	47	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)	MC, MD, MY, NL, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RS, SE, SG, SI, SK, TH, TN, TR, TW, UA, VN); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)				
L253	147	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX") near3 ("TECHNOLOGY") near3 ("LIMITED"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

L254	152	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX"))).AS,AANM.	(USPAT)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L255	634	((("NINGDE") near3 ("AMPEREX"))).AS,AANM.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L256	1471	L57 AND L14	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L257	8	L57 AND L14 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L258	326	((("TAO") near3 ("Tao")) OR (("MO") near3 ("Ming") near3 ("Liang"))).INV.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L259	2	L60 AND L14 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L260	130464840	L60AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L261	2325	L60 AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

			HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L262	0	L60 AND H01M50/5$.cpc. AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L263	46	L60 AND H01M.cpcl. AND @pd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L264	47	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L265	12	(US-20050250052-$ OR US-20110003211-$).did. OR (CN-1489229-$ OR CN-101939869-$ OR CN-103262310-$ OR JP-2005283643-$).did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L266	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L267	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO;	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)	DERWENT; IBM_TDB)				
L268	4243812	(tape OR adhesive OR	(US-PGPUB; USPAT;	OR	ON	ON	2023/01/04

		insulat$7) NEAR25 (electrode OR lead OR tab)	USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				04:17 PM
L269	34	L70 AND L71	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L270	25	L70 AND L71 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L271	282406	(pair OR couple) NEAR10 (adhesiv$6 OR tape)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L272	593	L14 AND L74	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L273	215	L14 AND L74 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L274	44	L14 AND L74 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L275	142	L14 AND L74 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

			ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L276	1020772	(insulat$7 ADJ4 (tape OR adhesive OR resin))	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L277	9120	L79 AND L14	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L278	6297	(insulat$7 ADJ4 (tape OR adhesive OR resin)) NEAR25 (((first AND second) OR oppos$8) ADJ surfac$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AP, AT, AU, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L279	178	L14 AND L81	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L280	14	L14 AND L81 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L281	55	L14 AND L81 AND @fd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO))	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L282	54	L14 AND L81 AND	(FIT (AU, AP, AT, BE,	OR	ON	ON	2023/01/04

		@pd<"20140117"	BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				04:17 PM
L283	1	US-20110027636-$.did.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L284	53	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR CN-202495523-U OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L285	188770	((insulat$7 OR adhesiv$6 OR tape OR glue OR resin) NEAR10 (oppos$10 OR paired OR pair$5 OR face-to-face OR corresponding)) SAME ((short ADJ circuit) OR short-circuit OR short$7)	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L286	1630	L14 AND L88	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L287	124	L14 AND L88 AND @fd<"20140117"	(US-PGPUB; USPAT; USOCR)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L288	428	L14 AND L88 AND @pd<"20140117"	(FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

			MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)				
L289	58	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR KR-20090027314-A OR CN-202495523-U OR WO-2013080966-A1 OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20110014509-A1 OR US-20100285342-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-20090166192-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20130230749-A1 OR US-20090035638-A1 OR	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L290	59	((JP-2003132875-A OR WO-2013038677-A1 OR WO-2013038676-A1 OR KR-20090027314-A OR CN-202495523-U OR WO-2013080966-A1 OR KR-20060027266-A OR JP-6652125-B2 OR CN-103066239-A OR CN-101939873-A OR CN-201087907-Y OR CN-1221054-C OR CN-1350350-A OR CN-1221054-A OR CN-103262310-A OR CN-101939869-A OR JP-2005283643-A OR CN-1489229-A).did. AND FTDB.dbnm.) OR ((US-20140349179-A1 OR US-20140120417-A1 OR US-20110104539-A1 OR US-20110151295-A1 OR US-20010033962-A1 OR US-20140302366-A1 OR US-20130316207-A1 OR US-20110027636-A1 OR US-20110014509-A1 OR US-20100285342-A1 OR US-20060051662-A1 OR US-20090111011-A1 OR US-20080233474-A1 OR US-20130045406-A1 OR US-20120214049-A1 OR US-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM

		20090166192-A1 OR US-20060222937-A1 OR US-20130045405-A1 OR US-20130316209-A1 OR US-20130101891-A1 OR US-20120321942-A1 OR US-20100086858-A1 OR US-20150295270-A1 OR US-20120009450-A1 OR US-20040191634-A1 OR US-20090081530-A1 OR US-20130230749-A1 OR US-20090035638-A1 OR US-20070122714-A1 OR US-20110003211-A1 OR US-20050250052-A1).did. AND PGPB.dbnm.) OR ((US-9142840-B2 OR US-8837115-B2 OR US-6100114-A OR US-5478668-A OR US-5017442-A).did. AND USPT.dbnm.) OR ((JP-2014225326-A OR JP-2001015096-A OR JP-2000277155-A).did. AND JPAB.dbnm.) OR ((KR-101475367-B1 OR CN-1221054-A).did. AND FPRS.dbnm.)					
L291	24	(US-41406506-$ | US-5017442-$ | US-5478668-$ | US-6100114-$ | US-6551143-$).DID. (AL-20010036574-$ | AL-20070122714-$ | AL-20090035638-$ | CN-101939873-$ | CN-103066239-$ | CN-1221054-$ | CN-1350350-$ | CN-201087907-$ | CN-202495523-$ | DB-241406506-$ | JP-1993013064-$ | JP-1999317218-$ | JP-2000277155-$ | JP-2003132875-$).DID.	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CS, CU, CZ, DD, DE, DK, EA, EE, EP, ES, FI, FR, GB, HR, HU, ID, IE, IL, IS, IT, JP, KR, LT, LU, LV, MA, OA, RU, SU, WO); FPRS; EPO; JPO)	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM
L292	3	(US-20010036574-$ | US-20070122714-$ | US-20090035638-	(US-PGPUB; USPAT; USOCR; FIT (AU, AP, AT, BE, BG, BR, BY,	OR	ON	ON	2023/01/04 04:17 PM