



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007110838/09, 21.07.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.07.2005(30) Конвенционный приоритет:
24.08.2004 KR 10-2004-0066778

(45) Опубликовано: 27.08.2008 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: JP 09-134714 A, 20.05.1997. SU 748589
A1, 15.07.1980. SU 616688 A1, 25.07.1987. JP
11-273651 A, 08.10.1999. US 5766793 A,
16.06.1998. US 6391491 B1, 21.05.2002.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
26.03.2007(86) Заявка РСТ:
KR 2005/002356 (21.07.2005)(87) Публикация РСТ:
WO 2006/022478 (02.03.2006)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Автор(ы):

ЧАНГ Сунг-Киун (KR),
ЛИ Дзае-Хиун (KR),
ЛИ Дзоон-Хван (KR),
ХА Соо-Хиун (KR),
ЧО Дзеонг-Дзу (KR)

(73) Патентообладатель(и):

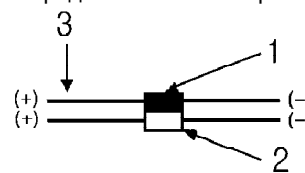
ЭЛ ДЖИ КЕМ, ЛТД. (KR)

(54) ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО ЗАРЯДА ВТОРИЧНЫХ БАТАРЕЙ И ВТОРИЧНЫЕ БАТАРЕИ С ТАКИМ УСТРОЙСТВОМ

(57) Реферат:

Защитное устройство содержит физически контактирующие друг с другом параллельно соединенные элемент постоянного напряжения, имеющий характеристику разряда/теплорассеяния в состоянии перенапряжения, и элемент с переходом металл-диэлектрик (ПМД-элемент), имеющий характеристику разряда в состоянии перегрева. Элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент, каждый, подключены параллельно между катодным выводом и анодным выводом вторичной батареи. Такое контактное защитное устройство обладает характеристиками, сочетающимися в себе характеристику разряда/теплорассеяния элемента постоянного напряжения и характеристику разряда ПМД-элемента, который немедленно реагирует на теплорассеяние элемента постоянного

напряжения, выгодным образом приводя в результате к эффекту предотвращения избыточного заряда, поскольку контактное защитное устройство в случае избыточного заряда вызывает разряд с точки зрения двух факторов - напряжения и температуры. Использование такого простого контактного защитного устройства обеспечивает повышение безопасности работы вторичной батареи при воздействии перенапряжения и перегрева, вызванных избыточным зарядом. 6 н. и 6 з.п. ф-лы, 14 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007110838/09, 21.07.2005**(24) Effective date for property rights: **21.07.2005**(30) Priority:
24.08.2004 KR 10-2004-0066778(45) Date of publication: **27.08.2008 Bull. 24**(85) Commencement of national phase: **26.03.2007**(86) PCT application:
KR 2005/002356 (21.07.2005)(87) PCT publication:
WO 2006/022478 (02.03.2006)Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**ChANG Sung-Kiun (KR),
LI Dzae-Khiun (KR),
LI Dzoong-Khvan (KR),
KhA Soo-Khiun (KR),
ChO Dzeong-Dzu (KR)**

(73) Proprietor(s):

EhL DZhi KEM, LTD. (KR)(54) **PROTECTIVE DEVICE FOR PREVENTION OF SECONDARY BATTERIES OVERCHARGE AND SECONDARY BATTERIES WITH SUCH DEVICE**

(57) Abstract:

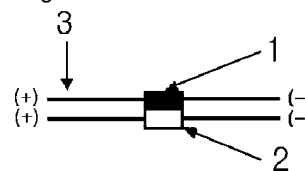
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: protective device contains constant voltage element featuring discharge/heat-dissipating characteristics in overvoltage condition and element with metal-insulator transition (MIT-element) featuring discharge characteristics in overheating condition. These elements are physically contacting and connected in parallel. Both constant voltage element and MIT-element is connected in parallel between cathode lead and anode lead of secondary battery. Such contact protective device has characteristics combining discharge/heat-dissipation characteristics of constant voltage element and discharge characteristics of MIT-element which immediately responds to heat

dissipation of constant voltage element. This profitably results in the effect of excess charge prevention, as in case of excess charge the contact protective device causes discharge in terms of two factors - voltage and temperature.

EFFECT: improvement of operational safety of secondary battery under action of overvoltage and overheating.

12 cl, 14 dwg

**Фиг. 1**

Область техники

[1] Настоящее изобретение относится к защитному устройству, которое включает в себя простой защитный элемент для защиты вторичной батареи от электрического перенапряжения и перегрева, вызванных избыточным зарядом (перезарядкой).

Уровень техники

[2] Под вторичными батареями обычно понимают такие батареи, как традиционная Ni/Cd (никель-кадмиевая) батарея, Ni/MH (никель-металлогидридная) ионно-литиевая батарея и предложенная литиевая ионная батарея, которые способны заряжаться и разряжаться. За последние годы повышающийся интерес к литиевым ионным батареям сделал исследования и разработку более успешными.

[3] Это происходит потому, что литиевая ионная батарея обладает намного более высокой удельной энергией, чем традиционная Ni/Cd-я батарея или Ni/MH-я батарея и им подобные. То есть, поскольку литиевая ионная батарея может быть изготовлена с малым размером и с малым весом, она пригодна для использования не только в источниках электропитания мобильных устройств, включая мобильные телефоны, видеокамеры и компьютеры типа «ноутбук», но также ее рассматривают в качестве источника питания электромобиля.

Раскрытие изобретенияТехническая проблема

[4] Несмотря на вышеупомянутые преимущества, литиевая ионная батарея имеет недостаток, заключающийся в том, что она уязвима по отношению к избыточному заряду. То есть, в случае, когда во вторичной батарее пренебрегают защитным устройством от избыточного заряда, существует риск несчастных случаев, приводящих к потере жизни или имущества из-за возгорания в результате взрыва.

[5] Из рассмотрения реакции между образующими батарею компонентами во время перезарядки видно, что имеет место усиление побочной реакции между LiCoO_2 , который является активным материалом в катоде литиевой ионной батареи, и электролитом. Кроме того, эта побочная реакция приводит к разрушению кристаллической структуры активного материала катода и окислению электролита.

[6] Соответственно, в активном материале анода, состоящем из графита, может осаждаться литий и т.п. Если напряжение продолжает становиться выше после достижения батареей вышеупомянутого состояния, она может взорваться или загореться, что может привести к несчастному случаю.

[7] В особенности, ситуация становится хуже, когда стандартное напряжение, используемое во вторичной батарее, является высоким напряжением. Например, в случае подключения литий-ионной вторичной батареи к блоку электропитания автомобиля, к батарее прикладывается в случае легкового автомобиля напряжение 12 В, а в случае грузовика - напряжение 24 В в результате последовательного соединения вместе двух блоков электропитания на 12 В. По существу, в случае, когда перезарядку применяют мгновенно при напряжении, которое больше, чем напряжение, указанное в технической спецификации вторичной батареи, для защиты вторичной батареи от мгновенного перенапряжения желательно использовать защитное устройство.

[8] В известном уровне техники для защиты вторичной батареи от избыточного заряда обычно использовали дорогостоящую цепь управления зарядкой/разрядкой со сложной структурой и большой занимаемой площадью. Обычно эта цепь управления зарядкой/разрядкой выполнена таким образом, что входное напряжение и напряжение батареи или выходное напряжение во внешнюю цепь и напряжение батареи сравниваются для селективного переключения цепи управления зарядкой/разрядкой. Однако поскольку управляемым параметром цепи управления зарядкой/разрядкой является напряжение, вторичная батарея вряд ли защищена от перегрева (по температуре). Для защиты вторичной батареи от перегрева можно придумать схему, предусматривающую добавление реагирующего на температуру элемента, такого как элемент с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ПТКС) или система отключения при

перегреве. Добавление элемента с ПТКС или системы отключения при перегреве к цепи управления зарядкой/разрядкой может внести свой вклад в предотвращение избыточного заряда батареи и повышения температуры батареи путем прерывания приложенного тока при избыточном заряде. Однако поскольку элемент с ПТКС или система отключения при

5 перегреве срабатывает выше заданной температуры, температура батареи должна подняться выше указанной заданной температуры, при которой срабатывает элемент с ПТКС или система отключения при перегреве. Более того, в случае, если батарея уже находится в стадии зарядки, то трудно добиться стабильности батареи только с помощью

10 элемента с ПТКС или системы отключения при перегреве, которые только прерывают приложенный ток, когда температура батареи повышается из-за внешнего удара, изменения внешней окружающей среды и внутреннего короткого замыкания и т.п.

Техническое решение

[9] Задачей настоящего изобретения является обеспечение устройства для защиты вторичной батареи безопасным образом от перенапряжения и перегрева, вызванных

15 избыточным зарядом (перезарядкой), с использованием простого защитного элемента.

[10] В настоящем изобретении предложена простая конструкция нового контактного защитного устройства. Это контактное защитное устройство характеризуется физическим контактированием двух элементов, что способствует разрядке с точки зрения 2 факторов, напряжения и тепла, при возникновении избыточного заряда.

20 [11] Контактное защитное устройство согласно настоящему изобретению характеризуется контактированием друг с другом элемента постоянного напряжения, обладающего характеристикой разряда/теплорассеяния при напряжении выше заданного, и элемента с переходом металл-диэлектрик (ПМД), обладающего характеристикой разряда при температуре выше заданной. Поэтому, поскольку при возникновении избыточного

25 заряда тепло, выделившееся в элементе постоянного напряжения, оказывает воздействие на ПМД-элемент, так что этот ПМД-элемент претерпевает разряд, достигается стабильность вторичной батареи даже в том случае, если используется элемент постоянного напряжения с низкой емкостью.

[12] Контактное защитное устройство согласно настоящему изобретению характеризуется тем, что часть прилагаемого перенапряжения сверх стандарта вторичной

30 батареи (избыточного напряжения), разряжается, в первую очередь, благодаря характеристике разряда элемента постоянного напряжения, а вторичный разряд достигается, поскольку тепло, выделившееся в элементе постоянного напряжения во время первичного разряда, заставляет действовать ПМД-элемент, сформированный

35 вблизи элемента постоянного напряжения. В этом случае ПМД-элемент претерпевает разряд, реагируя на повышение температуры вследствие других причин, а также вследствие рассеяния тепла элемента постоянного напряжения.

[13] Благоприятные эффекты

[14] Поэтому может быть осуществлен разряд с точки зрения двух факторов -

40 напряжения и температуры, и тем самым эффект разряда взаимно улучшается, поскольку характеристика разряда/теплорассеяния элемента постоянного напряжения и характеристика разряда скомбинированы друг с другом. Батарея в состоянии разряда более безопасна с точки зрения проблем, возникающих вследствие изменения внешней окружающей среды, внешнего удара и внутреннего короткого замыкания, поскольку

45 батарея в состоянии разряда обладает меньшей энергией, чем батарея в состоянии заряда, и в первом случае обладает более стабильным состоянием своего активного материала и электролита.

Краткое описание чертежей

[15] Фиг.1 показывает конструкцию с комбинированием контактного защитного

50 устройства и батареи согласно одному варианту воплощения настоящего изобретения.

[16] Фиг.2 показывает конструкцию с покрытием периметра контактного защитного устройства, изображенного на Фиг.1, антикоррозийным и влагонепроницаемым внешним материалом.

[17] Фиг.3 показывает конструкцию с контактированием друг с другом элементов, изображенных на Фиг.1, после нанесения вокруг каждого из них антикоррозийного и влагонепроницаемого внешнего материала.

5 [18] Фиг.4 показывает конструкцию с комбинированием друг с другом контактного защитного устройства и батареи согласно другому варианту воплощения настоящего изобретения.

[19] Фиг.5 показывает конструкцию с покрытием периметра контактного защитного устройства, изображенного на Фиг.4, антикоррозийным и влагонепроницаемым внешним материалом.

10 [20] Фиг.6 показывает конструкцию с комбинированием друг с другом контактного защитного устройства и батареи согласно другому варианту воплощения настоящего изобретения.

15 [21] Фиг.7 показывает конструкцию с покрытием периметра контактного защитного устройства, изображенного на Фиг.6, антикоррозийным и влагонепроницаемым внешним материалом.

[22] Фиг.8 показывает конструкцию, в которой контактное защитное устройство связано с внутренним пространством элемента батареи согласно одному варианту воплощения настоящего изобретения.

20 [23] Фиг.9 показывает конструкцию, в которой контактное защитное устройство связано с внешним пространством вокруг элемента батареи согласно одному варианту воплощения настоящего изобретения.

[24] Фиг.10 представляет собой график, отображающий вольтамперные характеристики диода Зенера, который является одним из видов устройств постоянного напряжения.

25 [25] Фиг.11 представляет собой график, отображающий изменение сопротивления при повышении или понижении температуры материала, имеющего характеристику ПМД.

[26] Фиг.12 представляет собой график, показывающий изменение сопротивления при повышении или понижении температуры термисторного устройства с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления (ОТКС).

30 [27] Фиг.13 представляет собой график, отображающий изменение температуры вследствие повышения напряжения в случае приложения постоянного тока в 1 А к диоду Зенера, который является одним из устройств постоянного напряжения.

[28] Фиг.14 представляет собой график, отображающий изменение температуры вследствие повышения напряжения в случае приложения постоянного тока в 1 А к варистору, который является одним из видов устройств постоянного напряжения.

35 Варианты осуществления изобретения

[29] Настоящее изобретение позволяет безопасным образом защитить вторичную батарею от электрического перенапряжения и перегрева в случае избыточного заряда путем использования контактного защитного устройства с простой и новой конструкцией. А именно, в контактном защитном устройстве согласно настоящему изобретению тепло, выделившееся в элементе постоянного напряжения в случае избыточного заряда, немедленно вызывает работу ПМД-элемента за счет объединения с физической окрестностью элемента постоянного напряжения, реагирующего на перенапряжение, и ПМД-элемента, реагирующего на перегрев.

45 [30] Поясняя более конкретно соответствующий элемент контактного защитного устройства согласно настоящему изобретению, следует отметить, что элемент постоянного напряжения является тем же, что и диод Зенера или варистор, который обладает характеристикой стремительного протекания тока в том случае, когда внешнее напряжение больше заданного значения, таком как избыточный заряд и т.п. То есть стабильности батареи достигают путем создания тока разрядки в случае избыточного заряда для 50 снижения напряжения батареи. В частности, в элементе постоянного напряжения с малой емкостью интервал между напряжением с током утечки и напряжением со стремительным протеканием тока достаточно мал. Поэтому, в случае избыточного заряда, в момент начала протекания тока утечки в элементе постоянного напряжения возникает первичная

разрядка, а впоследствии тепло, выделившееся в элементе постоянного напряжения, оказывает влияние на ПМД-элемент при достижении напряжения со стремительным протеканием тока, приводя к разрядке в ПМД-элементе.

[31] Поэтому стабильность может быть улучшена даже в том случае, если для контактного защитного устройства используется элемент постоянного напряжения с малой емкостью.

[32] Между тем, ПМД-элемент состоит из оксидного материала ванадиевой группы, такого как VO , VO_2 , V_2O_3 , и т.п., и Ti_2O_3 , или материала с элементами St, Ba, La, и т.п., добавленными к такому материалу, который обладает характеристикой ПМД (перехода металл-диэлектрик), при которой его сопротивление резко понижается при температуре выше заданной. Поэтому батарея может быть безопасным образом (надежно) защищена, поскольку из-за понижения сопротивления при падении температуры протекает ток, приводя к более низкому напряжению.

[33] Критическая температура ПМД-элемента предпочтительно равна и выше $50^{\circ}C$ и ниже $150^{\circ}C$. В случае, когда сопротивление начинает понижаться при температуре ниже $50^{\circ}C$, остающаяся емкость будет понижаться, поскольку батарея разряжается при температурах от -20 до $60^{\circ}C$, при которых обычно используют батарею. В случае, когда сопротивление начинает понижаться при температуре выше $150^{\circ}C$, батарея будет воспламеняться или взрываться в результате внешнего удара или влияния окружающей среды.

[34] Далее этот вариант воплощения будет описан подробно со ссылкой на чертежи.

[35] Фиг.1 показывает конструкцию с комбинированием друг с другом контактного защитного устройства и батареи согласно одному варианту воплощения настоящего изобретения. Подключение элементов, содержащихся в контактном защитном устройстве, и их подключение к каждой из клемм вторичной батареи являются следующими: во-первых, элемент 1 постоянного напряжения и ПМД-элемент 2 контактируют друг с другом одной боковой поверхностью (поверхностью контакта) в горизонтальном направлении; элемент 1 постоянного напряжения подключен параллельно между катодным выводом 12 и анодным выводом 11 батареи; и ПМД-элемент 2 также подключен параллельно между катодным выводом 12 и анодным выводом 11 батареи.

[36] Фиг.2 показывает конструкцию с покрытием периметра контактного защитного устройства, изображенного на Фиг.1, антикоррозийным и влагонепроницаемым внешним материалом. Также в этом случае элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент физически соединены друг с другом через антикоррозийный и влагонепроницаемый внешний материал. Схема подключения между каждой электродной клеммой и каждым контактным элементом на Фиг.2 является такой же, что и на Фиг.1.

[37] Кроме того, Фиг.3 показывает конструкцию с нанесением вокруг элемента постоянного напряжения и ПМД-элемента антикоррозийного и влагонепроницаемого внешнего материала, соответственно с приведения этих двух элементов в контакт друг с другом по одной боковой поверхности (поверхности контакта) в горизонтальном направлении. Также в этом случае элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент физически соединены друг с другом через антикоррозийный и влагонепроницаемый внешний материал. Схема подключения между каждой электродной клеммой и каждым контактным элементом на Фиг.3 является такой же, что и на Фиг.1.

[38] В соответствии с контактным защитным устройством, изображенным на Фиг.1-3, первичный разряд проходит через металлическое межсоединение, подключенное к элементу постоянного напряжения, благодаря характеристике разряда элемента постоянного напряжения при повышении внешнего напряжения выше заданного напряжения, а вторичный разряд проходит через металлическое межсоединение, подключенное к ПМД-элементу, когда тепло, которое возникает в элементе постоянного напряжения вследствие первичного разряда, повышает температуру ПМД-элемента, который находится в физическом контакте с элементом постоянного напряжения, благодаря характеристике теплорассеяния элемента постоянного напряжения. Поэтому

ПМД-элемент претерпевает разряд независимо от повышения температуры в результате других факторов, и, кроме того, ПМД-элемент реагирует на повышение напряжения в результате разрядки в сочетании с характеристикой теплорассеяния элемента постоянного напряжения.

5 [39] Кроме того, на каждый элемент такого контактного защитного устройства может быть нанесен антикоррозионный и влагонепроницаемый внешний материал после их приведения в контакт друг с другом, как показано на Фиг.1, и, кроме того, каждый элемент может быть приведен в совместный контакт после нанесения на них антикоррозионного и влагонепроницаемого внешнего материала, как показано на Фиг.3.

10 [40] Фиг.4 показывает конструкцию с комбинированием контактного защитного устройства и батареи согласно другому варианту воплощения настоящего изобретения. Обращаясь к Фиг.4, элемент 1 постоянного напряжения и ПМД-элемент 2 контактируют друг с другом по одной боковой поверхности (поверхности контакта) в горизонтальном направлении, при этом на обоих торцах в продольном направлении этих элемента
15 постоянного напряжения и ПМД-элемента сформирован электрический контакт 5, и через этот электрический контакт 5 каждый элемент контактного защитного устройства 14 соединен параллельно с одним общим металлическим межсоединением между катодным выводом и анодным выводом вторичной батареи. Даже в этом случае элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент, каждый, подсоединены параллельно между катодом и анодом.

20 [41] Кроме того, Фиг.5 показывает конструкцию с покрытием периметра контактного защитного устройства, изображенного на Фиг.4, антикоррозионным и влагонепроницаемым внешним материалом. Также в этом случае элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент физически соединены друг с другом через антикоррозионный и влагонепроницаемый внешний материал.

25 [42] Контактное защитное устройство, изображенное на Фиг.4 и 5, характеризуется тем, что на обоих торцах в продольном направлении контактного защитного устройства, в котором элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент контактируют друг с другом, сформирован электрический контакт металла и проводящего материала, и посредством этого электрического контакта катодный вывод и анодный вывод способны соединяться с
30 одним общим металлическим межсоединением.

[43] Кроме того, в контактном защитном устройстве, изображенном на Фиг.4 и 5, электрический контакт сформирован на обоих торцах этого контактного защитного устройства. Вследствие этого, если катодные/анодные выводы и каждый элемент такого контактного защитного устройства соединены через одно общее металлическое
35 межсоединение, разрядка происходит через это общее металлическое межсоединение, а не через соответствующее металлическое межсоединение в элементе постоянного напряжения и ПМД-элементе. В этом случае выгодно уменьшить количество спаев, требуемых для осуществления процесса соединения металлических межсоединений и каждого из элементов.

40 [44] Фиг.6 показывает конструкцию с комбинированием контактного защитного устройства и батареи согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения. Обращаясь к Фиг.6, элемент 1 постоянного напряжения и ПМД-элемент 2 контактируют по одной боковой поверхности (поверхности контакта) в горизонтальном направлении через электрический контакт 5. Другой электрический контакт 5 сформирован на другой стороне
45 (противоположной поверхности) в горизонтальном направлении каждого из этих элементов. Одно общее металлическое межсоединение 3, через которое подключен катодный вывод вторичной батареи, соединено с электрическим контактом 5 поверхности контакта между элементом постоянного напряжения и ПМД-элементом. Анодный вывод 11 вторичной батареи через соответствующее металлическое межсоединение 3 подключен к
50 электрическим контактам 5, сформированным, соответственно, на другой боковой поверхности (противоположной поверхности) ПМД-элемента 2. Поэтому элемент 1 постоянного напряжения и ПМД-элемент 2 подключены параллельно между катодным выводом 12 и анодным выводом 11 батареи.

[45] Кроме того, Фиг.7 показывает конструкцию с покрытием периметра контактного защитного устройства, изображенного на Фиг.6, антикоррозийным и влагонепроницаемым внешним материалом. Даже в этом случае элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент физически соединены через антикоррозийный и влагонепроницаемый внешний материал.

[46] Контактное защитное устройство, изображенное на Фиг.6 и 7, имеет электрический контакт 5, сформированный на другой боковой поверхности (противоположной поверхности) каждого из элементов в горизонтальном направлении, вместо наличия электрического контакта 5, сформированного на обоих торцах контактного защитного устройства, изображенного на Фиг.4 и 5. В этом случае катодный вывод 12 вторичной батареи и электрический контакт, который соответствует контактной поверхности каждого из элементов, соединены через общее металлическое межсоединение, а анодный вывод 11 подсоединен к электрическим контактам 5, сформированным, соответственно, на другой стороне (противоположной поверхности) элемента постоянного напряжения и ПМД-элемента, через металлическое межсоединение 3. Поэтому элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент подключены параллельно между катодным выводом и анодным выводом.

[47] Контактное защитное устройство, изображенное на Фиг.6 и 7, подключено к катодному/анодному выводу вторичной батареи через электрический контакт, сформированный на контактной поверхности и противоположной поверхности на каждом из элементов. В этом случае, принимая во внимание, что электрический контакт контактного защитного устройства изготавливают по методу осаждения и т.п., вышеупомянутым образом легче изготавливать катодный/анодный вывод, чем формировать электрические контакты в продольном направлении, как изображено на Фиг. 4 и 5.

[48] Фиг.8 показывает конструкцию, в которой контактное защитное устройство связано с внутренним пространством элемента батареи согласно одному варианту воплощения настоящего изобретения.

[49] Фиг.9 показывает конструкцию, в которой контактное защитное устройство соединено с внешним пространством вокруг элемента батареи согласно одному варианту воплощения настоящего изобретения.

[50] Контактное защитное устройство, изображенное на Фиг.1-7, может быть подсоединено между катодным выводом 12 и анодным выводом 11 вторичной батареи и может быть подсоединено внутри и снаружи элемента-аккумулятора.

[51] Фиг.10 представляет собой график, отображающий вольтамперную характеристику диода Зенера, который является одним из устройств постоянного напряжения.

[52] Элемент постоянного напряжения относится к такому элементу, в котором напряжение падает при превышении напряжения в результате тока утечки в случае, когда приложено напряжение, большее, чем заданное. Обращаясь к Фиг.10, если приложено напряжение, большее, чем 3,5 В, элемент достигает области тока утечки, и если напряжение непрерывно повышается, элемент достигает области пробоя, в которой этот элемент полностью разрушается. Кроме того, чем меньше емкость, тем меньше ток утечки и тем меньше разность между напряжением, при котором возникает ток утечки, и напряжением, при котором ток протекает скачкообразно. Кроме того, электрическая проводимость сопровождается явлением рассеяния тепла. Явление рассеяния тепла описано подробно.

[53] Фиг.11 представляет собой график, отображающий изменение сопротивления при повышении или понижении температуры материала, обладающего характеристиками ПМД; а Фиг.12 представляет собой график, показывающий изменение сопротивления при повышении или понижении температуры термисторного устройства с отрицательным температурным коэффициентом (ОТКС).

[54] Обращаясь к Фиг.11, сопротивление ПМД-элемента резко понижается при увеличении температуры батареи до 70°C и резко повышается при уменьшении температуры батареи до 62°C, что в итоге показывает кривая гистерезиса. Температура

изменения сопротивления ПМД-элемента предпочтительно составляет примерно от 50 до 150°C.

[55] Обращаясь к Фиг.12, который отличается от резкого изменения сопротивления ПМД-элемента, изображенного на Фиг.11, поскольку ОТКС-элемент обладает характеристикой изменения сопротивления, зависимой от изменения температуры в полупроводнике, изменение сопротивления демонстрирует по форме график экспоненциальной функции. В случае полупроводника, чем выше температура, тем более сильно падает сопротивление, поскольку возрастает количество электронов, которое перемещено в зону проводимости, и подвижность электронов в зоне проводимости повышается. Поэтому ОТКС-элемент, который главным образом используют в области 130°C, имеет такую кривую изменения сопротивления, которая изображена на Фиг.12. Поэтому термисторный ОТКС-элемент нежелателен для использования, поскольку в этом случае батарея разряжается из-за тока утечки, возникающего в пределах диапазона от -20 до 60°C, где батарею обычно и используют.

[56] Однако ПМД-элемент имеет вид зависимости изменения сопротивления от температуры, которая отлична от ОТКС-элемента, который обладает зависимостью изменения сопротивления от температуры, присущей полупроводнику, поскольку ПМД-элемент обладает характеристиками перехода металл-диэлектрик, согласно которым сопротивление при переходе от диэлектрика к металлу при заданной температуре резко изменяется, как показано на Фиг.11. Поэтому ПМД-элемент можно использовать со стабильностью без риска разрядки батареи, поскольку он разряжает батарею, только когда батарея избыточно заряжена. В этом отношении, в настоящем изобретении ПМД-элемент используется в качестве компонента защитного устройства на случай явления избыточного заряда.

[57] Фиг.13 представляет собой график, отображающий изменение температуры вследствие повышения напряжения в случае приложения постоянного тока в 1 А к диоду Зенера, который является одним из устройств постоянного напряжения.

[58] Обращаясь к Фиг.13, можно видеть, что в тот момент, когда начинается проводимость с помощью диода Зенера, температура резко повышается.

[59] Фиг.14 представляет собой график, отображающий изменение температуры вследствие повышения напряжения в случае приложения постоянного тока в 1 А к варистору, который является одним из устройств постоянного напряжения.

[60] Аналогично, из Фиг.14 можно видеть, что в тот момент, когда начинается проводимость с помощью варистора, температура резко повышается.

[61] В настоящем изобретении между катодным выводом и анодным выводом вторичной батареи параллельно подключено контактное защитное устройство, которое имеет элемент постоянного напряжения, обладающий характеристикой заряда/теплорассеяния при напряжении, большем, чем заданное, и ПМД-элемент, обладающий характеристикой разряда при температуре, большей, чем заданная, что приводит к разрядке с точки зрения 2 факторов - напряжения и температуры - в случае избыточного заряда.

[62] Другими словами, когда в случае избыточного заряда к элементу постоянного напряжения течет ток, этот элемент постоянного напряжения испускает тепло. При этом связанный с ним ПМД-элемент имеет сопротивление, менее откликающееся на повышение температуры элемента постоянного напряжения, что приводит к повышенному разряду за счет протекания тока.

Промышленная применимость

[63] Таким образом, в соответствии с настоящим изобретением соединение ПМД-элемента с элементом постоянного напряжения, в котором его температура повышается с проводимостью тока при повышении напряжения, приводит к решению проблемы безопасности, связанной не только с воспламенением и взрывом, вызванными повышением температуры, но и с повышением напряжения.

Формула изобретения

1. Контактное защитное устройство, имеющее физически контактирующие друг с другом элемент постоянного напряжения и элемент с переходом металл-диэлектрик (ПМД-элемент), причем элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент соединены параллельно, элемент постоянного напряжения обладает характеристикой

5 разряда/теплорассеяния при напряжении большем, чем заданное, а ПМД-элемент обладает характеристикой эмиссии заряда при температуре большей, чем заданная.

2. Контактное защитное устройство по п.1, в котором критическая температура упомянутого ПМД-элемента равна или выше 50°C и ниже 150°C.

10 3. Контактное защитное устройство по п.1, в котором упомянутый элемент постоянного напряжения представляет собой диод Зенера или варистор.

4. Контактное защитное устройство по п.1, в котором упомянутый элемент постоянного напряжения обладает низкой емкостью.

15 5. Контактное защитное устройство по п.1, дополнительно включающее в себя электрический контакт, сформированный на поверхности контакта между элементом постоянного напряжения и упомянутым ПМД-элементом, в горизонтальном направлении этой поверхности контакта.

6. Контактное защитное устройство по п.5, в котором электрический контакт сформирован на обоих торцах в продольном направлении поверхности контакта между элементом постоянного напряжения и ПМД-элементом.

20 7. Контактное защитное устройство по п.5, дополнительно включающее в себя электрический контакт, сформированный на противоположной поверхности элемента постоянного напряжения или ПМД-элемента, которая обращена от поверхности контакта между элементом постоянного напряжения и ПМД-элементом, в горизонтальном направлении этой противоположной поверхности.

25 8. Вторичная батарея, в которой в контактном защитном устройстве по любому из пп.1-5 элемент постоянного напряжения и ПМД-элемент подключены между катодным выводом и анодным выводом батареи через соответствующее металлическое межсоединение.

30 9. Вторичная батарея, в которой катодный вывод и анодный вывод соответственно подключены к обеим торцевым поверхностям контактного защитного устройства по п.6 через общее металлическое межсоединение.

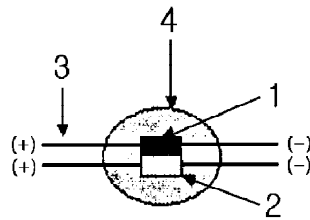
35 10. Вторичная батарея, в которой в контактном защитном устройстве по п.7 катодная клемма батареи подключена к контакту батареи, сформированному на поверхности контакта между элементом постоянного напряжения и ПМД-элементом, через общее металлическое межсоединение, а анодная клемма батареи подключена к электрическому контакту, сформированному соответственно на противоположной поверхности, которая обращена от поверхности контакта между элементом постоянного напряжения и ПМД-элементом, через соответствующее металлическое межсоединение.

40 11. Вторичная батарея, в которой защитное контактное устройство по любому из пп.1-7 подключено между катодным выводом и анодным выводом этой вторичной батареи внутри вторичного элемента.

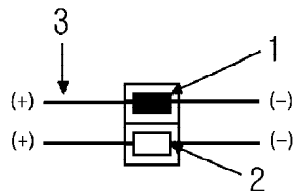
12. Вторичная батарея, в которой защитное контактное устройство по любому из пп.1-7 подключено между катодным выводом и анодным выводом этой вторичной батареи снаружи вторичного элемента.

45

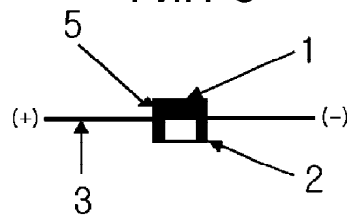
50



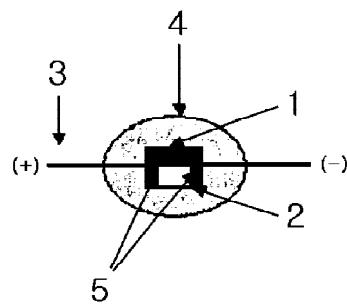
Фиг. 2



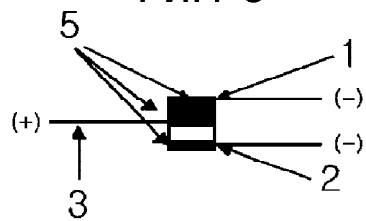
Фиг. 3



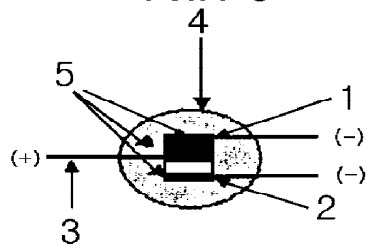
Фиг. 4



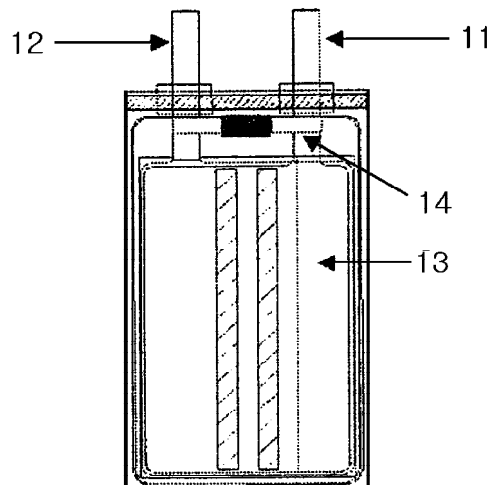
Фиг. 5



Фиг. 6

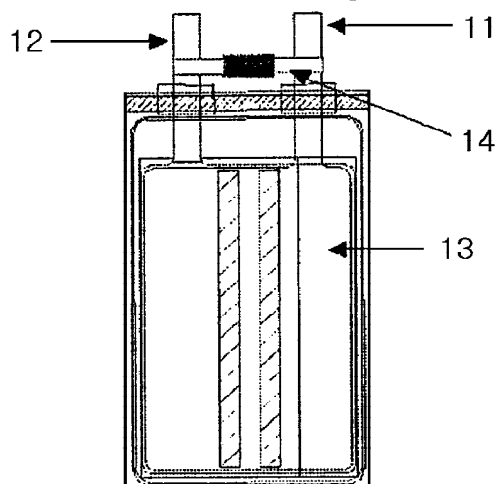


Фиг. 7



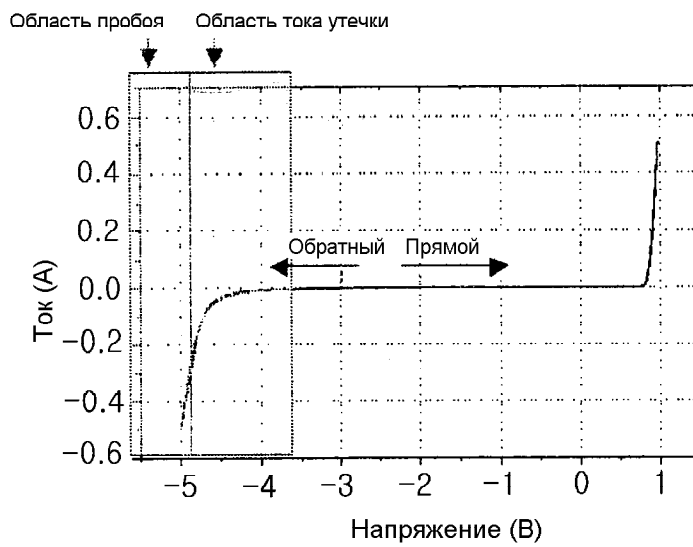
Подключение контактного защитного устройства внутри элемента-аккумулятора

Фиг. 8

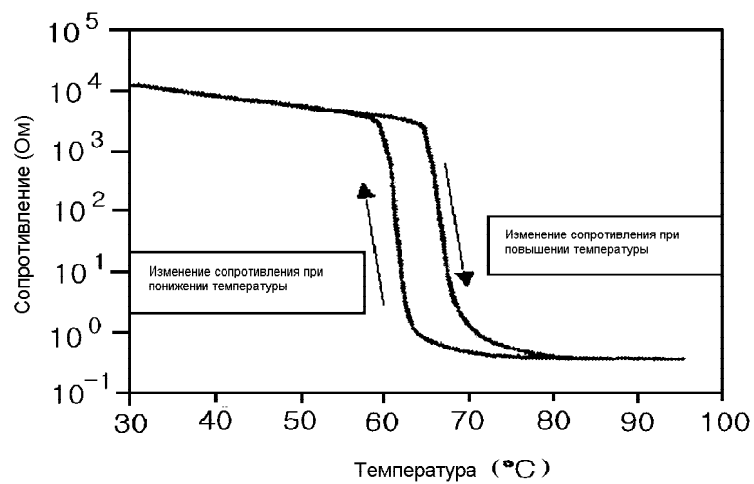


Подключение контактного защитного устройства внутри элемента-аккумулятора

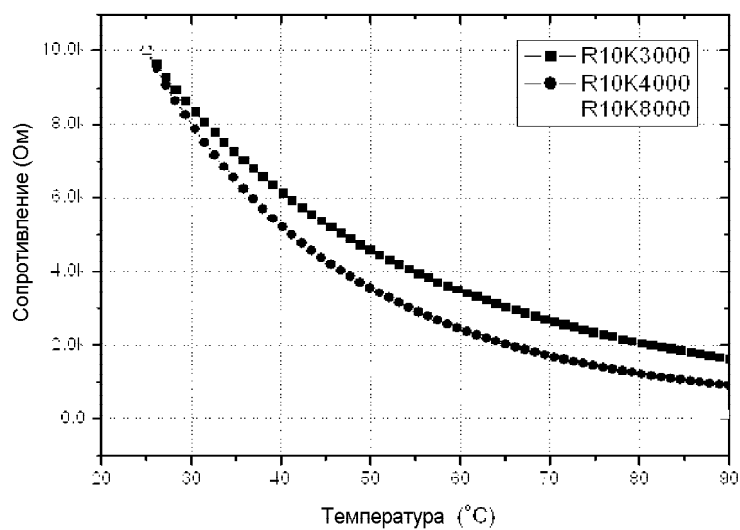
Фиг. 9



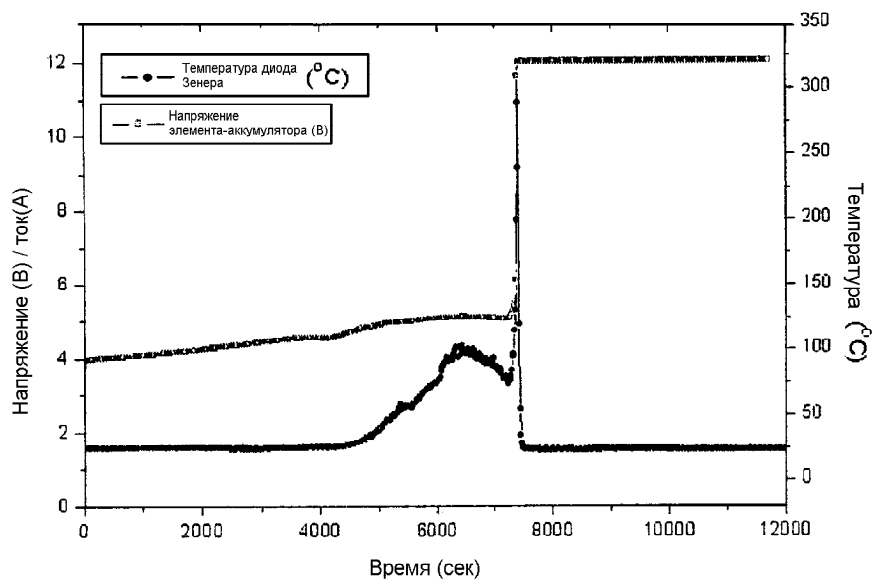
Фиг. 10



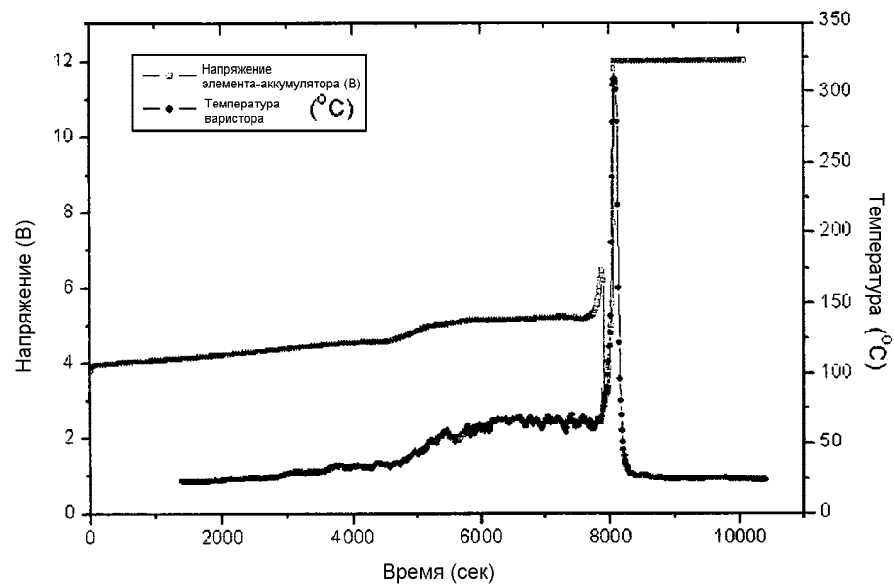
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14