



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108808133 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810391206.X

(22)申请日 2018.04.27

(30)优先权数据

2017-091675 2017.05.02 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 北条隆行 木山明

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 张谟煜 段承恩

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

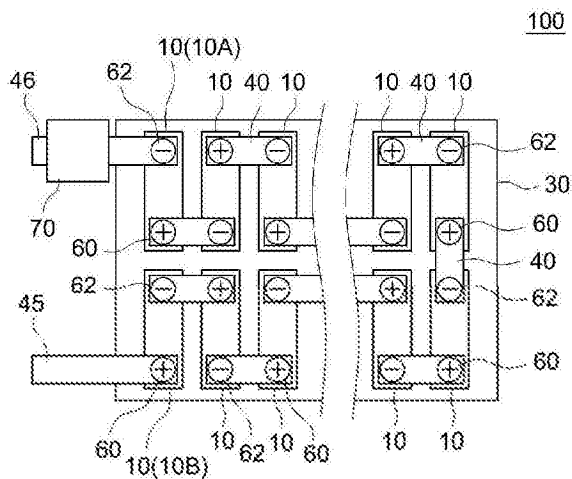
权利要求书1页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

电池组的发烟方法

(57)摘要

本发明提供一种电池组的发烟方法,能够从构成电池组的多个单电池中的特定的一个单电池产生在实际的产品的发烟初期产生的程度的微少的烟。在此公开的电池组的发烟方法是使电池组发烟的方法,该电池组中,多个单电池(10)相连,具有电连接单电池(10)的正极端子(60)和外部设备的正极端子(45)、以及电连接单电池(10)的负极端子(62)和外部设备的负极端子(46)。并且,在此公开的电池组的发烟方法中,在负极端子(46)安装加热单元(70)来加热,由此经由安装着该加热单元(70)的负极端子(46)来加热特定的一个单电池(10A)的电极体。由此,能够从该特定的一个单电池(10A)产生在实际的产品的发烟初期产生的程度的微少的烟。



1. 一种电池组的发烟方法, 是使电池组发烟的方法, 在该电池组中, 多个在电池壳中收容电极体而构成的单电池相连, 所述电池组具有将所述单电池的正极端子和外部设备电连接的正极输出端子、以及将所述单电池的负极端子和外部设备电连接的负极输出端子,

在所述发烟方法中,

在所述正极输出端子和所述负极输出端子的任一方安装加热单元来加热, 由此经由安装着该加热单元的所述正极输出端子或所述负极输出端子来加热特定的一个单电池的电极体。

2. 如权利要求1所述的电池组的发烟方法,

在所述电池组中, 所述多个单电池用连接部件电气地串联连接, 在配置于该串联连接的一端的单电池的正极端子连接着所述正极输出端子, 在配置于另一端的单电池的负极端子连接着所述负极输出端子,

在该电池组中, 在所述正极输出端子和所述负极输出端子的任一方安装加热单元来加热。

3. 如权利要求1或2所述的电池组的发烟方法,

在所述多个单电池收容于密闭容器内且所述正极输出端子和所述负极输出端子的一部分露出到所述密闭容器外的电池组中, 在所述正极输出端子或所述负极输出端子的露出到所述密闭容器的外部的部位, 安装所述加热单元。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的电池组的发烟方法,

将所述加热单元的加热温度设定为 $200^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的电池组的发烟方法,

所述加热单元是具有卷绕在所述正极输出端子或所述负极输出端子的电热丝的加热器。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的电池组的发烟方法,

在所述单电池成为过充电状态时切断该单电池内部的导电路径的电流切断机构被设置于所述正极端子和所述负极端子的至少一方。

## 电池组的发烟方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池组的发烟方法。详细地说,涉及使具有多个单电池的电池组发烟的方法。此外,本申请主张基于在2017年5月2日申请的日本专利申请第2017-091675号的优先权,并将该申请的全部内容作为参照而引入本说明书中。

### 背景技术

[0002] 将锂离子二次电池、镍氢电池、其它二次电池或电容器等蓄电元件作为单电池并具有多个该单电池的电池组作为车辆搭载用电源的重要性日益提高。该电池组通过经由连接部件(母线)来连接多个单电池而构成,并具有与外部设备相连的正极和负极的外部输出端子(正极输出端子和负极输出端子)。

[0003] 对于搭载了该电池组的车辆要求高安全性,例如实施了专利文献1所记载的那样的电池包(电池组)的耐久试验方法等。另外,为了进一步提高车辆的安全性,在上述车辆中设有检测电池组的发烟的烟雾传感器、以及基于该烟雾传感器的检测结果而将烟的产生告知搭乘者的报知装置。

[0004] 以往,为了使上述的报知装置高精度地起作用,人为地使电池组发烟来进行调查烟雾传感器的检测精度的检查试验,并基于该检查试验的结果来进行烟雾传感器的灵敏度的设定等。

[0005] 作为在该检查试验中人为地使电池组发烟的方法(电池组的发烟方法),例如可举出将尖锐的导电性部件(例如金属制的钉)刺入电池组而贯通电池组所具有的单电池的方法。在该发烟方法中,经由上述的导电性部件而使单电池的内部的正极和负极短路,从而单电池发烟。另外,作为发烟方法的其它例子,也可以进行使单电池成为过充电状态的方法、用加热器来加热电池组的方法等。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利申请公开第2016-14592号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 近年来,对搭载了电池组的车辆的安全性的期望变得更高,要求稳定地提供能以比以往高的精度来检测电池组的发烟的烟雾传感器。具体地说,在实际的电池组发烟的情况下,通常,在多个单电池中的一个单电池发烟后其它的单电池连锁地发烟。因此认为,若能检测从一个单电池产生微少的烟的发烟初期的烟并告知搭乘者,则能够到从多个单电池产生大量的烟为止确保充分的时间,可进行各种应对,所以,能够对安全性的提高做出大的贡献。

[0011] 但是,在上述的以往的电池组的发烟方法中,难以从特定的一个单电池产生微少的烟而无法再现实际的产品的发烟初期的烟,所以,希望开发新的发烟方法。

[0012] 例如,在将钉等导电性部件刺入电池组的方法中,存在单电池的电池壳破损且大量的烟从该破损部位漏出的危险。在此情况下,由于产生比实际的产品的发烟初期多的烟,所以,难以说其是适合用于检测发烟初期的微少的烟的烟雾传感器的检查/设定的发烟方法。

[0013] 另外,在通过成为过充电状态而发烟的方法中,存在单电池的异常不止于发烟而急速地发展成着火的危险。在此情况下,也会产生比实际的产品的发烟初期多的烟。

[0014] 另外,电池组所具有的各单电池通常接近排列,所以,在用加热器来加热电池组的方法中,存在多个单电池同时被加热而发烟的危险,从而无法再现从一个单电池产生微少的烟的发烟初期的烟。

[0015] 本发明是鉴于上述问题而做出的,其主要目的在于提供一种电池组的发烟方法,能够从构成电池组的多个单电池中的特定的一个单电池产生在实际的产品的发烟初期产生的程度的微少的烟。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了实现上述目的,根据本发明,提供以下构成的电池组的发烟方法。

[0018] 在此公开的电池组的发烟方法是使电池组发烟的方法,在该电池组中,多个在电池壳中收容电极体而构成的单电池相连,所述电池组具有将所述单电池的正极端子和外部设备电连接的正极输出端子、以及将所述单电池的负极端子和外部设备电连接的负极输出端子。

[0019] 并且,在此公开的电池组的发烟方法中,在正极输出端子和负极输出端子的任一方安装加热单元来加热,从而经由安装着该加热单元的正极输出端子或负极输出端子来加热特定的一个单电池的电极体。

[0020] 本发明者为了实现上述目的来进行各种探讨,从而想到在此公开的电池组的发烟方法。以下,进行具体地说明。

[0021] 最初,本发明者在上述以往的发烟方法中,认为利用加热的发烟方法最优选,从而探讨了对利用该加热的发烟方法进行改良。具体地说,利用加热的发烟方法与刺入钉等导电性部件的发烟方法不同,不会使电池壳破损,所以,能够防止烟从破损部位的漏出。另外,与成为过充电状态的发烟方法不同,没有单电池的异常急速地发展而着火的危险性,所以,能够安全地进行试验。

[0022] 但是,以往的利用加热的发烟方法如上述那样同时加热多个单电池而使之发烟,所以,难以再现在特定的一个单电池发烟后其它的电池连锁地发烟这样的实际的产品的发烟初期。

[0023] 本发明者想到了,若改良这一点使得能够仅适当地加热电池组所具有的多个单电池中特定的一个单电池,则能够与实际的产品的发烟初期同样地从特定的一个单电池产生微少的烟,从而进行了进一步的探讨。

[0024] 在该探讨中,本发明者着眼于,单电池的发烟主要原因是电极体的内部短路(或电极体材料的温度上升)这一点、以及该电极体经由电极端子(正极端子、负极端子)而与外部输出端子(正极输出端子、负极输出端子)相连这一点。

[0025] 并且,基于这些点,想到了:若在与发烟对象的单电池相连的外部输出端子安装加热单元来加热,那么能够经由该外部输出端子和电极端子而直接加热发烟对象的单电池的

电极体,所以,能够使电池组所具有的多个单电池中的特定的一个单电池发烟。

[0026] 在此公开的电池组的发烟方法是基于上述的见解所做出的,通过在正极输出端子和负极输出端子的任一方安装加热单元来加热,经由安装了该加热单元的正极输出端子或负极输出端子来加热特定的一个单电池的电极体。

[0027] 由此,特定的单电池的电极体升温,配置于正负极之间的分隔件熔化而使得该正极和负极短路(或者,电极体升温到发烟温度),所以,能够使特定的一个单电池适当地发烟。

[0028] 并且,在此公开的发烟方法是通过加热而使单电池发烟的方法,所以如上述那样,能够没有产生电池壳的破损所导致的烟的漏出、过充电所导致的单电池的着火等的危险地、安全地实施试验。

[0029] 因此,根据在此公开的发烟方法,能够与实际的产品的发烟初期同样地,从特定的一个单电池产生微少的烟,能够高精度地实施烟雾传感器的检查/设定,所以,能够对搭载了电池组的车辆的安全性的提高做出大的贡献。

[0030] 此外,在此公开的电池组的发烟方法的用途不限于上述的烟雾传感器的检查/设定。在此公开的发烟方法也可以用于例如单电池的耐热性评价、多个单电池之间的连锁的发烟的动向的调查等。从这一点来看也可得知,在此公开的电池组的发烟方法能够对电池组的安全性、电池性能的提高做出贡献。

[0031] 另外,在在此公开的电池组的发烟方法的优选的一个方式中,在电池组中,多个单电池用连接部件电气地串联连接,在配置于该串联连接的一端的单电池的正极端子连接着正极输出端子,在配置于另一端的单电池的负极端子连接着负极输出端子,在这样的电池组中,在正极输出端子和负极输出端子的任一方安装加热单元来加热。

[0032] 在该串联连接的电池组中,与外部输出端子(正极输出端子、负极输出端子)相连的单电池排列在连接方向的两端,所以,通过加热正极输出端子和负极输出端子的任一方,能够切实地加热特定的一个单电池而使之发烟。

[0033] 另外,在在此公开的电池组的发烟方法的优选的一个方式中,在多个单电池收容于密闭容器内且正极输出端子和负极输出端子的一部分露出到密闭容器外的电池组中,在正极输出端子或负极输出端子的露出到密闭容器的外部的部位,安装加热单元。

[0034] 在对上述的具有密闭容器的电池组从该密闭容器的外部加热时,热经由密闭容器而向大范围扩散,所以,在以往的利用加热的发烟方法中,在具有密闭容器的电池组中使特定的一个单电池发烟是特别困难的。而与之相对地,在上述方式的发烟方法中,加热为了与外部设备相连而一部分露出到密闭容器外的正极输出端子(负极输出端子)。由此,能够经由正极输出端子(负极输出端子)而直接加热电极体,所以,即使是具有密闭容器的电池组,也能够容易使特定的一个单电池发烟。

[0035] 另外,在在此公开的电池组的发烟方法的优选的一个方式中,将加热单元的加热温度设定为 $200^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。

[0036] 在如在此公开的发烟方法那样经由正极输出端子(或负极输出端子)而加热电极体的情况下,对电极体的加热温度变得比加热单元的加热温度稍低。因此,加热单元的加热温度优选被设定为比分隔件的熔化温度(或者电极体材料的发烟温度)稍高的温度。例如一般的分隔件的熔化温度为 $170^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ ,所以,在以使分隔件熔化而发烟为目的的情况下,

优选将加热单元的加热温度设定为200℃~250℃。

[0037] 另外,在在此公开的电池组的发烟方法的优选的一个方式中,加热单元是具有卷绕在正极输出端子或负极输出端子的电热丝的加热器。

[0038] 从集中地加热正极输出端子(负极输出端子)并防止热向其它的单电池扩散的观点来看,加热单元可以优选采用具有卷绕在正极输出端子(负极输出端子)的电热丝的加热器。

[0039] 另外,在在此公开的电池组的发烟方法的优选的一个方式中,在单电池成为过充电状态时切断该单电池内部的导电路径的电流切断机构被设置于正极端子和负极端子的至少一方。

[0040] 在近年来的单电池中,为了提高安全性,在正极端子(负极端子)设有在成为过充电状态时切断导电路径的电流切断机构(CID)。在上述的利用过充电的发烟方法中,该CID工作,所以,无法使单电池发烟。而与之相对地,在此公开的发烟方法能够不使CID工作地使特定的一个单电池发烟,所以,能够优选地用于具有带CID的单电池的电池组。

## 附图说明

[0041] 图1是示意性地表示构成电池组的单电池的一个例子的立体图。

[0042] 图2是示意性地表示单电池所使用的电极体的一个例子的说明图。

[0043] 图3是说明本发明的一个实施方式中的电池组的发烟方法的俯视图。

[0044] 图4是说明本发明的其它实施方式中的电池组的发烟方法的俯视图。

[0045] 标号说明

[0046]	10、10A、10B、10C	单电池
[0047]	20	电极体
[0048]	20A	卷绕芯部
[0049]	20B	正极端子连接部
[0050]	20C	负极端子连接部
[0051]	21	正极
[0052]	22	正极集电体
[0053]	23	正极复合材料层
[0054]	24	正极集电体露出部
[0055]	25	负极
[0056]	26	负极集电体
[0057]	27	负极复合材料层
[0058]	28	负极集电体露出部
[0059]	29	分隔件
[0060]	30	密闭容器
[0061]	40	连接部件(母线)
[0062]	45	正极输出端子
[0063]	46	负极输出端子
[0064]	50	电池壳

[0065]	52	壳本体
[0066]	54	盖体
[0067]	60	正极端子
[0068]	62	负极端子
[0069]	70	加热单元
[0070]	80	吸热材料
[0071]	100、200	电池组

## 具体实施方式

[0072] 以下,适当参照附图对本发明的优选的实施方式进行说明。在以下的附图中,对起相同作用的部件/部位赋予相同标号来进行说明。另外,各图中的尺寸关系(长度、宽度、厚度等)并非反映实际的尺寸关系。此外,在本说明书中特别提及的事项以外的、本发明的实施所需的内容可以作为基于该领域的现有技术的本领域技术人员的设计事项而被掌握。本发明能够基于本说明书所公开的内容和该领域的技术常识来实施。

### [0073] 1. 电池组的构造

[0074] 在本说明书中,首先对本实施方式的电池组的发烟方法的对象即电池组的构造进行说明。该电池组具有多个下述构造的单电池。

#### [0075] (1) 单电池的构造

[0076] 图1是示意性地表示构成电池组的单电池的一个例子的立体图,图2是示意性地表示单电池所使用的电极体的一个例子的说明图。

[0077] 如图1所示,单电池10具有扁平的方型的电池壳50,在该电池壳50的内部收容着电极体20(参照图2)。

#### [0078] (a) 电池壳

[0079] 如图1所示,电池壳50由上面(上表面)开放的方型的壳本体52和盖住该上面的开口部的盖体54构成。电池壳50例如优选由金属、树脂等构成。

[0080] 另外,在构成电池壳50的上面的盖体54,设有一对电极端子(正极端子60和负极端子62)。这些正极端子60和负极端子62是长条状的导电性部件,一端露出到电池壳50的外部(具体内容后述)。另外,虽然省略图示,但正极端子60(负极端子62)的另一端在电池壳50的内部与电极体20电连接。此外,正极端子60优选由铝、铝合金等构成,负极端子62优选由铜、铜合金等构成。

#### [0081] (b) 电极体

[0082] 如图2所示,电极体20是通过在隔着分隔件29而层叠长条片状的正极21和负极25后卷绕层叠体而形成的。

[0083] 电极体20的正极21是通过在长条片状的铝箔等构成的正极集电体22的表面赋予包括正极活性物质、导电剂等的正极复合材料层23而构成的。另外,在该正极21的宽度方向的一侧缘部,形成未赋予正极复合材料层23的正极集电体露出部24。

[0084] 另外,负极25是通过在长条片状的铜箔等构成的负极集电体26的表面赋予包括负极活性物质等的负极复合材料层27而构成的。在负极25的宽度方向的一侧缘部,形成未赋予负极复合材料层27的负极集电体露出部28。

[0085] 此外,关于用于上述的正极21、负极25的材料,能够不特别限定地使用与以往用于锂离子二次电池相同的材料,并不特别限制本发明,所以,在此省略说明。

[0086] 在卷绕轴方向上的电极体20的中央部,形成正极复合材料层23和负极复合材料层27卷绕重叠而成的卷绕芯部20A,在该卷绕芯部20A主要进行充放电反应。另外,在卷绕轴方向上的电极体20的一侧缘部,正极集电体露出部24卷绕重叠,形成与正极端子60(参照图1)的另一端相连的正极端子连接部20B。另外,在另一侧缘部,负极集电体露出部28卷绕重叠,形成与负极端子62(参照图1)的另一端相连的负极端子连接部20C。

[0087] 此外,详细内容后述,在本实施方式的发烟方法中,经由正极端子60(负极端子62),电池壳50内的电极体20被加热。因此,从将来自正极端子60(负极端子62)的热高效地向电极体20传递的观点出发,正极端子60与正极端子连接部20B的连接部分(负极端子62与负极端子连接部20C的连接部分)优选通过例如超声波焊接、激光焊接等具有高导热性的接合手段来接合。

[0088] 另外,分隔件29采用电绝缘该正极21和负极25并具有使锂离子通过的功能的多孔性片(膜)。该分隔件29能够优选采用具有预定的耐热性(具体地说,熔点为 $100^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 、优选为 $170^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ )的树脂材料。作为该分隔件29所使用的树脂材料,例如可以举出聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚酯、纤维素、聚酰胺等。另外,分隔件29也可以通过层叠由不同的树脂所形成的多个多孔质片而形成。

[0089] 此外,虽然省略图示,但在图1所示的电池壳50的内部,除了上述的电极体20以外,也收容着电解液。该电解液通过使支持电解质溶解于预定的溶剂中而调制,但由于该溶剂、支持电解质能够不特别限定地使用以往所采用的溶剂、支持电解质,所以,在此省略说明。

[0090] (2) 电池组的构造

[0091] 接下来,对具有多个上述的单电池10的电池组进行说明。图3是说明本实施方式的电池组的发烟方法的俯视图。如图3所示,本实施方式的发烟方法的对象即电池组100具有多个上述的构造的单电池10,用连接部件40来连接各个单电池10。

[0092] 图3所示的电池组100是用连接部件40串联连接多个单电池10的、所谓串联连接的电池组。在该串联连接的电池组100中,将各个单电池10以朝向交替更换的状态排列以使得在相邻排列的2个单电池10之间正极端子60和负极端子62接近。并且,一个单电池10的正极端子60和另一个单电池10的负极端子62用连接部件40来依次连接。

[0093] 此外,连接部件40是板状的导电性部件。虽然省略图示,但在连接部件40的两端部分别形成端子插通孔,在该端子插通孔中插通单电池10的正极端子60(或负极端子62)后,通过拧入固定用螺母来连接连接部件40。

[0094] 另外,在该电池组100中,用连接部件40连接了的各个单电池10收容于密闭容器30的内部。虽然并未特别限定,但该密闭容器30优选由具有预定的强度的金属、树脂等构成。

[0095] 在图3所示的电池组100中,配置于串联连接的两端的单电池10A、10B与车辆的电动机等外部设备相连。在配置于该两端的单电池10A、10B中的一端的单电池10A的负极端子62,连接着与外部设备的正极电连接的负极输出端子46(总负的输出端子)。另外,在另一端的单电池10B的正极端子60,连接着与外部设备的负极电连接的正极输出端子45(总正的输出端子)。另外,这些正极输出端子45和负极输出端子46贯通上述的密闭容器30而露出到外部。



## [0096] 2. 电池组的发烟方法

[0097] 接下来,对本实施方式的电池组的发烟方法进行说明。

[0098] 如图3所示,在本实施方式的发烟方法中,在负极输出端子46的露出到密闭容器30外的部位安装加热单元70,用该加热单元70来加热负极输出端子46。此外,在此使用的加热单元70,能够没有特别限制地使用一般的加热单元,作为一个例子,可举出具有卷绕于负极输出端子46的电热丝的加热器。该具有电热丝的加热器集中地加热负极输出端子46,能够防止热向其它的单电池10扩散。

[0099] 并且,在用上述的加热单元70来加热负极输出端子46时,与该负极输出端子46相连的单电池10A的电极体20(参照图2)被加热。

[0100] 具体地说,在本实施方式中,由加热单元70赋予的热经由负极输出端子46而向配置于密闭容器30内的单电池10A的负极端子62传递。如上述那样,该负极端子62在电池壳50内部与电极体20的负极端子连接部20C(参照图2)相连。因此,传递给负极端子62的热进一步向电极体20传递而加热该电极体20。并且,在本实施方式中,在电极体20升温到预定的温度时,分隔件29(参照图2)熔化而使得正极21和负极25短路,从而单电池10A发烟。这样,根据本实施方式的发烟方法,能够直接加热特定的一个单电池10A的电极体20而使之发烟。

[0101] 另外,本实施方式的发烟方法与刺入钉等导电性部件的方法不同,能够不使电池壳50破损,所以,能够切实地防止大量的烟从破损部位漏出。另外,与利用过充电的发烟方法不同,不会使单电池的异常急速地发展成着火,所以,能够安全地实施电池组的试验。

[0102] 如上所述,根据本实施方式的发烟方法,能够从特定的一个单电池产生与实际的产品发烟初期相同程度的微少的烟,所以,能够高精度地实施烟雾传感器的检查/设定。由此,能够稳定地提供能够准确地检测发烟初期的微少的烟并告知搭乘者的高精度的报知装置,所以,能够对搭载了电池组的车辆的安全性的提高做出大的贡献。

[0103] 另外,在图3所示的电池组200中,如上述那样,各个单电池10被收容于密闭容器30。在具有这样的密闭容器30的电池组200中,密闭容器30使热从外部扩散,所以,具有易于同时加热多个单电池10的问题。但是,在本实施方式的发烟方法中,能够通过来自负极输出端子46的热传递来直接加热特定的单电池10A的电极体20,所以,即使是具有这样的密闭容器30的电池组200,也能够适当地仅加热特定的一个单电池10A而使之发烟。

[0104] 另外,本实施方式的发烟方法与利用过充电的发烟方法不同,即使在单电池的正极端子(或负极端子)设置有电流切断机构(CID)的情况下,也能够不使该CID工作地进行适当地发烟。因此,本实施方式的发烟方法能够尤其优选地用于具有带CID的单电池的电池组。

[0105] 此外,上述的加热单元70的加热温度优选被设定为能够使加热对象的单电池10A适当地发烟。具体地说,从加热单元70赋予的热在负极输出端子46、负极端子62中传递期间被冷却,所以,对电极体20的加热温度变得比加热单元70的加热温度稍低。

[0106] 因此,在以通过分隔件29的熔化来发烟为目的的情况下,优选将加热单元70的加热温度设定为比分隔件29的熔化温度稍高的温度。例如,在将熔化温度为170℃~180℃的树脂用于分隔件29的情况下,优选将加热单元70的加热温度设定为200℃~250℃。由此,能够使分隔件29适当地熔化而适当地产生正极21和负极25的短路引起的发烟。

[0107] 另外,在上述中,通过分隔件29的熔化引起的正负极的短路而使电极体20发烟。但

是,在电极体20的构成材料(正极21、负极25等)的发烟温度比分隔件29的熔化温度低的情况下,若将电极体20加热到该电极体20的构成材料的发烟温度,则单电池10A发烟,所以,优选考虑该电极体20的构成材料的发烟温度来设定加热单元70的温度。

[0108] 3. 其它的方式

[0109] 在此公开的电池组的发烟方法不限于上述的实施方式而能够进行各种改变。

[0110] 例如,在上述的实施方式中,在负极输出端子46安装加热单元70来加热与该负极输出端子46相连的单电池10A的电极体20。但是,在此公开的发烟方法中的加热位置只要是正极输出端子45和负极输出端子46的任一方即可,例如也可以在图3中的正极输出端子45安装加热单元70。即使在此情况下,也能够对特定的一个单电池10B的电极体20适当地加热来产生与实际的产品同样的微少的烟。

[0111] 另外,在上述的实施方式中,将串联连接的电池组作为对象,但在此公开的电池组的发烟方法的对象也可以是图4所示那样的并联连接的电池组200。

[0112] 在该并联连接的电池组200中,正极输出端子45与多个单电池10的各自的正极端子60相连,负极输出端子46与负极端子62相连。在将这样的并联连接的电池组200作为对象的情况下,在密封密闭容器30之前,在发烟对象的单电池10C以外的单电池10附近(例如单电池10附近的负极输出端子46)安装吸热材料80。并且,在负极输出端子46的露出于密闭容器30的外部的部分安装加热单元70来加热。由此,发烟对象的单电池10C的电极体被集中地加热,所以,能够适当地使特定的一个单电池10C发烟。

[0113] 另外,在上述的实施方式中,都是将具有密闭容器的电池组作为对象,但在此公开的发烟方法当然也能够将不具有密闭容器的电池组作为对象。另外,在并联连接的电池组中未设置密闭容器的情况下,仅通过在发烟对象的单电池附近的负极输出端子(或正极输出端子)安装加热单元,就能够使特定的一个单电池适当地发烟。在此情况下,与图4所示那样的电池组不同,无需安装多个吸热材料80,所以,能够容易使特定的一个单电池发烟。

[0114] [试验例]

[0115] 以下,对与本发明相关的试验例进行说明,但以下的试验例不意欲限定本发明。

[0116] 1. 各试验例的说明

[0117] (1) 试验例1

[0118] (a) 试验用电池组的构筑

[0119] 将正极活性物质( $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ )、导电材(乙炔黑)和粘结剂(PVDF)以质量比94:3:3的比例混合而成的正极复合材料层形成在厚度 $12\mu\text{m}$ 的正极集电体(铝箔)的两面,由此制作出长条片状的正极。另一方面,将负极活性物质(石墨)、增粘剂(CMC)和粘结剂(SBR)以质量比98:1:1的比例混合而成的负极复合材料层形成在厚度 $10\mu\text{m}$ 的负极集电体(铜箔)的两面,由此制作出长条片状的负极。

[0120] 并且,将上述的正极和负极隔着具有PP/PE/PP的三层构造的分隔件(熔点: $170^\circ\text{C}$ )而层叠,然后,卷绕该层叠体,由此来制作卷绕电极体。然后,将该卷绕电极体与电解液一起收容于图1所示那样的方型的电池壳(宽度W148mm、厚度D26.4mm、高度H91mm)中来制作容量为25Ah的单电池。

[0121] 在试验例1中,制作96个上述的单电池,如图3所示将各个单电池用铜制的连接部件串联连接,并且,在排列于该串联连接的一端的单电池连接铜制的正极输出端子,在排列

于另一端的单电池连接铜制的负极输出端子。然后,将各个单电池收容于透明的密闭容器,使正极输出端子和负极输出端子露出到密闭容器的外部,从而构筑试验用的电池组。

[0122] (b) 发烟试验

[0123] 接下来,在试验例1中,将制作出的电池组在室温环境(大约25℃)下通过恒流恒压(CC-CV)充电而充电到SOC(State of Charge,充电状态)100%。然后,在负极输出端子的露出到密闭容器的外侧的部分卷绕电热丝,对该负极输出端子以300℃加热直到发烟。然后,目视观察加热中发烟了的单电池的个数和产生的烟的量(发烟量)。

[0124] (2) 试验例2

[0125] 在试验例2中,除了在构筑试验用电池组时使用了安装了电流切断机构(CID)的单电池以外,按照与试验例1相同的顺序来进行电池组的构筑和发烟试验,目视观察发烟的单电池的个数和发烟量。

[0126] (3) 试验例3

[0127] 在试验例3中,除了在发烟试验中实施将铁制的钉刺入电池组以贯通构成电池组的多个单电池中的一个单电池的方法这一点以外,按照与试验例1相同的顺序来进行电池组的构筑和发烟试验,目视观察发烟的单电池的个数和发烟量。

[0128] (4) 试验例4

[0129] 在试验例4中,除了在构筑试验用电池组时使用了安装了电流切断机构(CID)的单电池以外,按照与试验例3相同的顺序来进行电池组的构筑和发烟试验,目视观察发烟的单电池的个数和发烟量。

[0130] (5) 试验例5

[0131] 在试验例5中,除了在发烟试验中实施将构成电池组的多个单电池中的一个单电池过充电至发烟为止的方法这一点以外,按照与试验例1相同的顺序来进行电池组的构筑和发烟试验,目视观察发烟的单电池的个数和发烟量。

[0132] (6) 试验例6

[0133] 在试验例4中,除了在构筑试验用电池组时使用了安装了电流切断机构(CID)的单电池以外,按照与试验例5相同的顺序来进行电池组的构筑和发烟试验。

[0134] (7) 试验例7

[0135] 在试验例7中,除了在发烟试验中实施用设定为400℃的加热器从电池组的密闭容器的外部来加热多个单电池的方法这一点以外,按照与试验例1相同的顺序来进行电池组的构筑和发烟试验,目视观察发烟的单电池的个数和发烟量。

[0136] (8) 试验例8

[0137] 在试验例8中,除了在构筑试验用电池组时使用了安装了电流切断机构(CID)的单电池以外,按照与试验例7相同的顺序来进行电池组的构筑和发烟试验,目视观察发烟的单电池的个数和发烟量。

[0138] 2. 评价结果

[0139] 下述的表1表示试验例1~试验例8中实施的发烟试验的结果。此外,关于试验例6,即使继续进行发烟试验,也没有产生烟,所以,试验在中途中止。

[0140] 【表1】

[0141]

	发烟方法	CID 的有无	发烟单电池数量	发烟量
试验例 1	负极输出端子的加热	无	1	微少
试验例 2		有	1	微少
试验例 3	刺入钉	无	1	大量
试验例 4		有	1	大量
试验例 5	过充电	无	1	大量
试验例 6		有	0	无
试验例 7	单电池的加热	无	3	大量
试验例 8		有	3	大量

[0142] 从表1所示的结果可知,在实施了加热负极输出端子的发烟方法的试验例1中,能够从与该负极输出端子相连的一个单电池适当地发烟,并且,来自该单电池的发烟量是微量的。从这些结果确认到,在采用了加热负极输出端子的发烟方法的情况下,与实际的产品发烟初期同样地,能够从特定的一个单电池产生微少的烟。另外,在使用了具有CID的单电池的试验例2中也得到了同样的结果。

[0143] 另一方面,在实施了利用刺入钉的发烟方法的试验例3、4中,能够从刺入了钉的一个单电池发烟,但在电池壳内产生的烟从损伤部位大量漏出,所以,发烟量变多。因此,在采用了利用刺入钉的发烟方法的情况下,无法产生实际的产品发烟初期那样的微少的烟。

[0144] 另外,在实施了利用过充电的发烟方法的试验例5中,能够从特定的一个单电池发烟,但却确认到大量的烟。推测这是因为,在电池壳内部,电极体的异常不止于发烟而发展到了着火。另外,在试验例6中,一点儿烟都没产生。推测这是因为,在发烟试验中CID工作了。

[0145] 另外,在实施了利用加热的发烟试验的试验例7、8中,从3个单电池同时产生烟,所以,发烟量变多。考虑到这是因为,来自加热器的热分散,同时加热了多个单电池。

[0146] 以上,对本发明的具体例进行了详细地说明,但这些只不过是例示,并非用来限定权利要求书。权利要求书所记载的技术包括对以上例示的具体例所进行的各种变型、改变。

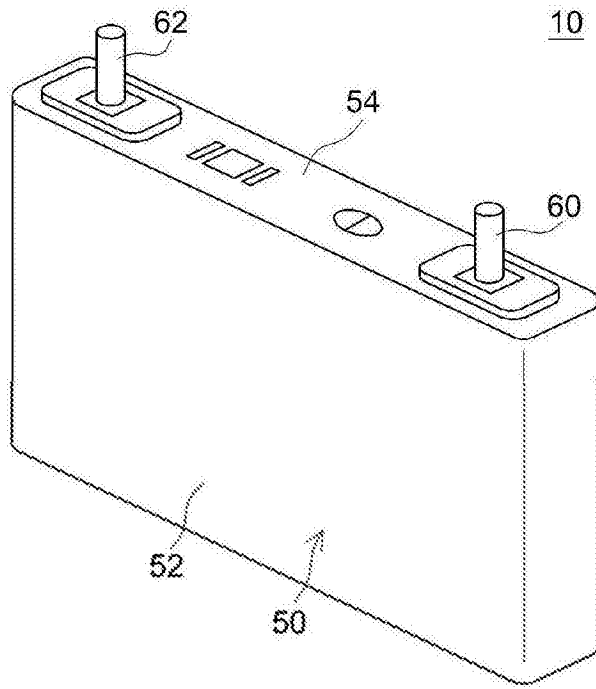


图1

20

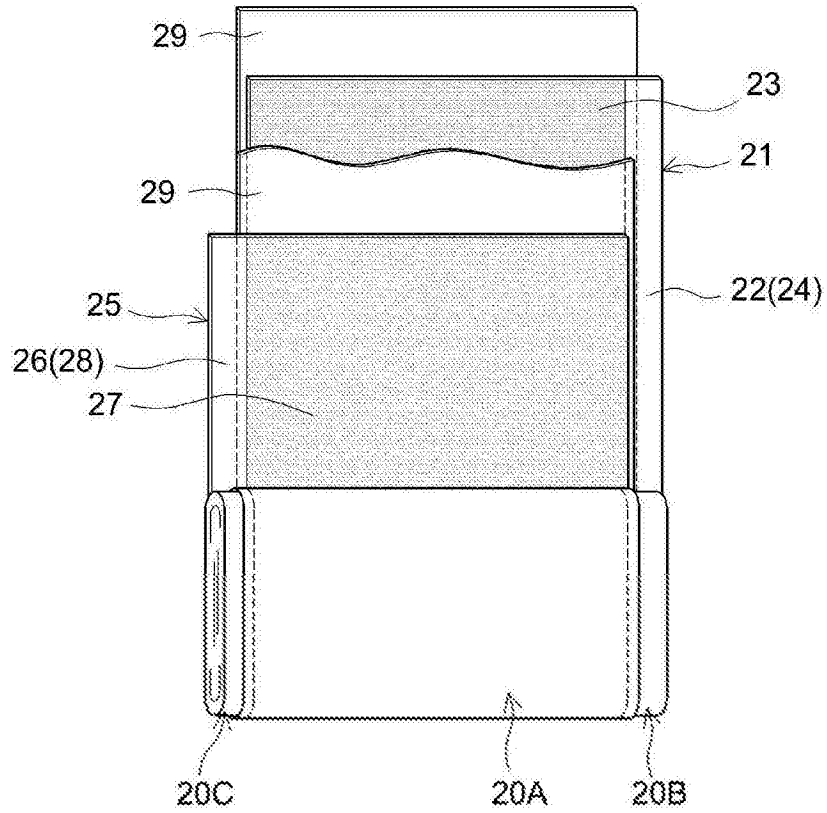


图2

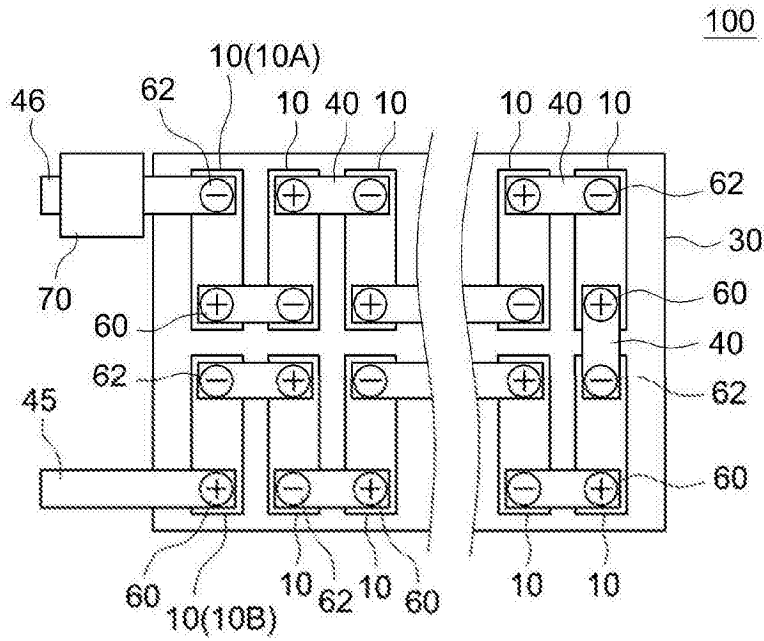


图3

200

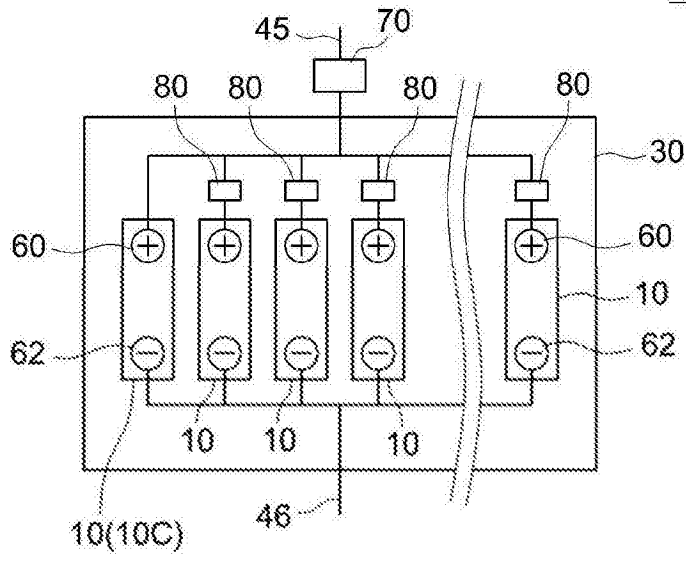


图4