



(10) 申请公布号 CN 117063337 A

(43) 申请公布日 2023.11.14

(21) 申请号 202280023755.6

(22) 申请日 2022.03.09

(30) 优先权数据

2021-048348 2021.03.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/010185 2022.03.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/202309 JA 2022.09.29

(71) 申请人 栗田工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 八木稔 野末满 金子淳

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

专利代理师 陈曦

(51) Int.Cl.

H01M 50/202 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

蓄电装置结构体

(57) 摘要

本发明的蓄电装置结构体由蓄电装置和以具有空隙的方式包装该蓄电装置的壳体构成,并且具有在蓄电装置与壳体的空隙中配置了包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体的结构。该成型体优选为膜状、片状或者板状。只要是这种蓄电装置结构体,就能够降低蓄电装置特别是将复数个蓄电装置层叠而成的蓄电装置堆叠体的破损时或过度充电时等异常时起火的风险。

1. 一种蓄电装置结构体,其是由蓄电装置和以具有空隙的方式包装该蓄电装置的壳体构成的蓄电装置结构体,其中,

在所述蓄电装置与壳体的空隙中配置了包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体。

2. 如权利要求1所述的蓄电装置结构体,其中,

所述蓄电装置是使用非水电解质的蓄电装置。

3. 如权利要求1或2所述的蓄电装置结构体,其中,

在所述包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体中,包含全体的10重量%以上的丙烯酸树脂部。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的蓄电装置结构体,其中,

所述丙烯酸树脂是丙烯酸酯或者甲基丙烯酸酯的聚合物。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的蓄电装置结构体,其中,

所述丙烯酸树脂是甲基丙烯酸甲酯的聚合物。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的蓄电装置结构体,其中,

所述包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体是膜状、片状或者板状。

7. 如权利要求6所述的蓄电装置结构体,其中,

所述膜状、片状或者板状的成型体的厚度是 $1\mu\text{m}\sim 50000\mu\text{m}$ 。

8. 如权利要求6或7所述的蓄电装置结构体,其中,

所述布状或者片状的成型体的单位面积的重量是 $10\text{g}\sim 20000\text{g}/\text{m}^2$ 。

9. 如权利要求1~8中任一项所述的蓄电装置结构体,其中,

所述包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体作为电池壳体、蓄电装置的容纳壳体或容纳膜、或者包装蓄电装置的壳体使用。

10. 如权利要求1~9中任一项所述的蓄电装置结构体,其中,

层叠有复数个所述蓄电装置。

蓄电装置结构体

技术领域

[0001] 本发明涉及包装锂离子电池、锂离子电容器、双电层电容器等蓄电装置而成的蓄电装置结构体,特别是,涉及能够降低蓄电装置破损时或过度充电时等异常时起火的风险的蓄电装置结构体。

背景技术

[0002] 近年来,作为高输出用途的便携式设备、电动汽车等的电源,使用了将使用非水电解质的蓄电装置容纳在壳体中而成的二次电池、锂离子电容器以及双电层电容器等蓄电装置。

[0003] 对于这种蓄电装置,通常,确定了上限电压,并结合适当的保护电路来控制使其不超过上限电压。但是,在保护电路发生误动作而超过上限电压的情况、反复充放电的情况、或者因外部原因而短路的情况等情况下,蓄电装置陷入过度充电状态,电解液与电极材料等反应而产生气体,内压因该产生的气体而上升。该产生的气体有时含有电解液甲烷、一氧化碳、乙烯、乙烷、丙烷等可燃性气体,排放到蓄电装置外部时,存在引起起火、爆炸等的危险性。

[0004] 而且,近年来,在锂离子电容器、双电层电容器等蓄电装置中,要求高输出以及大容量化,在蓄电装置单体、将复数个蓄电装置堆叠而成的模组结构中使用大电流的机会增加。例如,在将复数个蓄电装置堆叠而成的模组中,在一个蓄电装置陷入过度充电的情况下,气体与电解液一起被排放后,其他蓄电装置也发挥作用,因此,有时使大电流持续流过。因此,有时会因短路而剧烈过热,引起如上所述的起火、爆炸等的危险性变大。

[0005] 作为防止这种蓄电装置的起火的技术,例如,提出了由可燃性气体吸收材料吸收锂离子电池的内部产生的气体并防止电池破裂的方法(专利文献1、2)。

[0006] 另一方面,还提出了通过在锂离子电池内部配置灭火剂,从而使在电池内部产生气体而导致的内压上升使得安全阀开放时释放到外部的气体的温度降低的方法(专利文献3)。进一步,还提出了通过在锂离子电池内部配置使不燃性气体、水系溶剂或者不燃性溶剂吸附于细孔内和表面的多孔质材料,从而防止从锂离子电池产生的气体引起的起火的方法(专利文献4)。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2001-155790号公报。

[0010] 专利文献2:日本特开2003-077549号公报。

[0011] 专利文献3:日本特开2010-287488号公报。

[0012] 专利文献4:日本特开2013-187089号公报。

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 但是,在电异常时或热失控时瞬间产生大量气体,因此,如专利文献1和2所记载的在蓄电装置内配置气体吸附材料的方法中,对于蓄电装置这样的有限空间,气体吸附量和气体吸附速度都不充分,存在无法完全抑制气体从蓄电装置喷出的问题。另外,如专利文献3和4所记载,在蓄电装置内配置使锂离子电池的内部的温度降低的灭火剂、使不燃性气体或者水系溶剂或不燃性溶剂吸附于多孔质材料的细孔内和表面的材料的方法中,如果气体吸附量不充分,则不能充分发挥其效果,进一步存在无法完全抑制气体的喷出的问题。

[0015] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于,提供能够降低蓄电装置、特别是将复数个蓄电装置层叠而成的蓄电装置堆叠体破损或过度充电等异常时起火的风险的蓄电装置结构体。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了解决上述课题,本发明提供一种蓄电装置结构体,其是由蓄电装置以及以具有空隙的方式包装该蓄电装置的壳体构成的蓄电装置结构体,其中,在所述蓄电装置与壳体的空隙中配置了包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体(发明1)。

[0018] 根据上述发明(发明1),通过不是在蓄电装置内而是在包装蓄电装置的壳体的空间内,配置包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体,能够降低蓄电装置内起火时火势蔓延至壳体外的风险。

[0019] 在上述发明(发明1)中,优选所述蓄电装置是使用非水电解质的蓄电装置(发明2)。

[0020] 在上述发明(发明1、2)中,优选在所述包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体中包含全体的10重量%以上的丙烯酸树脂部(发明3)。

[0021] 根据上述发明(发明3),能够适当地发挥蓄电装置内起火时防止火势蔓延至外部的效果。

[0022] 在上述发明(发明1~3)中,优选所述丙烯酸树脂为丙烯酸酯或者甲基丙烯酸酯的聚合物(发明4)。

[0023] 在上述发明(发明1~4)中,优选所述丙烯酸树脂为甲基丙烯酸甲酯的聚合物(发明5)。

[0024] 在上述发明(发明1~5)中,优选所述包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体为膜状、片状或者板状(发明6)。

[0025] 根据上述发明(发明6),通过设为膜状、片状或者板状,能够贴附在壳体内或插入到间隙部,能够使其设置变形丰富,能够使得操作性优异。

[0026] 在上述发明(发明6)中,优选所述膜状、片状或者板状的成型体的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 50000\mu\text{m}$ (发明7)。特别是,在上述发明(发明6或7)中,优选所述膜状、片状或者板状的成型体的单位面积的重量为 $10\text{g}\sim 20000\text{g}/\text{m}^2$ (发明8)。

[0027] 根据上述发明(发明7、8),通过将规定的厚度和重量的膜状、片状或者板状的成型体配置在蓄电装置与壳体的空隙中,能够适当地发挥蓄电装置内起火时防止火势蔓延至外部的效果。

[0028] 进一步,也可以为所述包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合

的单体与其他单体的共聚物的成型体作为电池壳体、蓄电装置的容纳壳体或容纳膜、或者包装蓄电装置的壳体使用的蓄电装置结构体(发明9)。

[0029] 在上述发明(发明1~9)中,也可以层叠有复数个所述蓄电装置(发明10)。

[0030] 对于层叠有复数个蓄电装置的蓄电装置堆叠体,在一个蓄电装置陷入过度充电的情况下,其他蓄电装置也发挥作用,以使大电流持续流过,因此会严重过热,可燃性气体容易达到起火温度以上。此时,根据上述发明(发明10),即使可燃性气体从蓄电装置喷出而流出到壳体的空间,本发明的材料也对可燃性气体产生影响,从而能够显著降低火势蔓延至壳体外的风险,因此,能够特别适合用于蓄电装置堆叠体。

[0031] 发明的效果

[0032] 本发明,通过在所述蓄电装置与壳体的空隙中配置包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体,利用因蓄电装置的短路等而从蓄电装置排放的高温的喷出物、喷出气体,丙烯酸树脂热分解而产生的成分能够大幅降低蓄电装置结构体的起火风险。

具体实施方式

[0033] 根据以下的实施方式详细说明以下的本发明的蓄电装置结构体。

[0034] [蓄电装置结构体]

[0035] 本实施方式的蓄电装置结构体由蓄电装置以及以具有空隙的方式包装该蓄电装置的壳体构成,并且具有在蓄电装置与壳体的空隙中配置有包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体的结构。

[0036] (蓄电装置)

[0037] 本实施方式中,作为蓄电装置,没有特别限定,能够使用一次电池、二次电池中的任一种,优选为二次电池。对于该二次电池的种类,没有特别限制,例如,能够使用锂离子电池、锂离子聚合物电池、全固体电池、铅蓄电池、镍氢蓄电池、镍镉蓄电池、镍铁蓄电池、镍锌蓄电池、氧化银锌蓄电池、金属空气电池、多价阳离子电池、蓄电器(condenser)、电容器(capacitor)等。其中,能够优选使用采用非水电解质的电池。在这些二次电池中,作为本发明的电池用包装材料的优选适用对象,能够优选使用锂离子电池、锂离子聚合物电池、锂离子电容器、全固体电池等。

[0038] 作为上述非水电解质,例如,能够使用碳酸丙烯酯(PC)、碳酸乙烯酯(EC)等环状碳酸酯与碳酸二甲酯(DMC)、碳酸甲乙酯(EMC)、碳酸二乙酯(DEC)等链状碳酸酯的混合溶液等。另外,根据需要,上述非水电解质也可以是溶解了作为电解质的六氟磷酸锂等锂盐的电解质。例如,能够使用在以1:1:1的比例将碳酸乙烯酯(EC)、碳酸甲乙酯(EMC)以及碳酸二甲酯(DMC)混合而成的混合液、或者以1:1:1的比例将碳酸丙烯酯(PC)、碳酸乙烯酯(EC)、碳酸二乙酯(DEC)混合而成的混合液中加入了1mol/L的六氟磷酸锂而成的电解质。

[0039] 如上所述的蓄电装置也可以是层叠了复数个而成的蓄电装置堆叠体的形态。对于蓄电装置堆叠体,在一个蓄电装置陷入过度充电的情况下,其他蓄电装置也发挥作用,以使大电流持续流过,因此,非水电解质导致产生可燃性气体时,容易达到起火温度以上,因此特别优选。

[0040] (壳体)

[0041] 本实施方式中,作为壳体,只要是能够以具有空隙的方式包装上述蓄电装置(蓄电装置堆叠体)的壳体,就没有特别限定,电池壳体等蓄电装置(蓄电装置堆叠体)的容纳壳体、使用蓄电装置(蓄电装置堆叠体)的设备的框体等与其对应。该壳体为合成树脂制,金属制等,对其材料没有限定。

[0042] (防止起火材料)

[0043] 本实施方式中,作为设置于蓄电装置与壳体的空隙的防止起火材料,配置包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体。

[0044] 丙烯酸树脂为丙烯酸酯或者甲基丙烯酸酯的聚合物,其中,广泛使用甲基丙烯酸甲酯的聚合物,但并不限于这些。

[0045] 作为与用于丙烯酸树脂的聚合的单体共聚的其他单体,存在丙烯腈、丙烯酸甲酯、丙烯酰胺、醋酸乙烯酯、氯乙烯、偏二氯乙烯、苯乙烯等,但并不限于这些。相对于用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的合计100重量%,该其他单体优选为90重量%以下,特别优选为40重量%以下左右。如果其他单体过多,则降低蓄电装置结构体的起火风险的效果变得不充分。

[0046] 在本实施方式中,对配置于蓄电装置与壳体的空隙的成型体的形状没有特别限定,能够设为粒子、粒状、珠子、颗粒、膜状、片状、板状、蜂窝等的形状。另外,如果考虑设置于蓄电装置与壳体的空隙时的操作容易性,则优选设为膜状、片状或者板状。通过将防止起火材料设为膜状、片状或者板状,贴附于壳体内或者插入到间隙部中,能够使其设置变形丰富。在这种情况下,为了在有限的空间内提高与来自蓄电装置的喷出物、喷出气体的接触效率,使膜状、片状成型品成为波纹结构,也能够增加接触面积。进一步,这些防止起火材料也能够向来自蓄电装置的喷出物以及喷出气体吸附并赋予发挥吸收传热带来的冷却效果、抑制燃烧自由基反应的效果、吸附材料表面的火焰不稳定的熄灭效果的材料来使用。需要说明的是,本实施方式中的包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体不包含丙烯酸树脂或者用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的纤维状物的织布、无纺布等。

[0047] 如上所述的防止起火材料可以单独使用,也可以并用两种以上的材料。

[0048] 进一步,所述包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体也可以为作为电池壳体、蓄电装置的容纳壳体或容纳膜、或者包装蓄电装置的壳体使用的蓄电装置结构体。

[0049] 以上,说明了本发明的蓄电装置结构体,本发明只要在蓄电装置(蓄电装置堆叠体)与壳体之间的空隙中配置包含丙烯酸树脂的成型体或者包含用于丙烯酸树脂的聚合的单体与其他单体的共聚物的成型体即可,对蓄电装置(蓄电装置堆叠体)的大小、形状等没有特别限制。因此,能够适用于从智能手机到车载用等广泛大小的蓄电装置(蓄电装置堆叠体)。

[0050] 实施例

[0051] 基于以下具体的实施例更详细地说明本发明,但本发明并不限于下述实施例。

[0052] [过度充电试验]

[0053] (比较例1)

[0054] 准备将假定蓄电装置的容器的PP树脂制容器(内径:宽80mm×长105mm×深34mm,

树脂厚度2mm,将铝层压锂离子电池的电极侧配置在该PP树脂制容器的宽80mm侧,在PP树脂制容器的宽80mm侧开设有5个直径10mm的孔的上表面开放的容器)。在该PP树脂制容器的内侧,设置正极三元系的1500mAh的铝层压锂离子电池(宽35mm,长75mm),从其上用树脂厚度4mm的PP树脂制板加盖,并使用耐热性胶带将盖的周缘密闭成没有间隙,构成为由过度充电引起的来自锂离子电池的喷出物仅从开设的5个孔排放。

[0055] 在假定蓄电装置的容器的PP树脂制容器的外侧,配置假定壳体的容器的PP树脂制容器(内径:宽98mm×长148mm×深48mm,在树脂的厚度2mm且宽98mm侧开设有5个直径10mm的孔的上表面开放的容器(在与假定上述蓄电装置的容器的PP树脂制容器的开孔部位相反一侧开孔的容器)),以能够将电池过度充电的方式布线,从其上用厚度4mm的PP树脂制板加盖,使用耐热性胶带将盖的周缘密闭成没有间隙,使得过度充电时的电池的喷出物仅从5个开设的孔排放,制成蓄电装置结构体。

[0056] 以15V、7.5A对该蓄电装置结构体进行过度充电,其结果是,约19分钟后,电池被破坏,在壳体的外侧确认发生了剧烈起火。

[0057] (实施例1)

[0058] 在比较例1中使用的蓄电装置结构体中,在假定壳体的PP树脂制容器的上盖的PP树脂制板的内侧的上表面用双面胶带粘贴 0.011m^2 丙烯酸树脂(甲基丙烯酸甲酯的聚合物100%)的板状成型体(厚度 $1000\mu\text{m}$,单位面积的重量 $1150\text{g}/\text{m}^2$),制成蓄电装置结构体。

[0059] 在与比较例1相同的条件下,即以15V、7.5A对该蓄电装置结构体进行过度充电,其结果是,约19分钟后,电池被破坏,未观察到在壳体的外侧起火。

[0060] (实施例2)

[0061] 在比较例1中使用的蓄电装置结构体中,在假定壳体的PP树脂制容器的上盖的PP树脂制板的内侧的上表面用双面胶带粘贴 0.011m^2 丙烯酸树脂(甲基丙烯酸甲酯的聚合物100%)的膜状成型体(厚度 $200\mu\text{m}$,单位面积的重量 $230\text{g}/\text{m}^2$),制成蓄电装置结构体。

[0062] 在与比较例1相同的条件下,即以15V、7.5A对该蓄电装置结构体进行过度充电,其结果是,约19分钟后,电池被破坏,未观察到在壳体的外侧起火。

[0063] (实施例3)

[0064] 在比较例1中使用的蓄电装置结构体中,在假定壳体的PP树脂容器的上盖的PP树脂制板的内侧的上表面用双面胶带粘贴 0.011m^2 甲基丙烯酸甲酯49重量%与苯乙烯51重量%的共聚物的板状成型体(厚度 $1000\mu\text{m}$,单位面积的重量 $1100\text{g}/\text{m}^2$),制成蓄电装置结构体。

[0065] 在与比较例1相同的条件下,即以15V、7.5A对该蓄电装置结构体进行过度充电,其结果是,约19分钟后,电池被破坏,未观察到在壳体的外侧起火。

[0066] (实施例4)

[0067] 在比较例1中使用的蓄电装置结构体中,将假定壳体的容器的PP树脂制容器变更为甲基丙烯酸甲酯聚合物100%的容器(内径:宽98mm×长148mm×深48mm,在树脂厚度2mm且宽98mm侧开设有5个直径10mm的孔的上表面开放的容器(在与假定蓄电装置的容器的PP树脂制容器的开孔部位相反一侧开孔的容器))来配置,以能够将电池过度充电的方式布线,从其上将厚度4mm的PP树脂制板变更为甲基丙烯酸甲酯聚合物100%的板来加盖,使用耐热性胶带将盖的周缘密闭成没有间隙,使得过度充电时的电池的喷出物仅从5个开设的

孔排放,制成蓄电装置结构体。

[0068] 在与比较例1相同的条件下,即以15V、7.5A对该蓄电装置结构体进行过度充电,其结果是,约19分钟后,电池被破坏,未观察到在壳体的外侧起火。