

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102356483 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201180001439. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 03. 09

H01M 2/10(2006. 01)

H01M 10/50(2006. 01)

(30) 优先权数据

076585/2010 2010. 03. 30 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 09. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/001386 2011. 03. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02011/121901 JA 2011. 10. 06

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 杉田康成 横山智彦 清水启介

藤川万乡

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 周欣

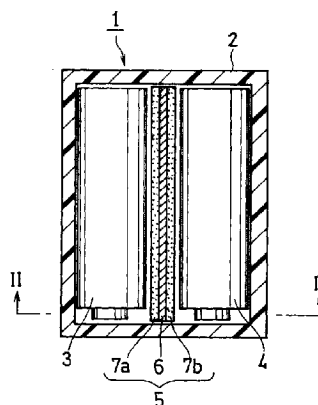
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 1 页

(54) 发明名称

电池包

(57) 摘要

电池包具备多个电池、容纳多个电池的壳体、以及将多个电池相互隔离的至少1个隔板。至少1个隔板包含金属网眼体、以及配置在金属网眼体的两面的隔热层。隔热层包含在110℃以上且小于200℃的温度下能发泡的发泡材料,通过所述发泡材料的发泡,隔热层的厚度增大。由此,即使容纳在电池包内的电池的任一个异常发热,也能够有效地抑制向其他电池的热传导。



1. 一种电池包,其特征在于,
具备多个电池、容纳所述多个电池的壳体、以及将所述多个电池相互隔离的至少 1 个隔板,
所述至少 1 个隔板包含金属网眼体、以及配置在所述金属网眼体的两面的隔热层,
所述隔热层包含在 110℃以上且小于 200℃的温度下能发泡的发泡材料,通过所述发泡材料的发泡,该隔热层的厚度增大。
2. 如权利要求 1 所述的电池包,其中,
所述发泡材料包含具有结晶水的碱金属的硅酸盐。
3. 如权利要求 2 所述的电池包,其中,
所述碱金属为选自于由钠、钾和锂构成的组中的至少一种。
4. 如权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的电池包,其中,
所述隔热层还包含在 200℃以上的温度下能发泡的发泡促进材料,以及由在 200℃以上的温度下不发泡的无机粒子形成的结构材料。
5. 如权利要求 4 所述的电池包,其中,
所述发泡促进材料为选自于由氢氧化铝、氢氧化钙、氢氧化镁、明矾、硫酸钠、碳酸钙、碳酸镁和碳酸钡构成的组中的至少一种。
6. 如权利要求 4 所述的电池包,其中,
所述结构材料为选自于由硅酸铝、硅氟化钠、膨润土、蒙脱石、高岭石、莫来石、硅藻土、氧化铝、氧化硅、云母、氧化钛、蛭石、珍珠岩、氧化镁、海泡石、滑石、硅酸钙、硅酸镁、硫酸钙和水泥构成的组中的至少一种。
7. 如权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的电池包,其中,
所述金属网眼体由选自于由不锈钢、铁、镍、铝、钛和铜构成的组中的至少一种构成。
8. 如权利要求 1 ~ 7 中任一项所述的电池包,其中,
所述金属网眼体的厚度为 0.02mm ~ 1mm。
9. 如权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的电池包,其中,
所述隔板的所述发泡材料发泡前的厚度为 0.1mm ~ 5mm。

电池包

技术领域

[0001] 本发明涉及具备多个电池的电池包,特别涉及电极包的结构的改进。

背景技术

[0002] 近年来,随着笔记本个人电脑、手机等便携式设备的普及,作为其电源的电池的需求升高。特别,小型且轻量、能量密度高、可以反复充放电的二次电池的需求高涨。

[0003] 对于这样的需求,非水电解质二次电池的研究开发正在活跃进行中。伴随便携式设备的高功能化,该非水电解质二次电池变得保有更大的能量,从而在异常时发热也大。

[0004] 在容纳这样的电池的电池包中,提出了用于在特定的电池由于某种原因异常发热时,抑制其热传到邻接的电池的结构。

[0005] 在专利文献 1 中,提案如下:在多个电池间,配置具有绝缘性和隔热性的聚丙烯和聚碳酸酯这样的树脂制的隔板。通过该隔板,抑制异常发热的特定的电池的热传到邻接的电池。

[0006] 在专利文献 2 中,提案如下:为了提高隔板的难燃性,使用云母或陶瓷等无机耐火材料。

[0007] 在专利文献 3 中,提案如下:在聚乙烯和聚丙烯这样的可燃性树脂制的隔板上设置内腔,在该内腔中填充磷酸二氢铵等灭火剂。如果由于异常发热的电池的热,隔板的一部分(低熔点部分)熔解而开口,则灭火剂从其开口流出到外部,形成为空洞的隔板的内腔成为隔热部。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1:日本特开 2008-192570 号公报

[0011] 专利文献 2:日本特开 2008-218210 号公报

[0012] 专利文献 3:日本特开 2009-4362 号公报

发明内容

[0013] 发明所要解决的问题

[0014] 专利文献 1~3 的隔板由于在制作电池包时需要一定程度的厚度,所以体积效率低。因此,难以减小电池包的尺寸。

[0015] 另外,如果由于在电池包内特定的电池异常发热而产生的大量的热局部集中而向隔板传递,则有时隔板损伤,其热向邻接的电池传递。

[0016] 因此,本发明提供具有高隔热效果,即使由于容纳在电池包内的电池中的任一个异常发热而在电池包内大量的热局部集中地产生,也能够有效地抑制向其他电池的热传导,且安全性高、小型轻量的电池包。

[0017] 用于解决问题的手段

[0018] 本发明为具备多个电池、容纳所述多个电池的壳体、以及将所述多个电池相互隔

离的至少 1 个隔板的电池包,其特征在于,所述至少 1 个隔板包含金属网眼体、以及配置在所述金属网眼体的两面的隔热层,所述隔热层包含在 110°C 以上且小于 200°C 的温度下能发泡的发泡材料,通过所述发泡材料的发泡,该隔热层的厚度增大。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据本发明,如果对在金属网眼体的两面配置有隔热层的隔板进行加热,则隔热层内的发泡材料发泡,产生大量气泡而使隔热层膨胀,从而隔板发挥优异的隔热性。由于隔板包含金属网眼体,所以能够有效地在隔板上分散热量。因此,通过在相邻的电池之间配置隔板,即使由于容纳在电池包内的电池中的任一个异常发热而在电池包内大量的热局部集中地产生,也能够有效地抑制向其他电池的热传导。另外,由于隔热层被金属网眼体稳定保持,所以能够减小隔板的厚度。通过使用这样的隔板,能够提供具有高隔热效果、安全性高、小型轻量的电池包。

[0021] 本发明的新颖的特征记载于所附的权利要求书中,但有关本发明的构成和内容这两方面,连同本发明的其它目的和特征,参照附图通过以下的详细说明可以更加容易理解。

附图说明

[0022] 图 1 是作为本发明一个实施方式的电池包的概略纵剖面图。

[0023] 图 2 是沿图 1 的 II-II 线的剖面图。

具体实施方式

[0024] 本发明涉及具备多个(2 个以上)电池、容纳所述多个电池的壳体、以及将所述多个电池相互隔离的至少一个隔板的电池包。

[0025] 在以相邻的电池的侧面彼此相向的方式在壳体内容纳多个筒状的电池时,可以在所述相邻的电池的至少所述侧面之间配置所述至少 1 个隔板。

[0026] 作为筒状的电池,例如可以列举出圆筒型、方型等。圆筒型电池或方型电池为圆柱体或方柱体,在其一个端面上设置正极端子,在另一个端面上设置负极端子。在以相邻的电池的侧面彼此相向的方式横向一系列配置多个圆筒型电池或方型电池时,在所述侧面之间配置隔板。在相邻的电池的端面彼此相向时,可以在所述端面之间配置隔板,也可以不配置隔板。

[0027] 本发明的所述隔板具有下述(1)~(3)的特征。

[0028] (1) 隔板由传热层、以及配置在传热层的两面的隔热层构成。

[0029] (2) 传热层为金属网眼体。

[0030] (3) 隔热层包含在 110°C 以上且小于 200°C 的温度(以下,第 1 温度)下能发泡的发泡材料,由于其发泡材料的发泡引起该隔热层的厚度增大。

[0031] 通过组合金属网眼体和包含发泡材料的隔热层,本发明的电池包中的隔板可以平衡性良好、有效地进行热扩散和热吸收,从而大幅度提升电池包的安全性。具体来说,通过以 2 个隔热层有效地吸收热,使热在金属网眼体上有效地扩散,能够抑制异常发热的电池的热向邻接的电池传递。即使在大量的热局部集中而向隔板传递时,也不会损伤隔板,并能够可靠地抑制其热向邻接的电池传递。

[0032] 隔热层包含在第 1 温度下发泡的材料。第 1 温度是指电池异常发热而引起隔热

层被加热时的隔热层的温度。从电池包的使用环境、以及电池异常发热时的电池温度的观点出发,需要使用在 110℃以上能发泡的发泡材料。后述的碱金属的硅酸盐发泡的温度为 110℃以上且小于 200℃。为了将隔热层的温度设为电池本身发热的温度以下,第 1 温度优选为 150℃以下。

[0033] 由于在正常状态下发泡材料不发泡,所以隔热层不膨胀而作为薄层存在。在电池包所容纳的多个电池中的任一个异常发热时,与其电池相接或接近的隔热层被加热而发泡材料发泡,在隔热层内部产生大量的气泡,隔热层的厚度增大。通过该大量的气泡,能够发挥优异的隔热性,并能够有效地抑制热向相邻的正常电池传递。

[0034] 即使在由于从异常发热的电池喷出高温气体等而引起大量的热在隔板局部集中传递时,由于在金属网眼体上能够有效地分散热,所以不损伤隔板。

[0035] 由于传热层为网眼体,所以能够在隔板有效地分散热,从而有效抑制热在隔板局部集中。

[0036] 由于传热层为金属网眼体,另外隔热层稳定保持在金属网眼体上,所以能够使隔板变薄。因此,电池包的小型轻量化成为可能。

[0037] 由于与作为主要材料包含云母或陶瓷这样的无机耐火材料的隔板相比,由金属网眼体和包含发泡材料的隔热层构成的隔板一般来说廉价且轻量,并且其制造也容易,所以具有高隔热效果的电池包的轻量化、低价格化成为可能。

[0038] 另外,在本发明中,由于作为构成隔热层的材料使用发泡材料,所以即使在使用无机耐火材料时,使用少量的无机耐火材料也可以得到充分的隔热效果。

[0039] 以下,参照附图说明本发明所涉及的一个实施方式,但本发明并不限于以下的实施方式。

[0040] 如图 1 和 2 所示,本实施方式的电池包 1 具备作为圆筒型二次电池的电池 3 和电池 4、容纳电池 3 和电池 4 的方型的树脂制的壳体 2、配置在电池 3 和电池 4 之间的隔板 5。隔板 5 由片状的金属网眼体 6、以及配置在金属网眼体 6 的两面的隔热层 7a 和隔热层 7b 构成。分别将隔热层 7a 配置在电池 3 侧,隔热层 7b 配置在电池 4 侧。由于在金属网眼体 6 的两面配置有隔热层 7a 和隔热层 7b,所以即使电池 3 和电池 4 的任一个异常发热,也可以有效地吸收热。此外,虽然未图示,但除上述以外,电池包还具备用于电池 3 和电池 4 的电连接的构件(引线等)和用于从电池包向外部取出电的构件(外部端子等)这样的电池包的构成所必须的构件。作为这些构件,可以适当使用一直以来电池包所使用的构件。

[0041] 电池 3 和电池 4 为圆柱体,在其一个端面设置正极端子,在另一个端面设置负极端子。使电池 3 和电池 4 的侧面彼此相互对置,朝同一个方向配置。在电池 3 和电池 4 的侧面彼此之间配置隔板 5。由于电池 3 和电池 4 的端面彼此相互不对置,所以电池 3 和电池 4 的端面彼此之间的热传导难以发生。

[0042] 金属网眼体 6 优选由选自于由不锈钢、铁、镍、铝、钛和铜构成的组中的至少一种构成。在这些中,从金属网眼体的强度、电池包的小型轻量化以及成本方面出发,这些中特别优选不锈钢。

[0043] 即使在由于从异常发热的电池喷出高温气体等而引起大量的热在隔板(隔热层)局部集中而传递时,也能够有效吸收并分散热。因此,能够抑制由于大量的热局部集中传递而引起的隔板 5 的损伤。

[0044] 从金属网眼体的隔热层保持性以及强度的观点出发,金属网眼体 6 优选为 5 ~ 65 筛目。金属网眼体为例如由金属的线材构成的具有多个网眼(孔)的金属丝网。作为金属丝网,可以列举出平织金属丝网、斜织金属丝网以及龟甲金属丝网这样的编织金属丝网。为了在金属网眼体的平面方向得到均匀的热扩散性,优选构成金属丝网的线材的直径为一定值,网眼的形状和尺寸为一定。从金属网眼体的热扩散性和强度的观点出发,线材的直径优选为 0.02 ~ 0.7mm。网眼的形状可以列举出正方形、长方形、菱形等四边形和六边形(龟甲形)这样的多边形。从金属网眼体的热扩散性和隔热层保持性的观点出发,在这些中,网眼形状优选为四边形。从金属网眼体的热扩散性和隔热层保持性的观点出发,网眼的大小(孔径)优选为 0.02 ~ 4.38mm。从金属网眼体的热扩散性和隔热层保持性的观点出发,金属网的开口率优选为 25 ~ 75%。另外,作为金属网眼体,也可以使用拉网金属板。

[0045] 在使用采用了可以与 Li 合金化的负极活性物质的非水电解质二次电池这样的容量比较大的电池时,电池异常发热时的电池温度变得非常高。在使用这样的电池时,作为金属网眼体 6 优选使用不锈钢和钛这样的熔点高的材料。

[0046] 隔热层 7a 和隔热层 7b 主要包含碱金属的硅酸盐。从廉价、易于制造硅酸盐的观点出发,其碱金属优选为选自于由钠(Na)、钾(K)和锂(Li)构成的组中的至少一种。

[0047] 从粘结力的观点出发为 Na > K > Li 的顺序,从防水性的观点出发为 Li > K > Na 的顺序。可以与电池包的使用设备一起单独使用或组合 2 种以上使用这 3 种碱金属的硅酸盐。

[0048] 碱金属的硅酸盐具有大量的结晶水。具有结晶水的碱金属的硅酸盐例如具有式: $M_2O \cdot nSiO_2 \cdot xH_2O$ 所示的组成。式中, M 为选自于由 Na、K 和 Li 构成的组中的至少一种。在 M 为 Na 或 Li 时, n 为 0.5 ~ 4。在 M 为 K 时, n 为 0.4 ~ 4。x 为表示结晶水的量的值,可以根据结晶水的量取任意值。例如,在偏硅酸钠时, M = Na 以及 n = 1。在偏硅酸钾时, M = K 以及 n = 1。在偏硅酸锂时, M = Li 以及 n = 1。

[0049] 如果将具有结晶水的碱金属的硅酸盐暴露于高温下,则碱金属的硅酸盐从约 110℃ 附近开始释放结晶水,与此同时开始发泡。因此,在隔热层 7a 和隔热层 7b 的内部形成大量气泡,其厚度增大,从而其隔热性提高。

[0050] 例如,在电池包 1 中电池 3 异常放热时,如果隔热层 7a 和隔热层 7b 被加热至第 1 温度,则隔热层 7a 和隔热层 7b 中的碱金属的硅酸盐发泡,隔热层 7a 和隔热层 7b 边产生气泡边膨胀。其结果,通过包含大量气泡的膨胀的隔热层 7a 和隔热层 7b,抑制由电池 3 向邻接的电池 4 的热传导,从而阻止电池 3 的异常发热波及电池 4。

[0051] 异常发热的电池 3 的热以隔热层 7a、金属网眼体 6 和隔热层 7b 的顺序传导。由于由隔热层 7a 向金属网眼体 6 传导的热扩散至隔板整体,所以能够在隔热板 7b 上有效地吸收热。即使例如在由于从异常发热的电池 3 喷出高温气体等而引起大量的热在隔板上局部传导时,由于热分散在金属网眼体 6 上,所以抑制由于大量的热在隔板集中传导而引起的隔板的损伤。

[0052] 从电池包 1 的空间和隔板 5 的隔热性的观点出发,隔热层 7a 和隔热层 7b 的厚度方向的膨胀率优选为 30 ~ 600%,更优选为 50 ~ 300%。

[0053] 此外,膨胀率由下述式表示。

[0054] 膨胀率(%) = (隔热层的膨胀后的厚度 - 隔热层的膨胀前的厚度) / (隔热层的

膨胀前的厚度)×100

[0055] 隔热层的膨胀的程度例如能够根据发泡材料的种类和含有比例,以及后述的发泡促进剂的含有比例来调整。此外,隔热层的厚度是指沿隔板的厚度方向的厚度尺寸。

[0056] 进而,隔热层 7a 和隔热层 7b 还具有通过碱金属的硅酸盐在释放结晶水时的潜热来冷却电池的效果。因此,碱金属的硅酸盐作为构成隔热层的材料非常优选。在发泡材料为碱金属的硅酸盐时,由于不仅可以获得由发泡材料的发泡而引起的隔热效果,还可以获得上述的冷却效果,所以能够进一步抑制电池 3 的热传向电池 4。

[0057] 隔板 5 由于主要由没有燃点、闪点的不可燃材料构成,所以非常适合用于提高电池包 1 的可靠性。在隔板 5 中,由于金属网眼体的两面被具有绝缘性的隔热层覆盖,所以不会由于隔板 5 引起电池发生外部短路。

[0058] 在超过碱金属的硅酸盐发泡的第 1 温度的温度下加热隔热层时,为了能够更有效地隔热,隔热层 7a 和隔热层 7b 还优选包含可以在 200℃ 以上的温度(以下,第 2 温度)下发泡的发泡促进剂。

[0059] 作为发泡促进剂,优选使用在比碱金属的硅酸盐释放结晶水且该结晶水变成水蒸气而发泡的温度高的温度下,放出气体的材料。在由于电池的异常发热而隔热层被加热到超过第 1 温度时,发泡促进剂放出气体。由此,在隔热层 7a 和隔热层 7b 中产生更多有助于发泡的气体。因此,与隔热层不包含发泡促进剂时相比,能够使隔热层 7a 和隔热层 7b 的发泡材料发泡后的厚度进一步增大。由此,能够进一步提高隔热层 7a 和隔热层 7b 的隔热效果。

[0060] 作为发泡促进剂,更优选使用选自于由氢氧化铝、氢氧化钙、氢氧化镁、明矾、硫酸钠、碳酸钙、碳酸镁和碳酸钡构成的组中的至少一种。此外,作为发泡促进剂优选在比碱金属的硅酸盐释放结晶水,供给气体而发泡的温度高的温度(第 2 温度)下放出气体的材料。

[0061] 作为发泡材料和发泡促进剂的组合的代表例,对于钠的硅酸盐选择氢氧化铝或氢氧化镁。如果将钠的硅酸盐加热到约 130 ~ 150℃,则释放结晶水,其变成水蒸气而发泡。与此相对,如果将氢氧化铝加热到约 200 ~ 300℃ 左右,则通过热分解产生水蒸气。另外,如果将氢氧化镁加热到约 400℃ 以上,则通过热分解产生水蒸气。通过这样的组合,如果隔热层的温度超过钠的硅酸盐放出水蒸气的温度,则通过作为发泡促进剂的氢氧化铝或氢氧化镁的热分解产生水蒸气。因此,即使隔热层的温度比钠的硅酸盐放出水蒸气的温度高,也能够能够在隔热层内持续产生气泡。

[0062] 隔热层 7a 和隔热层 7b 中的发泡促进剂的含有比例 W_a 相对于碱金属的硅酸盐(不含结晶水)100 质量份,优选为 5 ~ 95 质量份,更优选为 20 ~ 80 质量份。

[0063] 通过将隔热层 7a 和隔热层 7b 中的发泡促进剂的含有比例 W_a 设为相对于碱金属的硅酸盐(不含结晶水)100 质量份为 5 质量份以上,可以充分得到发泡促进剂的效果。通过将隔热层 7a 和隔热层 7b 中的发泡促进剂的含有比例 W_a 设为相对于碱金属的硅酸盐(不含结晶水)100 质量份为 95 质量份以下,能够充分确保发泡材料相对占有的比例。因此,可以充分得到由隔热层 7a 和隔热层 7b 产生的隔热效果。另外,在使用后述的结构材料时,能够充分确保结构材料相对占有的比例,可以充分得到隔热层 7a 和隔热层 7b 的粘结力。其结果,能够防止隔热层 7a 和隔热层 7b 从金属网眼体 6 部分剥落等。

[0064] 为了改善高温环境下的隔热层的形状稳定性,隔热层 7a 和隔热层 7b 优选还包含

由在第 2 温度下不发泡的无机粒子形成的结构材料。隔热层 7a 和隔热层 7b 更优选还包含发泡促进剂和结构材料这两者。

[0065] 无机粒子在隔热层内均匀分散。从耐热性和隔热层的形状稳定性的观点出发,无机粒子优选为陶瓷粒子。

[0066] 作为陶瓷更优选使用选自于由硅酸铝、硅氟化钠、膨润土、蒙脱石、高岭石、莫来石、硅藻土、氧化铝、氧化硅、云母、氧化钛、蛭石、珍珠岩、氧化镁 (Maglite)、海泡石、滑石、硅酸钙、硅酸镁、硫酸钙和水泥构成的组中的至少一种。

[0067] 粒子的形状例如可以列举出球状、薄片状、纤维状。在结构材料为纤维状时,优选平均纤维长度为 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$,以及平均纤维直径为 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ 。在结构材料为球状时,优选平均粒径为 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ 。在结构材料为薄片状时,例如优选厚度为 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ 以及最大直径为 $0.05 \sim 100 \mu\text{m}$ 。

[0068] 隔热层 7a 和隔热层 7b 中的结构材料的含有比例 W_b 相对于碱金属的硅酸盐 (不含结晶水) 100 质量份,优选为 $5 \sim 70$ 质量份,进一步优选为 $10 \sim 50$ 质量份。

[0069] 通过将隔热层 7a 和隔热层 7b 中的结构材料的含有比例 W_b 设为相对于碱金属的硅酸盐 (不含结晶水) 100 质量份为 5 质量份以上,在隔热层 7a 和隔热层 7b 膨胀时,能够使隔热层 7a 和隔热层 7b 的厚度均匀化。因此,可以充分得到由于得到的发泡层 (膨胀的隔热层) 而产生的隔热效果。通过将隔热层 7a 和隔热层 7b 中的结构材料的含有比例 W_b 设为相对于碱金属的硅酸盐 (不含结晶水) 100 质量份为 50 质量份以下,能够充分确保发泡材料和发泡促进剂相对占有的比例。因此,可以充分得到由于隔热层 7a 和隔热层 7b 而产生的隔热效果。

[0070] 由于金属网眼体 6 具有大量的孔 (网眼),所以电池包的小型轻量化成为可能。另外,在制作隔板时,在金属网眼体 6 的孔内,致密地填充后述的隔热层形成组合物,在金属网眼体 6 的孔内形成隔热层 (未图示)。通过形成在孔内的隔热层,隔热层 7a 和隔热层 7b 一体化。因此,隔热层 7a 和隔热层 7b 稳定保持在金属网眼体 6 上。抑制了隔热层 7a 和隔热层 7b 从金属网眼体 6 剥离和脱落。

[0071] 由于金属网眼体 6 的孔的形状和尺寸为一定,所以能够在其孔内均匀地填充隔热层。因此,在隔板 5 的平面方向,能够使金属网眼体的热扩散性和隔热层的热吸收性均匀化。

[0072] 与此相对,在传热层为多孔质体 (发泡体) 时,孔的形状和尺寸没有形成一定。在多孔质体的表面存在开口的部分小、且没有在厚度方向延伸的孔。另外,多孔质体的孔占有的比例小。因此,难以在多孔质体的孔上致密且稳定地形成隔热层,从而难以在多孔质体的表面上稳定保持隔热层。难以在多孔质体内均匀填充隔热层。容易在多孔质体的平面方向产生热扩散性和热吸收性的偏差。

[0073] 金属网眼体 6 的厚度优选为 $0.02\text{mm} \sim 1\text{mm}$ 。此外,该金属网眼体 6 的厚度是指在沿金属网眼体 6 的厚度方向的剖面中的最大的厚度尺寸。如果金属网眼体的厚度为 0.02mm 以上,则能够有效地对由异常发热的电池传导而来的热进行吸收和分散。从电池包的小型轻量化的观点出发,如果金属网眼体 6 的厚度为 1mm 以下,则电池包的小型轻量化容易。金属网眼体 6 的厚度更优选为 $0.02\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$,特别优选为 $0.02\text{mm} \sim 0.1\text{mm}$ 。

[0074] 从隔热层的形状稳定性和电池包的小型轻量化的观点出发,隔热层 7a 的厚度 (发

泡材料发泡前的厚度)和隔热层 7b 的厚度(发泡材料发泡前的厚度)优选为 0.04 ~ 2mm,更优选为 0.04 ~ 1mm,特别优选为 0.04 ~ 0.5mm。

[0075] 隔板 5 的厚度优选为 0.1 ~ 5mm。此外,该隔板 5 的厚度是指发泡材料发泡前的厚度尺寸。如果隔板 5 的厚度为 0.1mm 以上,则能够充分确保隔板 5 的隔热性。如果隔板 5 的厚度为 5mm 以下,则电池包的小型轻量化容易。隔板 5 的厚度更优选为 0.1 ~ 2.5mm。

[0076] 隔板 5 的宽度(隔板的与电池的轴方向垂直的面上的平面方向的长度)优选设为在容纳电池 3 和电池 4 的状态下,电池的直径(电池的从设置面(壳体的内底面)起的高度)以上的尺寸。由此,可以进一步提高由于隔热层 7a 和隔热层 7b 而产生的隔热效果。

[0077] 隔板 5 的电池的轴方向的长度优选设为电池的轴方向的长度以上的尺寸。由此,可以进一步提高由于隔热层 7a 和隔热层 7b 而产生的隔热效果。

[0078] 在代替圆筒型电池而在壳体内容纳方型电池时,隔板 5 的宽度(隔板 5 的与电池的轴方向垂直的面上的平面方向的长度)优选设为方型电池的从设置面(壳体的内底面)起的高度以上的尺寸。

[0079] 电池包 1 的制造方法,例如包括:

[0080] (A) 准备壳体 2 的工序;

[0081] (B) 制作包含碱金属的硅酸盐的隔热层形成用组合物的工序;

[0082] (C) 对在工序 (B) 中制作的隔热层形成用组合物以在金属网眼体 6 的两面上以一定的厚度形成为层状的方式进行涂布,然后进行干燥来形成隔热层 7a 和隔热层 7b,制作隔板 5 的工序;

[0083] (D) 以在电池 3 和电池 4 之间配置隔板 5 的方式,在壳体 2 内,容纳电池 3、电池 4 以及隔板 5 的工序。

[0084] 以下,对工序 (A) 进行说明。

[0085] 壳体例如可以通过树脂成型得到。作为壳体的成型所使用的树脂材料,优选使用 UL-94 标准的 V-0 以上的难燃性树脂。在“与笔记本型电脑中的锂离子二次电池的安全利用相关的指南(A guide to the Safe Use of Lithium Ion Secondary Batteries in Notebook-type Personal Computers)”((社)电子情报技术产业协会、(社)电池工业会)中,作为壳体的树脂材料推荐使用上述的难燃性树脂。作为壳体的构成材料,优选使用进行难燃化处理而成的高分子材料。作为该高分子材料,优选使用对聚碳酸酯(PC)、聚丙烯(PP)、以及聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等的任一种实施难燃化处理而成的材料。

[0086] 以下,对工序 (B) 进行说明。

[0087] 隔热层形成用组合物例如可以通过在碱金属的硅酸盐中,加入溶剂或分散介质而得到。根据需要,也可以在隔热层形成用组合物中,再加入发泡促进剂和结构材料中的至少一方。作为溶剂或分散介质,例如使用水或有机溶剂。

[0088] 从操作上的观点出发,作为隔热层形成用组合物,优选使用水玻璃(硅酸钠的水溶液)。作为水玻璃,例如使用 JIS 标准(JIS K 1408)的 1 ~ 3 号的硅酸钠。

[0089] 以下,对工序 (C) 进行说明。

[0090] 例如,在金属网眼体 6 上,涂布隔热层形成用组合物,形成涂膜,然后使涂膜干燥,除去涂膜中的溶剂或分散介质,从而在金属网眼体 6 上形成隔热层 7a 和隔热层 7b。例如,在作为隔热层形成用组合物使用水玻璃时,能够形成包含具有结晶水的固态的硅酸钠的隔

热层。

[0091] 作为隔热层形成用组合物的涂布方法,可以使用浸渍涂布法、辊涂法、喷涂法、刮刀涂布法等一直以来公知的涂布方法。

[0092] 通过工序(C),不仅能够在金属网眼体的两面上,而且还能够在金属网眼体的孔内容易地填充组合物。因此,不仅在金属网眼体6的两面上形成隔热层7a和隔热层7b,而且也能够在金属网眼体6的孔内容易地形成隔热层(未图示),并能够牢固地在金属网眼体6上保持隔热层7a和隔热层7b。

[0093] 以下,对工序(D)进行说明。

[0094] 在工序(D)中,例如,在工序(A)中,由壳主体和盖体构成壳体2时,通过壳主体的开口部容纳电池3和电池4,进而在电池3和电池4之间插入隔板5,然后通过粘接剂或热熔敷在壳主体上安装盖体。这样,在壳体2内容纳电池3、电池4以及隔板5。

[0095] 另外,在工序(A)中,在壳主体的内面的规定位置,形成用于嵌合隔板的端部的槽时,在工序(D)中,在壳主体内容纳电池前,可以预先使隔板的端部与槽嵌合,使隔板设置在壳主体的规定位置。

[0096] 实施例

[0097] 以下,详细地说明本发明的实施例,但本发明并不限于这些实施例。

[0098] 为了评价本发明的电池包的安全性,以下面的程序,使用金属圆柱体代替电池制作评价用包,进行评价。

[0099] 《实施例1》

[0100] (1) 隔板的制作

[0101] 在长度为65mm、宽度为20mm、以及厚度为0.4mm的镍制网眼体((株)Nilaco制,镍/金属丝网,20筛目,型号NI-318020)的两面上,均匀涂布隔热层形成用组合物,放置一昼夜使其自然干燥,形成包含具有结晶水的硅酸钠的隔热层(每层的厚度为0.3mm)。这样,制作隔板A(厚度为1.0mm)。作为隔热层形成用组合物,使用对于80质量份的硅酸钠(大阪硅曹株式会社制,产品名:3号硅酸钠)加入20质量份的水而得到的硅酸钠的水溶液。 $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 的摩尔比为1:3。

[0102] (2) 评价用包的制作

[0103] 在内部空间的为长度为68mm、宽度为41mm、深度为20mm、厚度为1mm的聚碳酸酯制壳体内,代替电池3和4,容纳2个SUS304制的圆柱体(长度为65mm,外径为18mm)。在壳体内的圆柱体间配置上述所得的隔板A。

[0104] 具体来说,壳体由有底方筒状的壳主体和方板状的盖体构成。在壳主体内容纳2个圆柱体,进而,在2个圆柱体之间插入隔板。之后,在壳主体上安装盖体。这样,在壳体内容纳隔板和2个圆柱体。此外,为了后述的评价试验,不接合壳主体和盖体而构成电池包。

[0105] 《实施例2》

[0106] 在长度为65mm、宽度为20mm以及厚度为0.25mm的不锈钢制的网眼体((株)Nilaco制,不锈钢SUS304/金属丝网,30筛目,型号NI-758030)的两面上,涂布株式会社Access制的Accera coat F(主要为硅酸钠、还含有结构材料及其他),放置一昼夜使其自然干燥,形成包含具有结晶水的硅酸钠的隔热层(每层的厚度为0.3mm)。这样,得到隔板B(厚度为0.85mm)。 $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 的摩尔比为1:3.2。

[0107] 除了代替隔板 A 使用隔板 B 以外,通过与实施例 1 相同的方法,制作评价用包。

[0108] 《比较例 1》

[0109] 作为隔板 C,准备聚碳酸酯 (PC) 制的板 (长度为 65mm,宽度为 20mm,厚度为 1mm)。

[0110] 除了代替隔板 A 使用隔板 C 以外,通过与实施例 1 相同的方法,制作评价用包。

[0111] [评价]

[0112] 对于实施例 1 ~ 2 以及比较例 1,进行以下的评价。

[0113] 准备陶瓷加热器 (坂口电热 (株) 制,MS-M5)。从壳体上卸下盖,将陶瓷加热器的板状的发热体与一方的圆柱体的一个端面抵接,将从该发热体延伸的一对引线与端子间电压为 6V 的电源连接。将加热器温度设为 700℃。在加热器温度达到 700℃起 10 分钟后,用热电偶测定另一方的圆柱体的温度。

[0114] 另外,对于实施例 1 和 2,使用数显游标卡尺,对用加热器加热前的隔热层的膨胀前的厚度,以及用加热器加热后的隔热层的膨胀后的厚度进行测定。然后,通过下述式求出膨胀率。

[0115] 膨胀率 (%) = (隔热层的膨胀后的厚度 - 隔热层的膨胀前的厚度) / (隔热层的膨胀前的厚度) × 100

[0116] 其结果表示在表 1 中。表 1 的隔热层的膨胀率为配置在金属网眼体的两面上的 2 个隔热层的膨胀率的平均值。

[0117] 表 1

[0118]

	圆柱体的温度 (℃)	隔热层的膨胀率 (%)
实施例 1	110	110
实施例 2	106	140
比较例 1	320	-

[0119] 与比较例 1 的评价用包相比,可知本发明的实施例 1 和 2 的评价用包隔热效果优异。在使用实施例 1 和 2 的隔板时,可知可以得到有效抑制相邻的电池间的热传导,且安全性非常高的电池包。在比较例 1 的评价用包中,隔板 C 一部分熔融并破损。另外,由于隔板 C 不含发泡材料,因此没有发生如实施例 1 和 2 那样的由于发泡材料的发泡引起的膨胀。

[0120] 关于目前优选的实施方式,对本发明进行了说明,但该公开内容不能被限定性地解释。对于本发明所属技术领域的技术人员来说,通过阅读上述公开内容就能够明确地知道各种变形和改变。因此,所附的权利要求书,应该被解释为包含了不超出本发明的真正的精神实质和范围的所有的变形和改变。

[0121] 产业上的可利用性

[0122] 本发明所涉及的电池包,在万一特定的电池由于异常而产生发热时,能够有效地抑制其热传导至相邻的电池,作为个人电脑用电池包或手机用电池包等是有用的。另外,还可以应用在大型的固定用电池或电动汽车用电池的组件等用途中。

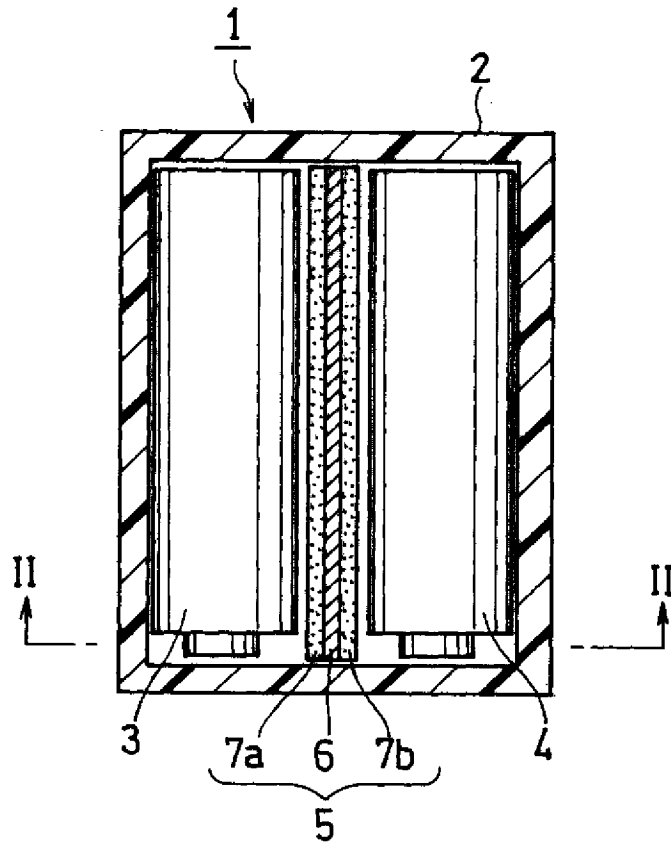


图 1

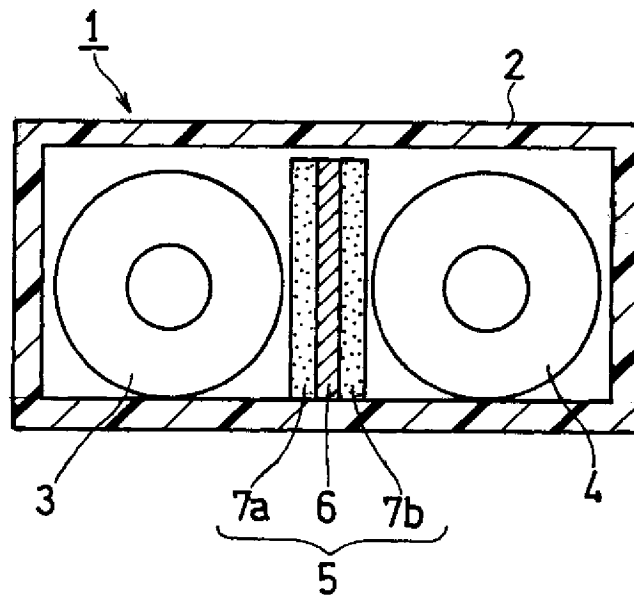


图 2