



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105393401 B

(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201480030621.2

(72)发明人 松村直树

(22)申请日 2014.06.24

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105393401 A

代理人 高见

(43)申请公布日 2016.03.09

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H01M 10/48(2006.01)

13/931,695 2013.06.28 US

H01M 10/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.27

(56)对比文件

JP 特开2011-124104 A, 2011.06.23,

JP 昭58-85281 A, 1983.05.21,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/043856 2014.06.24

JP 特开2010-157449 A, 2010.07.15,

JP 特开2011-34952 A, 2011.02.17,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/209992 EN 2014.12.31

审查员 余志敏

(73)专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

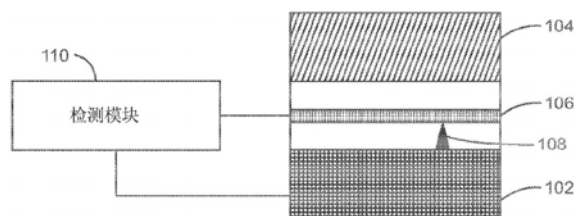
权利要求书2页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

检测机构

(57)摘要

本文描述了一种检测机构。该检测机构可包括被布置在电池的阴极和阳极之间的检测栅格。



1. 一种检测机构,包括:
被布置在电池的阴极和阳极之间的介电材料中的检测栅格;以及
检测电路,所述检测电路用于直接测量所述阳极与所述检测栅格之间的阻抗值,
其中所述检测电路使用所述阻抗值来检测在所述阳极处形成的沉积物何时与所述检测栅格接触,并且其中所述检测电路选择成施加高电压脉冲以使所述沉积物瓦解。
2. 如权利要求1所述的检测机构,其特征在于,所述检测栅格包括开口以允许所述阴极和所述阳极之间的离子流动。
3. 如权利要求2所述的检测机构,其特征在于,在阳极处形成的沉积物包括枝状晶体。
4. 如权利要求1所述的检测机构,其特征在于,所述检测电路用于将所述检测栅格互通地耦合至所述阳极,其中当沉积物接触所述检测栅格时所述检测电路选择成减少电池的充电活动。
5. 如权利要求1所述的检测机构,其特征在于,所述检测栅格由导电材料构成。
6. 如权利要求1所述的检测机构,其特征在于,包括被布置在所述电池的阴极和阳极之间的第二检测栅格。
7. 如权利要求6所述的检测机构,其特征在于,所述第二检测栅格相对于第一检测栅格在横向上错开。
8. 一种检测机构,包括:
被布置在电池的阴极和阳极之间的介电材料;
被布置在所述介电材料中的检测栅格;以及
检测电路,所述检测电路用于直接测量所述阳极与所述检测栅格之间的阻抗值,
其中所述检测电路使用所述阻抗值来检测在所述阳极处形成的沉积物何时与所述检测栅格接触,并且其中所述检测电路选择成施加高电压脉冲以使所述沉积物瓦解。
9. 如权利要求8所述的检测机构,其特征在于,所述检测栅格包括开口以允许所述阴极和所述阳极之间的离子流动。
10. 如权利要求9所述的检测机构,其特征在于,在阳极处形成的沉积物包括枝状晶体。
11. 如权利要求8、9或10中任一项所述的检测机构,其特征在于,包括将所述检测栅格互通地耦合至阳极的检测电路,其中当沉积物接触所述检测栅格时所述检测电路选择成减少电池的充电活动。
12. 如权利要求8、9、或10中任一项所述的检测机构,其特征在于,所述检测栅格由导电材料构成。
13. 如权利要求8、9、或10中任一项所述的检测机构,其特征在于,包括被布置在所述电池的阴极和阳极之间的第二检测栅格。
14. 如权利要求13所述的检测机构,其特征在于,所述第二检测栅格相对于所述检测栅格在横向上错开。
15. 一种用于形成检测机构的方法,包括:
形成被布置在电池的阴极和阳极之间的检测栅格;以及
形成用于将所述检测栅格互通地耦合至所述阳极的接口,其中所述接口包括检测电路,所述检测电路用于直接测量所述阳极与所述检测栅格之间的阻抗值,
其中所述检测电路使用所述阻抗值来检测在所述阳极处形成的沉积物何时接触所述

检测栅格,并且其中所述检测电路选择成施加高电压脉冲以使所述沉积物瓦解。

16. 如权利要求15所述的方法,其特征在于,所述检测栅格界定开口以允许所述阴极和所述阳极之间的离子流动。

17. 如权利要求15或16中任一项所述的方法,其特征在于,所述检测栅格被形成为通过所述接口经由检测电路互通地耦合至所述阳极,其中当沉积物接触所述检测栅格时所述检测电路选择成减少电池的充电活动。

18. 如权利要求15或16中任一项所述的方法,其特征在于,所述检测栅格由导电材料构成。

19. 如权利要求15或16中任一项所述的方法,其特征在于,所述检测栅格是第一检测栅格,所述方法包括形成被布置在所述电池的阴极和阳极之间的第二检测栅格。

20. 如权利要求19所述的方法,其特征在于,所述第二检测栅格被布置成相对于所述第一检测栅格在横向上错开。

检测机构

背景技术

[0001] 诸如便携式计算设备之类的各种电子设备包括电池。电池是一种功率存储器件，其包括将存储的化学能转换成电能的一个或多个电化学单元 (electrochemical cell)。电池具有两个电极，即阴极和阳极。按照定义，在电化学电池单元中，带正电的离子从阳极流至阴极，同时电子通过外部电路从阳极流至阴极。尽管阳极和阴极的定义在再充电循环期间是颠倒的，在本文中，术语“阳极”和“阴极”将指放电循环中的电极。

[0002] 在一些情形下，电池可能因为枝状晶体 (dendrite) 成形而故障。枝状晶体例如是在电池充电期间形成在阳极上的金属沉积物。当已形成在阳极上的枝状晶体与阴极接触时，电池可能短路，由此导致非常高的电流流过枝状晶体。

[0003] 附图简述

[0004] 图1是示出包括检测机构的电池的横截面侧视图的图解。

[0005] 图2是示出拟被布置在电池的介电中的多个检测栅格的外围视图的图解。

[0006] 图3是示出包括多个检测栅格的电池的横截面侧视图的图解。

[0007] 图4是示出形成检测栅格的方法的方框图。

[0008] 在本公开和附图中自始至终使用相同附图标记来表示相同的部件和特征。以100为系列的附图标记指最早在图1中找到的特征，以200为系列的附图标记指最早在图2中找到的特征，以此类推。

具体实施方式

[0009] 本公开总地涉及用于检测电池中的枝状晶体成形的检测机构。检测机构可包括检测栅格 (grid)。栅格可被布置在电池的阴极和阳极之间。检测栅格可由导电材料构成并互通地 (communicatively) 耦合至阳极，由此当枝状晶体形成在阳极上并与检测栅格接触时可检测到阻抗。图1是示出包括检测机构的电池的横截面侧视图的图示。电池100可包括阳极102和阴极104。电池100包括检测栅格106，该检测栅格106被配置成检测诸如枝状晶体之类的成形物108。成形物108可在电池100的充电或放电循环期间形成。

[0010] 电池100是电化学单元电池。在一些实施例中，电池100是可再充电电池，其包括用于阴极104和阳极102的多种导电材料。例如在锂离子电池中，阳极104可例如由锂金属、锂和碳的复合物或其它材料构成。阴极104可例如由磷酸铁锂、钴酸锂或其它类似材料构成。电池100可包括其它可再充电电池类型，例如铅-酸电池、镍镉电池、镍金属氢化物电池、锂聚合物电池等等。在这些可再充电电池类型中，阳极102和阴极104当然具有不同的组成。

[0011] 在再充电期间，枝状晶体可能形成在阳极102，例如图1的枝状晶体108所示。枝状晶体是诸如锂金属之类的导电材料的沉积物，该沉积物可在电池100放电期间形成在阳极102的表面上。如本文中提到的，阳极和阴极的定义在放电循环期间将同样适用。如果枝状晶体108将阳极102互通地耦合至阴极104，则枝状晶体成形物可能成为问题。

[0012] 电池100的检测机构包括检测栅格106和检测模块110。如图1所示，枝状晶体108可能形成在阳极102处。随着枝状晶体108形成，枝状晶体108可互通地将检测栅格106耦合至

阳极102。检测模块110可被配置成监测阳极102和检测栅格104之间的阻抗值。当枝状晶体108互通地耦合至检测栅格106时，检测模块110可检测由于枝状晶体108和检测栅格106之间的耦合造成的阻抗值的变化，例如阻抗值的减小。检测模块110可被配置成通过减少电池100的再充电而减少或缓解枝状晶体的成形。

[0013] 在一些实施例中，检测栅格106具有开口，用以允许阳极102和阴极104之间的离子流动。将在下文中更详细描述，该开口可由检测栅格106的栅格图案来界定。尽管开口可以足够大以允许离子流动，但开口也可以足够小以防止枝状晶体穿过开口而未被检测模块110检测到。

[0014] 尽管图1示出电池100的各个部件，然而也可使用附加的部件。此外，电池100可互通地耦合至电子设备，并且电池100可包括被配置成将电荷提供给电子设备的部件。另外，电池100可被配置成从例如可被插入到壁式插座的充电装置接收电荷。

[0015] 图2是示出拟被布置在电池的介电中的多个检测栅格的外围视图的图解。相同附图标记的项如图1所述那样。在一些实施例中，检测栅格106是第一检测栅格并且电池可包括第二检测栅格202。检测栅格106、202可被布置在介电材料204中。介电材料204可以是电解质混合物，例如诸如在锂离子电池的情形下包含锂离子复合物的碳酸乙烯(ethylene carbonate)或碳酸二乙酯(diethyl carbonate)。在一些实施例中，介电材料可包括充满电解质混合物的吸附材料。在一些实施例中，介电材料可以是传导锂离子的固态电解质。

[0016] 如图2所示，检测栅格106、202可包括一个开口或数个开口，所述开口被配置成允许离子在电池(例如图1的电池100)的阴极和阳极之间流动。开口可足够小以防止枝状晶体不经检测地穿过栅格。在一些实施例中，检测栅格106、202可相对彼此侧向地错开，以降低枝状晶体不经检测地穿过检测栅格106、202的能力。

[0017] 图3是示出包括多个检测栅格的电池的横截面侧视图的图解。相同附图标记的项目如图1和图2所描述的那样。检测栅格106、202在图3中由虚线框表示。如图3所示，第一检测栅格106相对于第二检测栅格202在横向上错开。通过提供两个检测栅格106、202，并通过将每个检测栅格布置成相对于彼此在横向上错开，可基本防止枝状晶体302穿过第二检测栅格202而未被第一检测栅格106检测到。第一和第二检测栅格106、202可互通地耦合至检测模块110和耦合至阳极102。如前面讨论的那样，检测模块110可被配置成测量阳极和检测栅格106、202之间的阻抗。如果枝状晶体(例如图3所示的枝状晶体302)可互通地耦合至任一检测栅格106、202，则与枝状晶体未耦合至任一检测栅格106、202的情况下相比，阻抗值可能相对较小。在一些实施例中，检测模块110可被配置成如果检测到枝状晶体则采取行动，例如通过减少或停止电池100的任何充电过程以显著地减少进一步的枝状晶体成形或生长，或通过施加高电压脉冲以使枝状晶体瓦解，等等。

[0018] 图4是示出形成检测机构的方法的方框图。方法400可包括：在方框402形成检测栅格，该检测栅格界定开口以允许离子流过。该检测栅格可形成在电池的阳极和阴极之间。检测栅格可检测诸如枝状晶体的沉积物何时形成在阳极。方法400可包括在方框404形成接口以将检测栅格互通地耦合至电池的阳极。接口可以是允许例如经由双线接口实现互通耦合的机构。

[0019] 在一些实施例中，接口包括检测电路，其被配置成当沉积物接触检测栅格时减少电池的充电活动。例如，检测栅格由导电材料构成。检测电路可被配置成监测阳极和检测栅

格之间的阻抗值。一旦形成在阳极表面上的沉积物接近或接触检测栅格,则阻抗值会下降,并且检测电路可减少电池的充电活动。

[0020] 在一些实施例中,检测栅格是第一检测栅格。方法400可包括形成第二检测栅格。第一和第二检测栅格可被配置成彼此在横向上错开以允许电子在阴极和阳极之间流动,并防止枝状晶体未经检测地穿过任一检测栅格。

[0021] 实施例是一种实施方式或例子。在本说明书中对“实施例”、“一个实施例”、“某些实施例”、“各实施例”或“其它实施例”的引用意味着结合这些实施例描述的具体特征、结构或特性被包括在当前技术的至少一些实施例中,但不一定被包括在当前技术的所有实施例中。“实施例”、“一个实施例”、“某些实施例”的多次出现不一定都指代相同的实施例。

[0022] 并不是本文描述或展示的所有部件、特征、结构、特性等都必须包括在一个特定实施例或多个特定实施例中。如果说明书声明“可”、“可能”、“能够”或“可以”包括某一部件、特征、结构或特性,则不一定必须包括该特定部件、特征、结构或特性。如果说明书或权利要求引用“一”或“一个”元件,这不意味着仅有一个该元件。

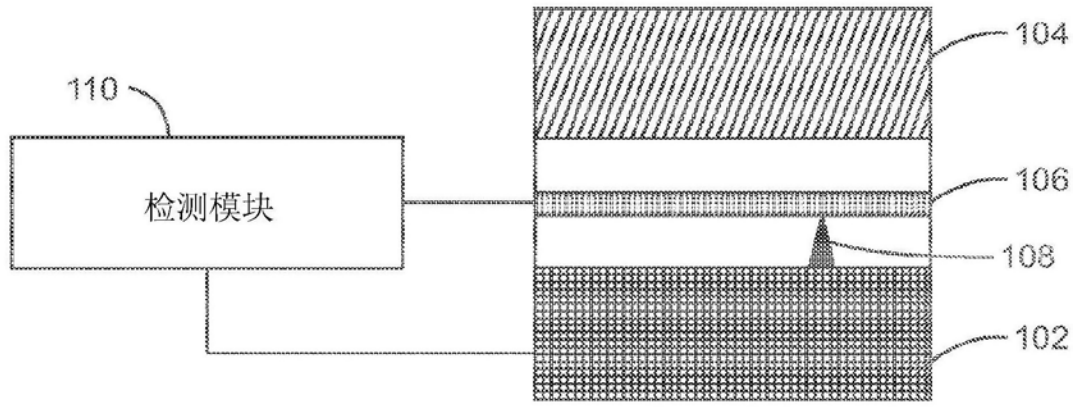
[0023] 如果说明书或权利要求书引用“附加”元件,则不排除存在一个以上的附加元件。要注意,尽管已参照特定实施方式描述了一些实施例,然而根据一些实施例也可采用其它实施方式。另外,附图中所示和/或本文描述的电路元件或其它特征的布置和/或顺序不一定以所展示和描述的具体方式布置。根据一些实施例,许多其它的布置是可能的。

[0024] 在附图所示的每个系统中,各元件在某些情形下可各自具有相同的附图标记或不同的附图标记以暗示所给出的元件可以是不同的和/或相同的。然而,元件可以足够灵活以具有不同的实施方式并通过本文图示或描述的一些或全部系统而工作。附图中所示的各元件可以是相同的或不同的。被称为第一元件和被称为第二元件的元件是任意的。

[0025] 要理解,前面提到的例子中的细节可以用在一个或多个实施例中的任何地方。例如,前面描述的计算设备的所有可选特征也可对于本文描述的方法或计算机可读介质予以实现。

[0026] 此外,尽管已在本文中使用了流程图和/或状态图来描述一些实施例,但这些技术不仅限于这些图或本文中相应的描述。例如,流程不一定经过每个图示方框或状态,或严格遵循本文展示和描述的不同顺序。

[0027] 当前技术不限于本文列出的特定细节。事实上,本领域内技术人员在本公开的启发下将理解,可作出来自前面的描述和附图的许多其它变化,它们落在当前技术的范围内。因此,下面的权利要求书包括定义当前技术的范围的任何修改。



100

图1

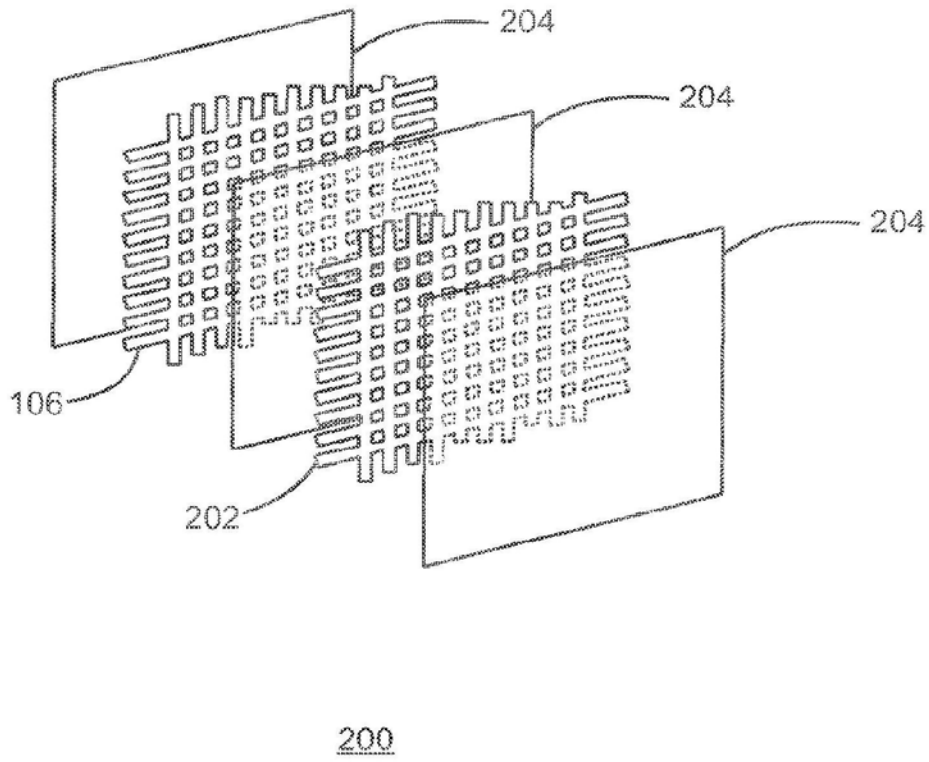
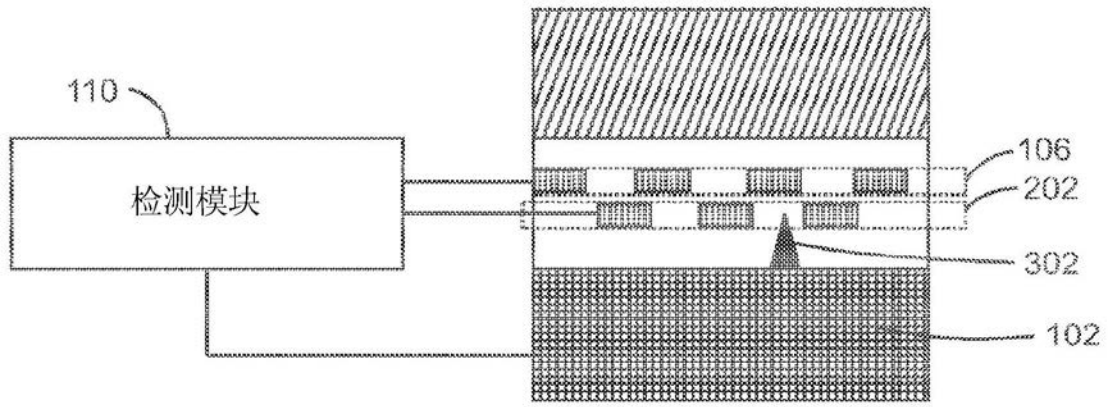


图2



300

图3



400

图4