



(10) 申请公布号 CN 118525214 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 20

(21) 申请号 202380018268.5

(22) 申请日 2023.09.21

(30) 优先权数据

10-2022-0119803 2022.09.22 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2023/014442 2023.09.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/063577 KO 2024.03.28

(71) 申请人 株式会社LG新能源

地址 韩国

(72) 发明人 车阿明 襄允玟

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 穆森 冯园园

(51) Int.Cl.

G01R 31/396 (2006.01)

G01R 31/392 (2006.01)

G01R 31/3842 (2006.01)

G01R 31/367 (2006.01)

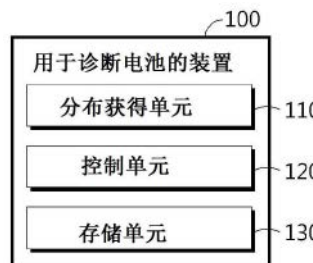
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

用于诊断电池的装置和方法

(57) 摘要

根据本公开的一个实施例的一种用于诊断电池的装置包括:分布获得单元,其被配置为获得在电池的充电过程中测量的恒定电流充电容量和恒定电压充电容量的容量分布;以及控制单元,其被配置为计算容量分布中的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的容量变化率,将计算出的容量变化率与预设参考值进行比较,并且基于比较结果来诊断电池的状态。



1. 一种用于诊断电池的装置,包括:
分布获得单元,所述分布获得单元被配置为获得在电池的充电过程中测量的恒定电流充电容量和恒定电压充电容量的容量分布;以及
控制单元,所述控制单元被配置为计算所述容量分布中的所述恒定电流充电容量与所述恒定电压充电容量之间的容量变化率,将计算出的容量变化率与预设参考值进行比较,并且基于比较结果来诊断所述电池的状态。
2. 根据权利要求1所述的用于诊断电池的装置,
其中所述控制单元被配置为基于所述比较结果将所述电池的状态诊断为可用锂损失状态、正常状态或正极容量劣化状态。
3. 根据权利要求2所述的用于诊断电池的装置,
其中所述控制单元被配置为:
当所述容量变化率小于所述参考值时,将所述电池的状态诊断为所述可用锂损失状态;
当所述容量变化率与所述参考值相同时,将所述电池的状态诊断为所述正常状态;以及
当所述容量变化率超过所述参考值时,将所述电池的状态诊断为所述正极容量劣化状态。
4. 根据权利要求2所述的用于诊断电池的装置,
其中所述控制单元被配置为根据所述容量变化率与所述参考值之间的大小关系将所述容量分布分类到至少一个容量区段中,并且针对所分类的容量区段诊断所述电池的状态。
5. 根据权利要求4所述的用于诊断电池的装置,
其中所述控制单元被配置为计算针对所述容量分布中包括的多个恒定电流充电容量中的每个的容量变化率,确定所述多个恒定电流充电容量当中其对应的容量变化率等于所述参考值的目标容量,并且基于所确定的目标容量对所述容量区段进行分类。
6. 根据权利要求4所述的用于诊断电池的装置,
其中所述控制单元被配置为:当所述电池的状态依次被诊断为所述正极容量劣化状态、所述可用锂损失状态和所述正极容量劣化状态时,将所述电池的状态诊断为不可用状态。
7. 根据权利要求2所述的用于诊断电池的装置,
其中所述控制单元被配置为将针对所述电池预设的使用条件改变为与所述电池的状态相对应。
8. 根据权利要求7所述的用于诊断电池的装置,
其中所述控制单元被配置为:
当所述电池的状态被诊断为所述可用锂损失状态时,改变针对所述电池预设的充电C速率的上限和休止时段中的至少一个,以及
当所述电池的状态被诊断为所述正极容量劣化状态时,改变针对所述电池预设的上限电压和最大允许温度中的至少一个。
9. 根据权利要求1所述的用于诊断电池的装置,

其中所述容量分布是被配置为累积并存储在所述电池的每个充电循环处测量的所述恒定电流充电容量与所述恒定电压充电容量之间的对应关系的分布。

10. 一种电池组,包括根据权利要求1至9的任一项所述的用于诊断电池的装置。

11. 一种用于诊断电池的方法,包括:

容量分布获得步骤,所述容量分布获得步骤获得在电池的充电过程中测量的恒定电流充电容量和恒定电压充电容量的容量分布;

容量变化率计算步骤,所述容量变化率计算步骤计算所述容量分布中的所述恒定电流充电容量与所述恒定电压充电容量之间的容量变化率;

比较步骤,所述比较步骤将计算出的容量变化率与预设参考值进行比较;以及

状态诊断步骤,所述状态诊断步骤基于比较结果来诊断所述电池的状态。

用于诊断电池的装置和方法

技术领域

[0001] 本申请要求于2022年9月22日提交的韩国专利申请No. 10-2022-0119803的优先权,其公开内容通过引用并入本文。

[0002] 本公开涉及用于诊断电池的装置和方法,并且更具体地,涉及能够诊断电池的状态的用于诊断电池的装置和方法。

背景技术

[0003] 近来,对诸如笔记本电脑、摄像机和便携式电话的便携式电子产品的需求急剧增加,并且机动车辆、储能电池、机器人、卫星等得到大力发展。因此,正在积极研究允许重复充电和放电的高性能电池。

[0004] 目前市售的电池包括镍镉电池、镍氢电池、镍锌电池、锂电池等。在它们当中,由于锂电池与镍基电池相比几乎没有记忆效应并且还具有非常低的自放电率和高能量密度,所以锂电池备受瞩目。

[0005] 尽管在增加容量和密度方面对电池进行了许多研究,但寿命和安全性的改进也是重要的。为了提高电池安全性,需要准确地诊断电池的当前状态的技术。

[0006] 例如,有必要防止负极的表面上的锂析出(镀锂、Li-plating)。当锂析出在负极的表面上时,其引起与电解液的副反应和电池的动力学平衡等的变化,从而导致电池劣化。此外,随着锂金属析出在负极的表面上,可能发生电池的内部短路,并且因此存在由于内部短路而引起的点火或爆炸的风险。因此,需要开发能够检测锂金属是否析出在负极的表面上技术。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 本公开被设计为解决相关技术的问题,并且因此本公开旨在提供一种用于诊断电池的装置和方法,其能够快速诊断电池的当前状态。

[0009] 本公开的这些和其他目的和优点可以从以下详细描述理解并且将从本公开的示范性实施例变得更加完全显而易见。而且,将容易理解,本公开的目的和优点可以通过在所附权利要求中示出的手段及其组合来实现。

[0010] 技术方案

[0011] 根据本公开的一个方面的一种用于诊断电池的装置可以包括:分布获得单元,其被配置为获得在电池的充电过程中测量的恒定电流充电容量和恒定电压充电容量的容量分布;以及控制单元,其被配置为计算容量分布中的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的容量变化率,将计算出的容量变化率与预设参考值进行比较,并且基于比较结果来诊断电池的状态。

[0012] 控制单元可以被配置为基于比较结果将电池的状态诊断为可用锂损失状态、正常状态或正极容量劣化状态。

[0013] 控制单元可以被配置为:当容量变化率小于参考值时,将电池的状态诊断为可用锂损失状态。

[0014] 控制单元可以被配置为:当容量变化率与参考值相同时,将电池的状态诊断为正常状态。

[0015] 控制单元可以被配置为:当容量变化率超过参考值时,将电池的状态诊断为正极容量劣化状态。

[0016] 控制单元可以被配置为根据容量变化率与参考值之间的大小关系将容量分布分类到至少一个容量区段中,并且针对所分类的容量区段诊断电池的状态。

[0017] 控制单元可以被配置为计算针对容量分布中包括的多个恒定电流充电容量中的每个的容量变化率,确定多个恒定电流充电容量当中其对应的容量变化率等于参考值的目标容量,并且基于所确定的目标容量对容量区段进行分类。

[0018] 控制单元可以被配置为:当电池的状态依次被诊断为正极容量劣化状态、可用锂损失状态和正极容量劣化状态时,将电池的状态诊断为不可用状态。

[0019] 控制单元可以被配置为将针对电池预设的使用条件改变为与电池的状态相对应。

[0020] 控制单元可以被配置为:当电池的状态被诊断为可用锂损失状态时,改变针对电池预设的充电C速率的上限和休止时段中的至少一个。

[0021] 控制单元可以被配置为:当电池的状态被诊断为正极容量劣化状态时,改变针对电池预设的上限电压和最大允许温度中的至少一个。

[0022] 容量分布可以是配置为累积并存储在电池的每个充电循环处测量的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的对应关系的分布。

[0023] 根据本公开的另一方面的另一种电池组可以包括根据本公开的一个方面的用于诊断电池的装置。

[0024] 根据本公开的又一方面的一种机动车辆可以包括根据本公开的一个方面的用于诊断电池的装置。

[0025] 根据本公开的又一方面的一种储能系统可以包括根据本公开的一个方面的用于诊断电池的装置。

[0026] 根据本公开的又一方面的一种用于诊断电池的方法可以包括:容量分布获得步骤,其获得在电池的充电过程中测量的恒定电流充电容量和恒定电压充电容量的容量分布;容量变化率计算步骤,其计算容量分布中的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的容量变化率;比较步骤,其将计算出的容量变化率与预设参考值进行比较;以及状态诊断步骤,其基于比较结果来诊断电池的状态。

[0027] 有益效果

[0028] 根据本公开的一个方面,用于诊断电池的装置的特征在于能够根据恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的变化程度来快速地且具体地诊断电池的状态。

[0029] 本公开的效果不限于以上提到的效果,并且从权利要求的描述,本领域技术人员将清楚地理解其他未提到的效果。

附图说明

[0030] 附图图示本公开的优选实施例,并且与前面的公开一起用于提供对本公开的技术

特征的进一步理解,并且因此,本公开不应被解释为限于附图。

[0031] 图1是示意性地示出根据本公开的一个实施例的用于诊断电池的装置的图。

[0032] 图2是示意性地示出根据本公开的一个实施例的第一容量分布的图。

[0033] 图3是根据本公开的一个实施例的将第一容量分布的第一容量曲线与参考线进行比较的图。

[0034] 图4是说明根据本公开的一个实施例的电池的正极容量劣化状态的图。

[0035] 图5是说明根据本公开的一个实施例的电池的可用锂损失状态的图。

[0036] 图6是示意性地示出根据本公开的一个实施例的第二容量分布的图。

[0037] 图7是根据本公开的一个实施例的将第二容量分布的第二容量曲线与参考线进行比较的图。

[0038] 图8是示意性地示出根据本公开的另一实施例的电池组的示例性配置的图。

[0039] 图9是示意性地示出根据本公开的又一实施例的电动车辆的图。

[0040] 图10是示意性地示出根据本公开的又一实施例的ESS的图。

[0041] 图11是示意性地示出根据本公开的又一实施例的用于诊断电池的方法的图。

具体实施方式

[0042] 应当理解,在说明书和所附权利要求中使用的术语不应被解释为限于一般含义和词典含义,而是在允许发明人为了最佳说明而适当地定义术语的原则的基础上基于与本公开的技术方面相对应的含义和概念来解释。

[0043] 因此,本文提出的描述仅是出于说明目的的优选示例,并非旨在限制本公开的范围,因此应该理解,可以在不脱离本公开的范围的情况下对其进行其他等同和修改。

[0044] 另外,在描述本公开时,当认为相关已知元件或功能的详细描述致使本公开的关键主题模糊不清时,在本文中省略该详细描述。

[0045] 包括诸如“第一”、“第二”等的序数的术语可以用于在各种元件当中将一个元件与另一个元件区分开,但不旨在通过术语来限制元件。

[0046] 在整个说明书中,当一个部分被称为“包括”或“包含”任何元件时,其意味着该部分还可以包括其他元件,而不排除其他元件,除非另外具体说明。

[0047] 另外,在整个说明书中,当一个部分被称为“连接”到另一部分时,其不限于它们被“直接连接”的情况,而且其还包括它们被“间接连接”的情况,其中另一元件被插入在它们之间。

[0048] 在下文中,将参考附图详细描述本公开的优选实施例。

[0049] 图1是示意性地示出根据本公开的一个实施例的用于诊断电池的装置100的图。

[0050] 参考图1,用于诊断电池的装置100可以包括分布获得单元110、控制单元120和存储单元130。

[0051] 这里,电池是指具有负极端子和正极端子并且物理上可分离的独立单体。作为示例,锂离子电池或锂聚合物电池可以被认为是电池。另外,电池可以意指其中多个单体被串联和/或并联连接的电池模块。下面,为了便于说明,电池被解释为意指一个独立的单体。

[0052] 分布获得单元110可以被配置为获得在电池的充电过程中测量的恒定电流充电容量和恒定电压充电容量的容量分布。

[0053] 例如,分布获得单元110可以使用所提供的通信模块从外部接收容量分布。

[0054] 作为另一示例,分布获得单元110可以连接到存储单元130以执行有线通信和/或无线通信。分布获得单元110可以访问存储单元130以获得存储在存储单元130中的容量分布。

[0055] 具体地,容量分布可以是配置为累积并存储在电池的每个充电循环处测量的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的对应关系的分布。这里,恒定电流充电容量是指当以恒定电流(CC)对电池充电时的充电容量。此外,恒定电压充电容量是指当以恒定电压(CV)对电池充电时的充电容量。

[0056] 通常,在解释电池的充电过程时,以恒定电流对电池充电,直到电压达到预设截止电压。在恒定电流充电过程中,充电电流保持恒定,并且电池的电压与电流成比例上升。此外,当电池的电压达到截止电压时,以恒定电压对电池充电。在恒定电压充电过程中,电池电压保持恒定,并且充电电流逐渐减小。此外,当充电电流达到预设截止电流时,电池充电结束。

[0057] 例如,当执行总共100个充电循环时,容量分布可以包括针对100个循环的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的对应关系。

[0058] 图2是示意性地示出根据本公开的一个实施例的第一容量分布P1的图。

[0059] 具体地,第一容量分布P1是表示第一电池的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的对应关系的分布。第一容量分布P1是基于第一恒定电流充电容量和第一恒定电压充电容量的归一化分布。目前电池的归一化恒定电流充电容量可以是0.8,并且归一化恒定电压充电容量可以是大约1.28。

[0060] 控制单元120可以被配置为计算容量分布中的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的容量变化率。

[0061] 具体地,控制单元120可以计算恒定电压充电容量相对于恒定电流充电容量的变化率作为容量变化率。

[0062] 例如,容量变化率可以是恒定电压充电容量相对于恒定电流充电容量的瞬时变化率或平均变化率。

[0063] 在一个实施例中,控制单元120可以计算容量分布中最近包括的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的瞬时变化率。具体地,控制单元120可以通过曲线拟合获得与容量分布相对应的容量曲线。此外,控制单元120可以基于容量曲线的关系式来计算在期望的恒定电流充电容量下的瞬时变化率。

[0064] 图3是根据本公开的一个实施例的将第一容量分布P1的第一容量曲线QC1与参考线RR进行比较的图。

[0065] 在图3的实施例中,第一容量曲线QC1可以是使用曲线拟合算法从第一容量分布P1获得的容量曲线。第一容量曲线QC1可以表示0.8至1.0的恒定电流充电容量区段中的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的对应关系。

[0066] 控制单元120可以被配置为将计算出的容量变化率与预设参考值进行比较。

[0067] 优选地,控制单元120可以将计算出的容量变化率的绝对值与预设参考值进行比较。也就是说,由控制单元120计算出的容量变化率可以是0或正实数值。在下文中,为了便于说明,注意,容量变化率与参考值之间的比较意味着将容量变化率的绝对值与参考值进

行比较。

[0068] 在图3的实施例中,假设参考线RR是将斜率的绝对值设定为参考值的直线。例如,参考值可以被预设为1。此外,参考线RR可以是斜率为-1的直线。也就是说,参考线RR的斜率的绝对值和参考值可以是1。

[0069] 具体地,控制单元120可以比较计算出的容量变化率与参考值之间的大小。

[0070] 例如,在图3的实施例中,第一容量曲线QC1的平均变化率和瞬时变化率可以小于参考线RR的斜率。因此,控制单元120可以确定参考值小于第一容量曲线QC1的容量变化率(具体地,容量变化率的绝对值)。

[0071] 控制单元120可以被配置为基于比较结果来诊断电池的状态。

[0072] 具体地,控制单元120可以被配置为基于比较结果将电池的状态诊断为可用锂损失状态、正常状态或正极容量劣化状态。也就是说,控制单元120可以基于参考值与容量变化率之间的大小比较将电池的状态诊断为可用锂损失状态、正常状态或正极容量劣化状态。

[0073] 例如,如果容量变化率小于参考值,则控制单元120可以将电池的状态诊断为可用锂损失状态。作为另一示例,如果容量变化率等于参考值,则控制单元120可以将电池的状态诊断为正常状态。作为又一示例,如果容量变化率超过参考值,则控制单元120可以将电池的状态诊断为正极容量劣化状态。

[0074] 例如,在图3的实施例中,因为第一容量分布P1的容量变化率超过参考值,所以控制单元120可以将第一电池的状态诊断为正极容量劣化状态。

[0075] 图4是说明根据本公开的一个实施例的电池的正极容量劣化状态的图。

[0076] 参考图4,当电池的正极容量劣化时,恒定电压充电容量(CV容量)可以从CVQi增加到CVQf。此外,恒定电流充电容量(CC容量)可以减小。换句话说,随着正极容量劣化,恒定电压充电容量相对于恒定电流充电容量的变化率可能快速地变化。因此,如果容量分布的容量变化率超过参考值,则控制单元120可以将电池的状态诊断为正极容量劣化状态。

[0077] 图5是说明根据本公开的一个实施例的电池的可用锂损失状态的图。

[0078] 参考图5,当电池的可用锂丢失时,恒定电压充电容量(CV容量)可能不变。此外,恒定电流充电容量(CC容量)可能由可用锂的损失而降低。换句话说,随着可用锂丢失,恒定电压充电容量与恒定电流充电容量的变化率可能逐渐变化。因此,如果容量分布的容量变化率小于参考值,则控制单元120可以将电池的状态诊断为可用锂损失状态。

[0079] 根据本公开的一个实施例的用于诊断电池的装置100的特征在于能够根据恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的变化程度来快速地且具体地诊断电池的状态。

[0080] 用于诊断电池的装置100可以通过仅考虑恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的对应关系来诊断电池的状态,而不受充电C速率(Current rate)的影响。因此,在不存在诸如低速率充电(例如,0.05C充电)或相同C速率下的数据比较的限制的情况下,用于诊断电池的装置100可以快速地诊断电池的状态。

[0081] 同时,包括在用于诊断电池的装置100中的控制单元120可以可选地包括本领域中已知的处理器、专用集成电路(ASIC)、其他芯片组、逻辑电路、寄存器、通信调制解调器、数据处理设备等以执行在本公开中执行的各种控制逻辑。另外,当控制逻辑被实现为软件时,控制单元120可以被实现为程序模块集合。此时,程序模块可以被存储在存储器中并且由控

制单元120执行。存储器可以位于控制单元120的内部或外部,并且可以通过各种公知的手段连接到控制单元120。

[0082] 另外,用于诊断电池的装置100还可以包括存储单元130。存储单元130可以存储用于诊断电池的装置100的每个部件的操作和功能所需的数据、在执行操作或功能的过程中生成的数据等。存储单元130的种类不受特别限制,只要其是能够记录、擦除、更新和读取数据的已知信息存储装置即可。作为一个示例,信息存储装置可以包括RAM、闪存存储器、ROM、EEPROM、寄存器等。另外,存储单元130可以存储其中定义了可由控制单元120执行的过程的程序代码。

[0083] 控制单元120可以被配置为根据容量变化率与参考值之间的大小关系将容量分布分类到至少一个容量区段中。

[0084] 图6是示意性地示出根据本公开的一个实施例的第二容量分布P2的图。

[0085] 具体地,第二容量分布P2是表示第二电池的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的对应关系的分布。第二容量分布P2是基于第一恒定电流充电容量和第一恒定电压充电容量归一化的分布。目前电池的归一化恒定电流充电容量可以是 Q_0 ,并且归一化恒定电压充电容量可以是大约1.3。

[0086] 图7是根据本公开的一个实施例的将第二容量分布P2的第二容量曲线QC2与参考线RR进行比较的图。

[0087] 在图7的实施例中,第二容量曲线QC2可以是使用曲线拟合算法从第二容量分布P2获得的容量曲线。第二容量曲线QC2可以表示 Q_0 - Q_3 的恒定电流充电容量区段中的恒定电流充电容量与恒定电压充电容量之间的对应关系。

[0088] 具体地,控制单元120可以被配置为计算针对容量分布中包括的多个恒定电流充电容量中的每个的容量变化率。另外,控制单元120可以确定多个恒定电流充电容量当中其对应的容量变化率与参考值相同的目标容量。

[0089] 例如,在图7的实施例中,可以在第二容量曲线QC2中的 Q_1 点和 Q_2 点处遇到具有参考值的斜率的参考线RR。也就是说,在恒定电流充电容量为 Q_1 和 Q_2 的点处,第二容量曲线QC2的容量变化率可以与参考值相同。因此,控制单元120可以将 Q_1 和 Q_2 确定为目标容量。

[0090] 控制单元120可以被配置为基于所确定的目标容量对容量区段进行分类。

[0091] 例如,在图7的实施例中,控制单元120可以将 Q_0 至 Q_1 分类为第一容量区段RQ1,将 Q_1 至 Q_2 分类为第二容量区段RQ2,并且将 Q_2 至 Q_3 分类为第三容量区段RQ3。

[0092] 控制单元120可以被配置为针对所分类的容量区段诊断电池的状态。

[0093] 具体地,控制单元120可以针对每个所分类的容量区段诊断电池的状态。控制单元120不仅可以基于容量分布诊断电池的当前状态,而且可以基于容量分布诊断过去的状态。也就是说,控制单元120可以通过针对每个容量区段诊断电池的状态来确定电池的状态变化模式。

[0094] 例如,在图7的实施例中,第一容量区段RQ1的容量变化率可以超过参考值。因此,控制单元120可以将第一容量区段RQ1中的电池的状态诊断为正极容量劣化状态。

[0095] 接下来,第二容量区段RQ2的容量变化率可以小于参考值。因此,控制单元120可以将第二容量区段RQ2中的电池的状态诊断为可用锂损失状态。

[0096] 最后,第三容量区段RQ3的容量变化率可以超过参考值。因此,控制单元120可以将

第三容量区段RQ3中的电池的状态诊断为正极容量劣化状态。也就是说,控制单元120可以将电池的当前状态诊断为容量劣化状态。

[0097] 根据本公开的一个实施例的用于诊断电池的装置100具有能够通过针对每个容量区段具体地诊断电池的状态来确定电池的生命周期的状态变化模式的优点。特别地,用于诊断电池的装置100具有能够更高效地收集影响电池的状态的变化的相关信息的优点,因为它可以指定电池的状态变化的时间点。

[0098] 同时,当电池的状态依次被诊断为正极容量劣化状态、可用锂损失状态和正极容量劣化状态时,控制单元120可以被配置为将电池的状态诊断为不可用状态。

[0099] 具体地,当电池的状态依次被改变为正极容量劣化状态、可用锂损失状态和正极容量劣化状态时,控制单元120可以将电池的状态诊断为不可用状态(EOL状态、寿命终止状态)。通常,不可用状态是指电池的SOH(健康状态)小于70%的状态,并且可以是推荐对电池进行处置的状态。如果持续使用处于不可用状态的电池,则存在可能发生诸如爆炸和火灾的意外事故的问题。

[0100] 因此,用于诊断电池的装置100具有能够通过当电池的状态的变化示出特定模式时将电池的状态诊断为不可用状态提前防止意外事故的优点。

[0101] 控制单元120可以被配置为将针对电池预设的使用条件改变为与电池的状态相对应。

[0102] 如果电池的状态被诊断为可用锂损失状态,则控制单元120可以改变针对电池预设的充电C速率的上限和休止时段中的至少一个。

[0103] 在一个实施例中,控制单元120可以减小预设的充电C速率的上限,以防止或延迟锂金属析出在电池的负极上的镀锂现象。例如,控制单元120可以通过减小电池的充电C速率的上限来防止电池的高速率充电。

[0104] 在一个实施例中,控制单元120可以增加针对电池设定的休止时间。换句话说,通过在完成电池的充电或放电之后增加在其期间电池被维持处于未加载状态的休止时间,可以允许电池长时间保持处于电平衡状态。

[0105] 当电池的状态被诊断为正极容量劣化状态时,控制单元120可以改变针对电池预设的上限电压和最大允许温度中的至少一个。

[0106] 在一个实施例中,控制单元120可以减小电池中设定的上限电压和/或最大允许温度,以防止或延迟正极的容量劣化。

[0107] 根据本公开的一个实施例的用于诊断电池的装置100具有通过根据所诊断的电池的状态适当地改变使用条件来防止电池的快速劣化的优点。

[0108] 特别地,因为用于诊断电池的装置100可以指定电池的状态变化的时间点,所以可以将使用条件快速地改变为最适合于电池的当前状态。因此,根据用于诊断电池的装置100,可以增加电池的预期寿命。

[0109] 根据本公开的用于诊断电池的装置100可以应用于电池管理系统(BMS)。也就是说,根据本公开的BMS可以包括上述用于诊断电池的装置100。在该配置中,用于诊断电池的装置100的至少一些部件可以通过补充或添加包括在常规BMS中的部件的功能来实现。例如,用于诊断电池的装置100的分布获得单元110、控制单元120和存储单元130可以被实现为BMS的部件。

[0110] 此外,根据本公开的用于诊断电池的装置100可以设置在电池组中。也就是说,根据本公开的电池组可以包括上述用于诊断电池的装置100和至少一个电池单体。另外,电池组还可以包括电气部件(继电器、熔断器等)和壳体。

[0111] 图8是示意性地示出根据本公开的另一实施例的电池组10的示例性配置的图。

[0112] 电池11的正极端子可以连接到电池组10的正极端子P+,并且电池11的负极端子可以连接到电池组10的负极端子P-。

[0113] 测量单元12可以连接到第一感测线SL1、第二感测线SL2和第三感测线SL3。具体地,测量单元12可以通过第一感测线SL1连接到电池11的正极端子,并且可以通过第二感测线SL2连接到电池11的负极端子。测量单元12可以基于在第一感测线SL1和第二感测线SL2中的每个处测量的电压来测量电池11的电压。

[0114] 此外,测量单元12可以通过第三感测线SL3连接到电流测量单元A。例如,电流测量单元A可以是测量电池11的充电电流和放电电流的电流表或分流电阻器。测量单元12可以经由通过第三感测线SL3测量电池11的充电电流来计算充电容量。此外,测量单元12可以经由通过第三感测线SL3测量电池11的放电电流来计算放电容量。

[0115] 外部设备(未示出)可以连接到电池组10的正极端子P+和负极端子P-。例如,外部设备可以是接收电力的电动车辆的充电/放电设备或电机。当充电和放电设备连接到电池组10并且电池11正在被充电的同时,测量单元12可以测量电池11的恒定电流充电容量和恒定电压充电容量。

[0116] 图9是示意性地示出根据本公开的又一实施例的电动车辆900的图。

[0117] 参考图9,根据本公开的一个实施例的电池组910可以被包括在诸如电动车辆(EV)或混合动力车辆(HV)的车辆900中。另外,电池组910可以经由通过设置在车辆900中的逆变器向电机供应电力来驱动车辆900。

[0118] 此外,电动车辆900可以包括用于诊断电池的装置100。例如,用于诊断电池的装置100被设置在电池组910中,并且可以诊断电池组910和/或电池组910中包括的每个电池单体的状态。

[0119] 图10是示意性地示出根据本公开的又一实施例的ESS(储能系统)的图。

[0120] 参考图10,ESS包括多个架壳体1010和多个电池模块1020。多个电池模块1020可以被配置为以垂直布置的形式容纳在架壳体1010中。

[0121] 多个电池模块1020中的每个可以包括用于诊断电池的装置100。用于诊断电池的装置100可以诊断对应的电池模块1020和/或电池模块1020中包括的电池单体的状态。

[0122] 图11是示意性地示出根据本公开的又一实施例的用于诊断电池的方法的图。

[0123] 优选地,用于诊断电池的方法的每个步骤可以由用于诊断电池的装置100执行。在下文中,为了便于说明,将简要描述或省略与先前描述的内容重叠的内容。

[0124] 参考图11,用于诊断电池的方法可以包括容量分布获得步骤(S100)、容量变化率计算步骤(S200)、比较步骤(S300)和状态诊断步骤(S400)。

[0125] 容量分布获得步骤(S100)是获得在电池的充电过程中测量的恒定电流充电容量和恒定电压充电容量的容量分布的步骤,并且可以由分布获得单元110执行。

[0126] 例如,分布获得单元110可以从外部或存储单元130获得容量分布。

[0127] 容量变化率计算步骤(S200)是计算容量分布中的恒定电流充电容量与恒定电压

充电容量之间的容量变化率的步骤,并且可以由控制单元120执行。

[0128] 例如,控制单元120可以通过计算恒定电压充电容量与恒定电流充电容量的比率来计算容量变化率。

[0129] 比较步骤(S300)是将计算出的容量变化率与预设参考值进行比较的步骤,并且可以由控制单元120执行。

[0130] 例如,控制单元120可以比较计算出的容量变化率和预设参考值的大小。

[0131] 状态诊断步骤(S400)是基于比较结果来诊断电池的状态的步骤,并且可以由控制单元120执行。

[0132] 例如,如果容量变化率小于参考值,则控制单元120可以将电池的状态诊断为可用锂损失状态。作为另一示例,如果容量变化率等于参考值,则控制单元120可以将电池的状态诊断为正常状态。作为另一示例,如果容量变化率超过参考值,则控制单元120可以将电池的状态诊断为正极容量劣化状态。

[0133] 同时,控制单元120可以将容量分布分类到多个容量区段中,并且具体地诊断每个容量区段中的电池的状态。此外,控制单元120可以当电池的状态变化示出特定模式(其中正极容量劣化状态、可用锂损失状态和正极容量劣化状态依次被诊断)时将电池的状态诊断为不可用状态。

[0134] 以上描述的本公开的实施例可以不仅通过装置和方法来实现,而且还可以通过实现对应于本公开的实施例的配置的功能的程序或在其上记录该程序的记录介质来实现。根据实施例的以上描述,本领域技术人员可以容易地实现该程序或记录介质。

[0135] 已经详细描述了本公开。然而,应当理解,详细描述和具体实例,在指示本公开的优选实施例时,是仅仅通过说明的方式给出的,因为从这个详细描述,对于本领域技术人员而言,在本公开的范围内的各种改变和修改将变得显而易见。

[0136] 另外,在不偏离本公开的技术方面的情况下,本领域技术人员可以对在上文描述的本公开进行许多替代、修改和改变,并且本公开不限于以上描述的实施例和附图,并且每个实施例可以选择性地部分地或整体地组合以允许各种修改。

[0137] (附图标记的说明)

[0138] 10: 电池组

[0139] 11: 电池

[0140] 12: 测量单元

[0141] 100: 用于诊断电池的装置

[0142] 110: 分布获得单元

[0143] 120: 控制单元

[0144] 130: 存储单元

[0145] 900: 电动车辆

[0146] 910: 电池组

[0147] 1000: ESS

[0148] 1010: 电池架

[0149] 1020: 电池模块

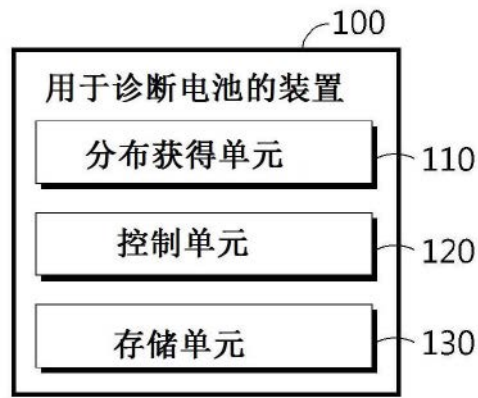


图1

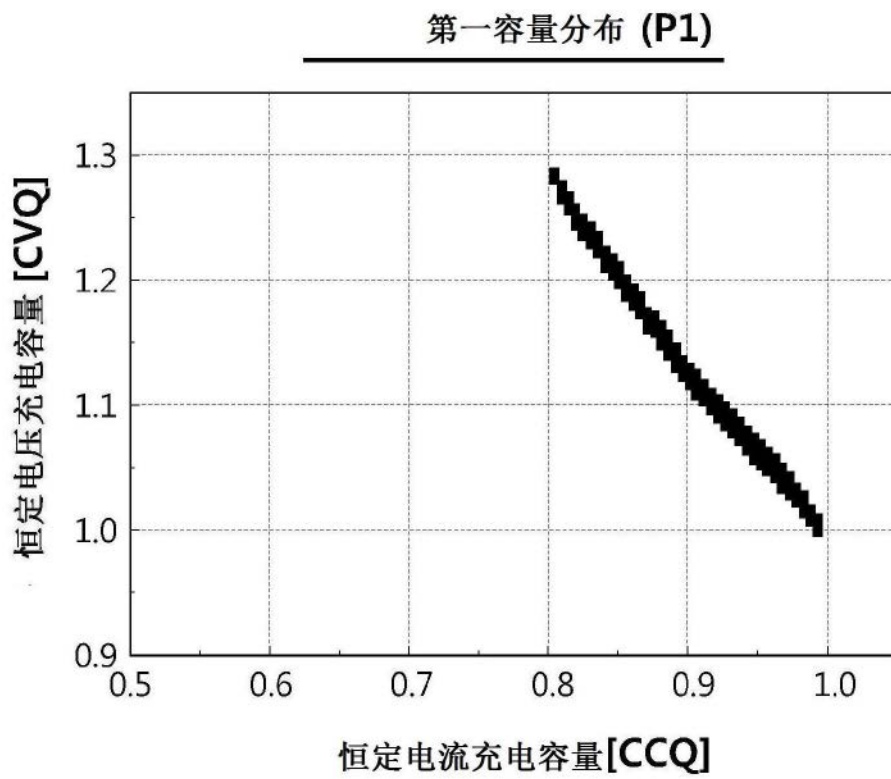


图2

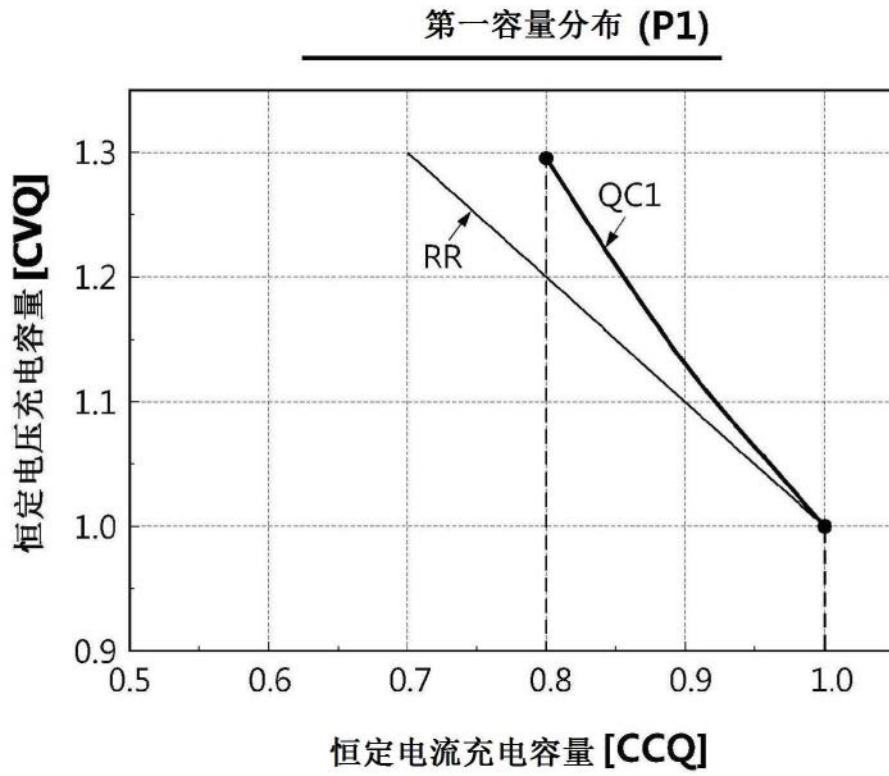


图3

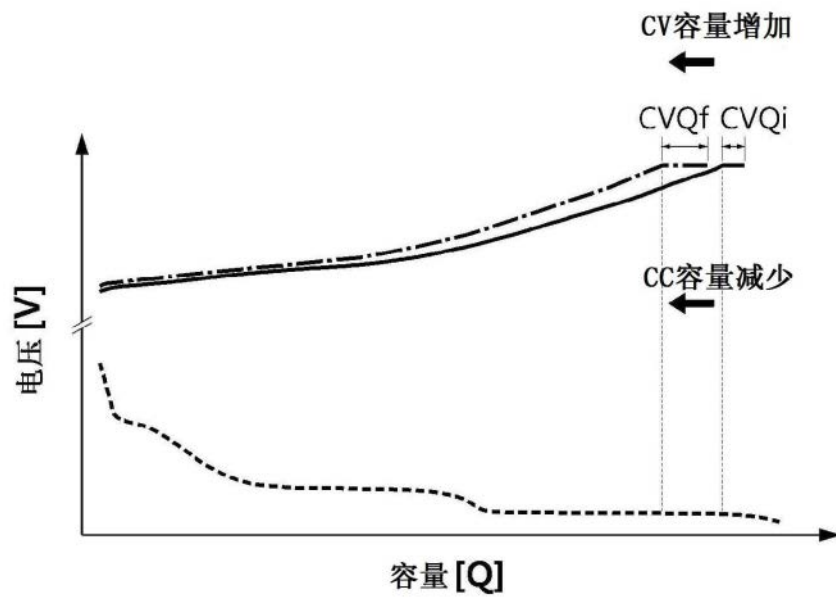


图4

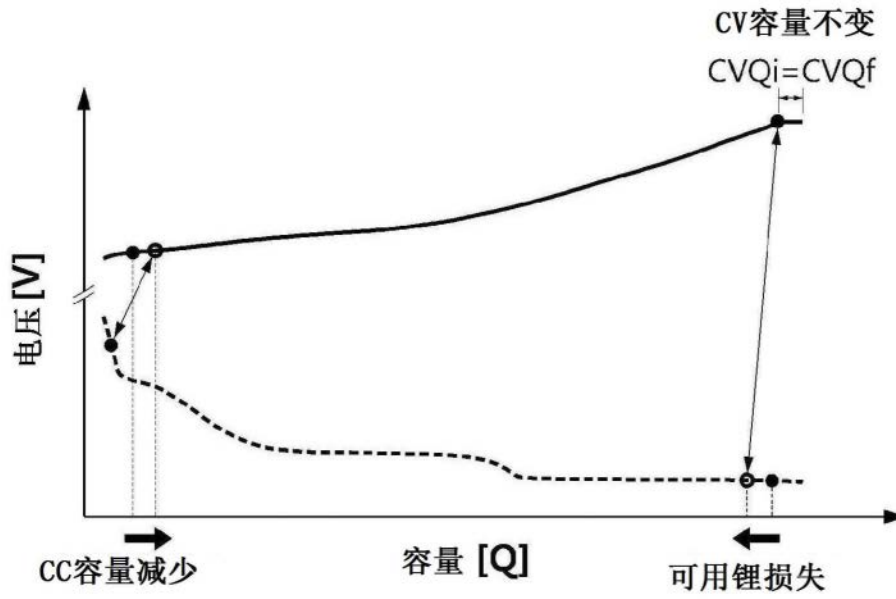


图5

第二容量分布 (P2)

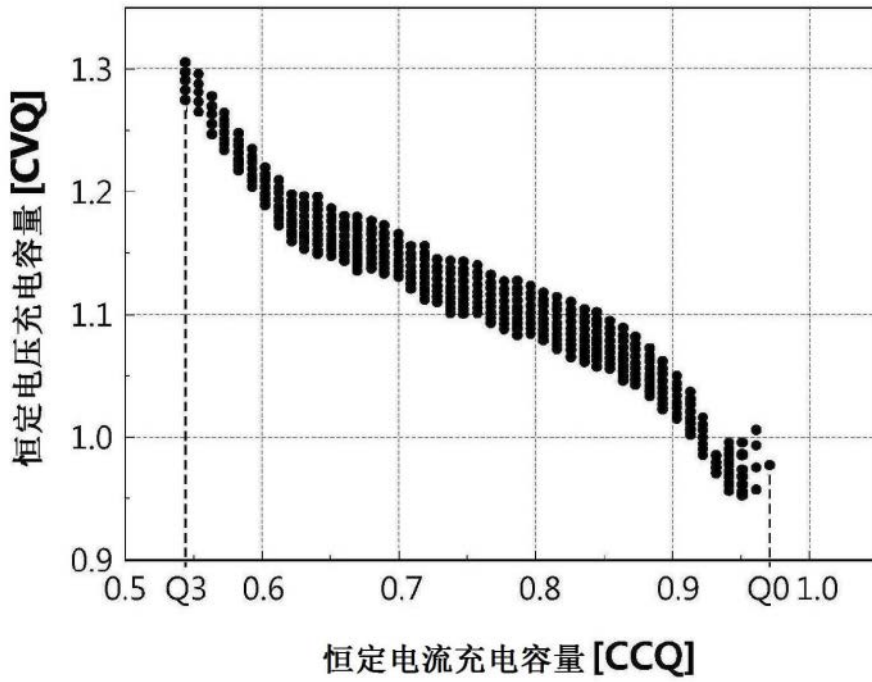


图6

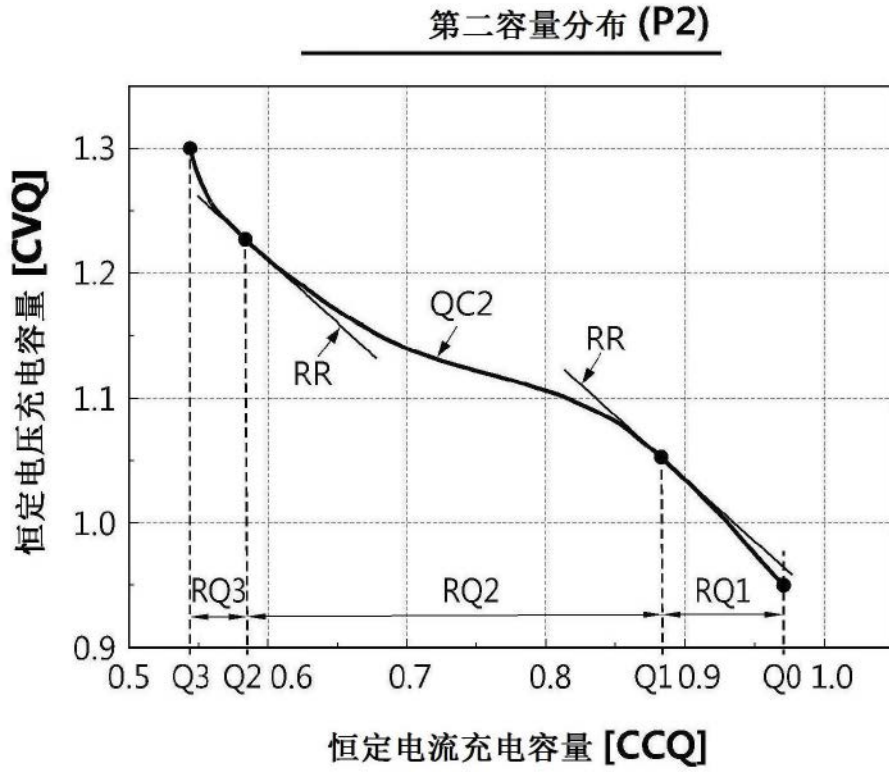


图7

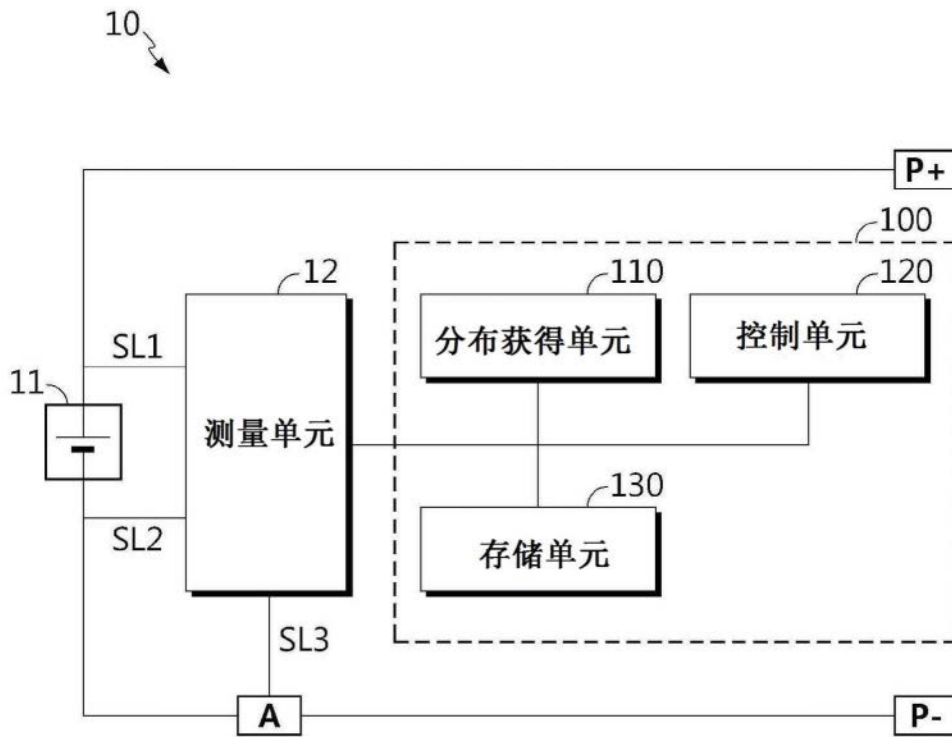


图8

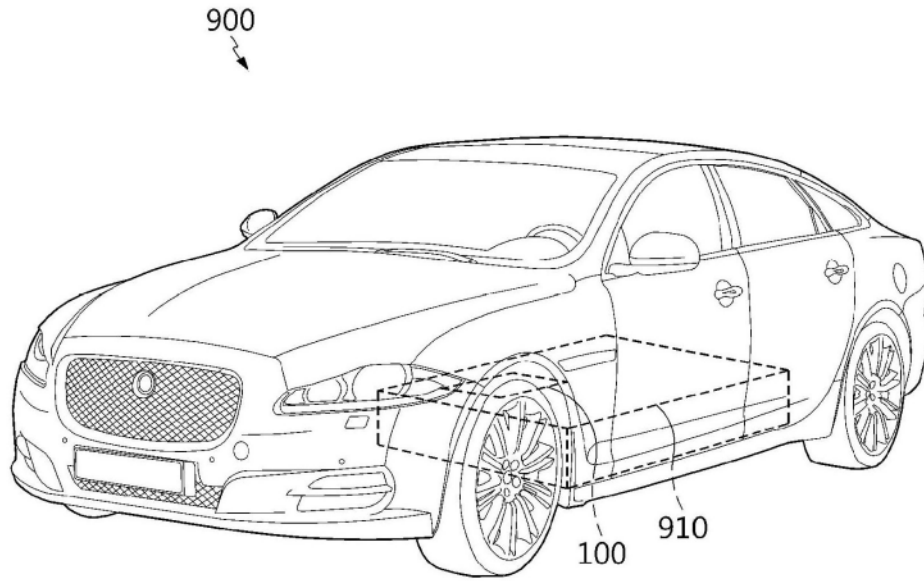


图9

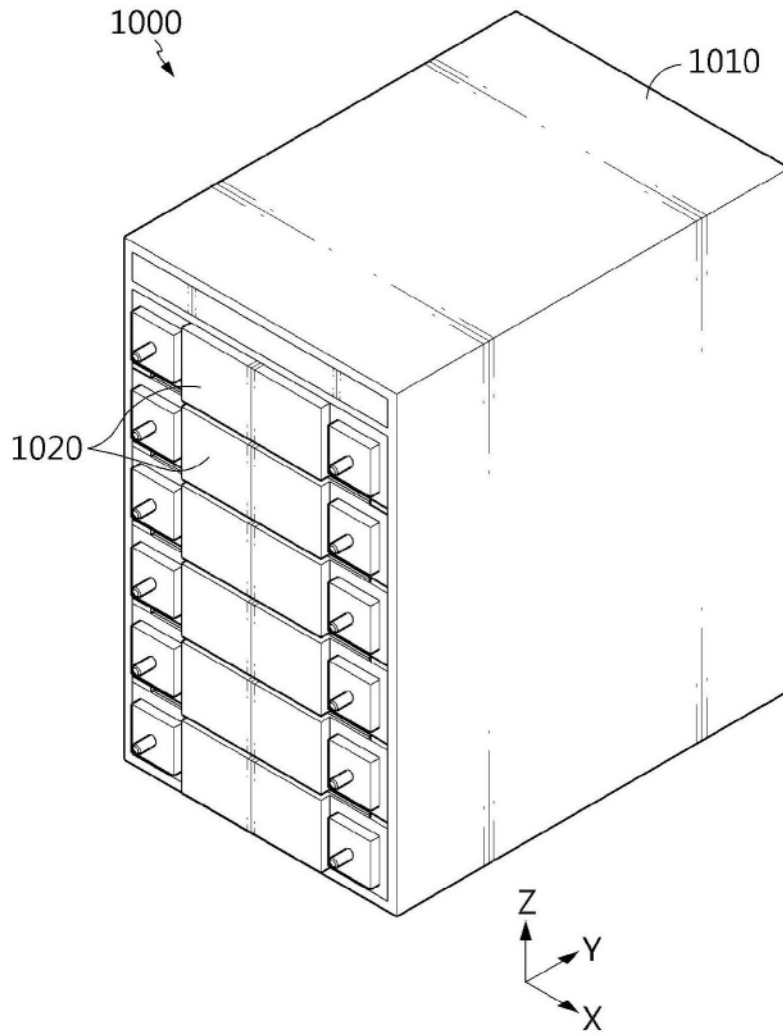


图10

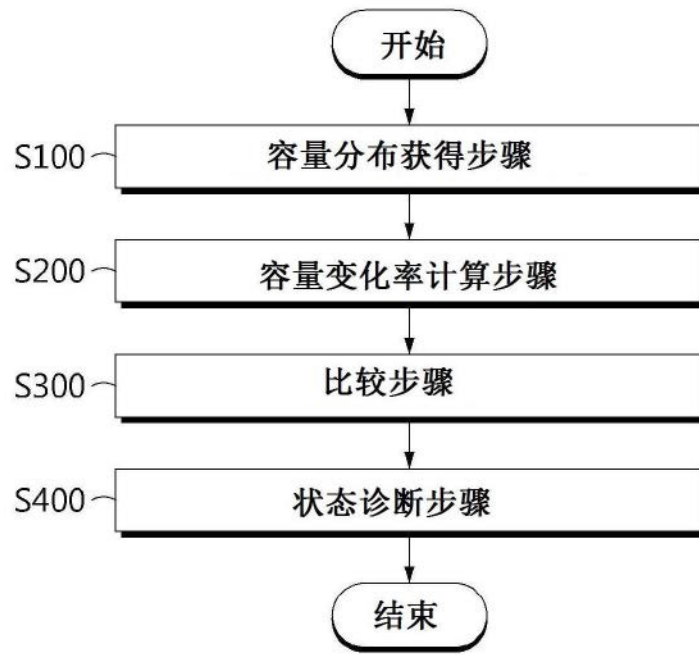


图11