



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108572323 B

(45) 授权公告日 2020.11.20

(21) 申请号 201810192400.5

(22) 申请日 2018.03.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108572323 A

(43) 申请公布日 2018.09.25

(30) 优先权数据
2017-046098 2017.03.10 JP

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 小熊泰正 逢坂哲弥 横岛时彦
津田信悟 内海和明 向山大吉

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
代理人 程晨

(51) Int.Cl.

G01R 31/396 (2019.01)

G01R 31/388 (2019.01)

G01R 31/389 (2019.01)

G01R 31/364 (2019.01)

G01R 31/00 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2013114669 A1, 2013.08.08

CN 102204004 A, 2011.09.28

CN 1715944 A, 2006.01.04

CN 106405421 A, 2017.02.15

US 2015025822 A1, 2015.01.22

CN 102918411 A, 2015.02.25

审查员 刘芳芳

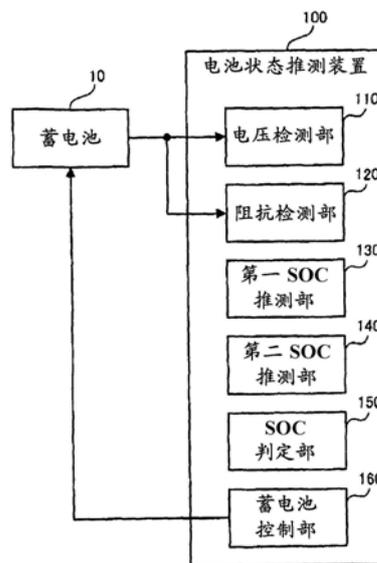
权利要求书1页 说明书8页 附图16页

(54) 发明名称

电池状态推测装置

(57) 摘要

本发明涉及电池状态推测装置。高精度地推测包括多个电极体的电池的充电量。电池状态推测装置(100)具备:电压检测单元(110),检测串联连接有多个电极体(12)的电池(10)的正极(13)及负极(14)间的电压;阻抗检测单元(120),检测电池的阻抗;第一推测单元(130),根据检测到的电池的电压推测电池的充电量的第一暂定值;第二推测单元(140),根据检测到的电池的阻抗推测电池的充电量的第二暂定值;以及判定单元(150), (i)在第一暂定值或第二暂定值在预定范围外时,将第一暂定值判定为是电池的充电量, (ii)在第一暂定值或第二暂定值在预定范围内时,将第二暂定值或使用第二暂定值校正第一暂定值而得到的值判定为是电池的充电量。



1. 一种电池状态推测装置,其特征在于,具备:

电压检测单元,检测串联连接有多个电极体的电池的正极及负极之间的电压;

阻抗检测单元,检测所述电池的阻抗;

第一推测单元,根据由所述电压检测单元检测出的所述电池的电压,推测所述电池的充电量的第一暂定值;

第二推测单元,根据由所述阻抗检测单元检测出的所述电池的阻抗,推测所述电池的充电量的第二暂定值;

判定单元,(i)在所述第一暂定值或者所述第二暂定值在预定范围外的情况下,将所述第一暂定值判定为是所述电池的充电量,(ii)在所述第一暂定值或者所述第二暂定值在预定范围内的情况下,将所述第二暂定值或者使用所述第二暂定值校正所述第一暂定值得到的值判定为是所述电池的充电量,

所述预定范围是所述电池的阻抗相对所述电池的充电量的变化率为预定值以上的范围、或者所述电池的阻抗的变化趋势为预定的趋势的范围。

2. 根据权利要求1所述的电池状态推测装置,其特征在于,

所述第二推测单元仅在所述第一暂定值在预定范围内的情况下,推测所述第二暂定值。

3. 根据权利要求1或2所述的电池状态推测装置,其特征在于,

所述预定范围是包括所述电池被判定为满充电或者满放电的充电量的范围。

4. 根据权利要求1或2所述的电池状态推测装置,其特征在于,还具备:

充电单元,执行所述电池的充电控制;以及

第一控制单元,在所述充电控制中,在由所述判定单元判定出的所述电池的充电量为所述电池被判定为满充电的充电量的情况下,控制所述充电单元以中止所述充电控制。

5. 根据权利要求1或2所述的电池状态推测装置,其特征在于,还具备:

放电单元,执行所述电池的放电控制;以及

第二控制单元,在所述放电控制中,在由所述判定单元判定出的所述电池的充电量为所述电池被判定为满放电的充电量的情况下,控制所述放电单元以中止所述放电控制。

电池状态推测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及推测搭载于车辆等的电池的状态的电池状态推测装置的技术领域。

背景技术

[0002] 作为该种装置,已知通过监视电池的电压来推测电池的充电量(例如SOC:State Of Charge(充电状态))的装置。例如,在专利文献1中,公开了根据每单位充电量的电压的变化量来判定电池成为满充电的装置。在专利文献2中,公开了在电压的变化率和充电量的变化率的比值达到预定值的情况下,使针对电池的充电控制停止的装置。

[0003] 另外,在专利文献3中,公开了为了提高利用电压推测充电量的推测精度,根据电池的内部阻抗校正电压的测定值,根据校正值推测电池的充电量的装置。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献1:日本特开2000-311721号公报

[0006] 专利文献2:日本特表2011-520408号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2012-008134号公报

发明内容

[0008] 在包括多个电极体的电池中,有时针对每个电极体,在温度、劣化状态中产生偏差。在产生这样的偏差的状态下,在根据电压推测出的充电量和实际的充电量中发生未意图的偏移。其结果,有可能例如在控制电池的充电量时成为过充电的原因。

[0009] 此外,关于每个电极体的偏差,还考虑通过分别检测各电极体的电压来减小影响。然而,在该情况下,要求在各电极体中设置用于检测电压的端子,产生装置结构复杂化这样的技术性的问题。

[0010] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其课题在于提供一种能够恰当地推测包括多个电极体的电池的充电量的电池状态推测装置。

[0011] 本发明的电池状态推测装置具备:电压检测单元,检测串联连接有多个电极体的电池的正极及负极之间的电压;阻抗检测单元,检测所述电池的阻抗;第一推测单元,根据由所述电压检测单元检测出的所述电池的电压,推测所述电池的充电量的第一暂定值;第二推测单元,根据由所述阻抗检测单元检测出的所述电池的阻抗,推测所述电池的充电量的第二暂定值;以及判定单元,(i)在所述第一暂定值或者所述第二暂定值在预定范围外的情况下,将所述第一暂定值判定为是所述电池的充电量,(ii)在所述第一暂定值或者所述第二暂定值在预定范围内的情况下,将所述第二暂定值或者使用所述第二暂定值校正所述第一暂定值而得到的值判定为是所述电池的充电量。

[0012] 根据本发明的电池状态推测装置,根据电池的正极以及负极之间的电压,推测作为电池的充电量(例如SOC)的暂定值的第一暂定值。但是,在电池包括多个电极体的情况下,有时针对每个电极体在温度、劣化状态中产生偏差,由此可能在根据电压推测出的充电量和实际的充电量中发生未意图的偏移。

[0013] 因此,在本发明的电池状态推测装置中,不仅根据电池的电压推测第一暂定值,而且还根据电池的阻抗推测作为另一个暂定值的第二暂定值。然后,特别,在第一暂定值或者第二暂定值在预定范围内的情况下,将第二暂定值或者使用第二暂定值校正第一暂定值得到的值判定为电池的充电量。此外,“预定范围”是指,作为适合于根据电池的阻抗推测充电量的充电量的范围而预先设定的范围,例如设定为如阻抗相对电池的充电量的变化率比通常大的范围。

[0014] 根据本申请发明人的研究判明,如果能够利用针对电池的充电量大幅变化的参数来推测充电量,则即使在多个电极体之间产生偏差的情况下,也能够准确地推测电池的充电量。因此,在第一暂定值或者第二暂定值在预定范围内的情况下,通过将第二暂定值或者使用第二暂定值校正而得到的值用作电池的充电量,能够高精度地推测电池的充电量。

[0015] 另一方面,在第一暂定值或者第二暂定值在预定范围外的情况下,第一暂定值被判定为电池的充电量。在利用电池的电压来推测充电量的情况下,相比于利用阻抗的情况,能够在短时间内推测。因此,在暂定值在预定范围外的情况下,通过采用根据电池的电压推测出的第一暂定值,能够恰当地推测充电量。即,在作为适合于根据电池的阻抗推测充电量的充电量的范围的预定范围外,在电池的充电量的推测中仅采用根据电池的电压推测出的第一暂定值,仅在预定范围内反映根据电池的阻抗推测出的第二暂定值,从而即使相比于始终根据阻抗和电压推测充电量的方案,也能够迅速并且高精度地推测电池的充电量。

[0016] 在本发明的电池状态推测装置的一个方案中,所述预定范围是所述电池的阻抗相对所述电池的充电量的变化率为预定值以上的范围、或者所述电池的阻抗的变化趋势为预定的趋势的范围。

[0017] 根据该方案,在电池的阻抗相对电池的充电量的变化率为预定值以上的范围、或者电池的阻抗的变化趋势为预定的趋势的范围内,判定为根据电池的阻抗推测出的第二暂定值或者使用第二暂定值得到的校正值是电池的充电量。此处的“预定值”被预先设定为例如用于判定由于扩散电阻的变化率的上升而阻抗相对电池的充电量的变化率比通常时(即扩散电阻的变化率比较小的情况)大的阈值。另外,“预定的趋势”对应于根据电池的充电量,阻抗的变化趋势特征性地变化的状况(例如如增加的阻抗改变为减少的状况)。因此,通过利用电池的阻抗,能够高精度地推测电池的充电量。

[0018] 在本发明的电池状态推测装置的其它方案中,所述第二推测单元仅在所述第一暂定值在预定范围内的情况下,推测所述第二暂定值。

[0019] 根据该方案,仅在所述第一暂定值在预定范围内的情况下推测第二暂定值,在第一暂定值在预定范围外的情况下不推测第二暂定值(换言之,仅推测第一暂定值)。因此,相比于始终推测第一暂定值以及第二暂定值这两方的情况,能够降低装置的不可处理,能够根据状况准确并且迅速地推测电池的充电量。

[0020] 在本发明的电池状态推测装置的其它方案中,所述预定范围是包括所述电池被判定为满充电或者满放电的充电量的范围。

[0021] 根据该方案,能够高精度地推测电池接近满充电或者满放电时的充电量,所以能够恰当地防止针对电池的过充电或者过放电。

[0022] 在本发明的电池状态推测装置的其它方案中,还具备:充电单元,执行所述电池的充电控制;以及第一控制单元,在所述充电控制中,由所述判定单元判定的所述电池的充电

量为所述电池被判定为满充电的充电量的情况下,控制所述充电单元以中止所述充电控制。

[0023] 根据该方案,在电池为满充电的情况下中止充电控制,所以能够可靠地防止针对电池的过充电。

[0024] 在本发明的电池状态推测装置的其它方案中,还具备:放电单元,执行所述电池的放电控制;以及第二控制单元,在所述放电控制中,由所述判定单元判定的所述电池的充电量为所述电池被判定为满放电的充电量的情况下,控制所述放电单元以中止所述放电控制。

[0025] 根据该方案,在电池成为满放电的情况下中止放电控制,所以能够可靠地防止电池的过放电。

[0026] 本发明的作用以及其它优点根据接下来说明的实施方式将更加明确。

附图说明

[0027] 图1是示出在电池单元(cell)内串联连接有多个电极的电池的一个例子的立体图。

[0028] 图2是示出用外部端子连接多个电池单元的电池的一个例子的立体图。

[0029] 图3是示出第一实施方式所涉及的电池状态推测装置的结构框图。

[0030] 图4是示出第一实施方式所涉及的电池状态推测装置的动作的流程的流程图。

[0031] 图5是示出高SOC区域中的蓄电池的电压的图形。

[0032] 图6是示出高SOC区域中的蓄电池的电压变化率的图形。

[0033] 图7是示出蓄电池的复阻抗的一个例子的图形。

[0034] 图8是示出高SOC区域中的蓄电池的阻抗的图形。

[0035] 图9是示出高SOC区域中的蓄电池的阻抗变化率的图形。

[0036] 图10是示出低SOC区域中的蓄电池的电压的图形。

[0037] 图11是示出低SOC区域中的蓄电池的电压变化率的图形。

[0038] 图12是示出低SOC区域中的蓄电池的阻抗的图形。

[0039] 图13是示出低SOC区域中的蓄电池的阻抗变化率的图形。

[0040] 图14是示出全固体电池的SOC和电压的关系的图形。

[0041] 图15是示出全固体电池的SOC和阻抗的关系的图形。

[0042] 图16是示出第二实施方式所涉及的电池状态推测装置的动作的流程的流程图。

[0043] (符号说明)

[0044] 10:蓄电池;11:电池单元;12:电极体;13:正极端子;14:负极端子;15:电池单元;16:母线;17:正极端子;18:负极端子;100:电池状态推测装置;110:电压检测部;120:阻抗检测部;130:第一SOC推测部;140:第二SOC推测部;150:SOC判定部;160:蓄电池控制部。

具体实施方式

[0045] 参照附图,说明本发明的电池状态推测装置的实施方式。以下,以电池状态推测装置构成为推测与车辆的蓄电池相关的电池状态的装置的情况为例子进行说明。

[0046] <第一实施方式>

[0047] 参照图1至图15,说明第一实施方式所涉及的电池状态推测装置。

[0048] <蓄电池的结构>

[0049] 首先,参照图1以及图2,说明由本实施方式所涉及的电池状态推测装置100推测电池状态的蓄电池10的结构。图1是示出在电池单元内串联连接有多个电极的蓄电池10的一个例子的立体图。图2是示出用外部端子连接多个电池单元的蓄电池10的一个例子的立体图。

[0050] 如图1以及图2所示,本实施方式所涉及的蓄电池10是“电池”的一个具体例,构成为包括多个电极体。例如,图1所示的蓄电池10a在电池单元11内串联地连接有多个电极体12。对多个电极体12中的位于两端的电极体12连接正极端子13以及负极端子14。蓄电池10a经由正极端子13以及负极端子14与电池状态推测装置100连接。另外,在图2所示的蓄电池10b中,作为电极体的多个电池单元15通过作为外部端子的母线16相互连接。在两端的电池单元15中设置有正极端子17以及负极端子18。蓄电池10b经由正极端子17以及负极端子18与电池状态推测装置100连接。

[0051] 此外,在此举出的蓄电池10是一个例子,也可以是例如具有双极性构造的结构。只要是具有多个电极体的蓄电池10,就能够得到后述本实施方式所涉及的电池状态推测装置100所起到的技术效果。

[0052] <电池状态推测装置的结构>

[0053] 接下来,参照图3,说明本实施方式所涉及的电池状态推测装置100的结构。图3是示出第一实施方式所涉及的电池状态推测装置的结构框图。

[0054] 如图3所示,本实施方式所涉及的电池状态推测装置100是与车辆的蓄电池10电连接的电子单元,构成为推测作为蓄电池10的电池状态的SOC的装置。电池状态推测装置100构成为作为在其内部实现的理论或者物理处理块,具备电压检测部110、阻抗检测部120、第一SOC推测部130、第二SOC推测部140、SOC判定部150以及蓄电池控制部160。

[0055] 电压检测部110是“电压检测单元”的一个具体例子,构成为能够检测蓄电池10的开放电压(OCV:Open Circuit Voltage,开路电压)。成为由电压检测部110检测出的蓄电池10的开放电压(以下简称为“电压”)有关的信息被输出到第一SOC推测部130的结构。

[0056] 阻抗检测部120是“阻抗检测单元”的一个具体例子,构成为能够检测蓄电池10的阻抗。成为由阻抗检测部120检测出的蓄电池10的阻抗有关的信息被输出到第二SOC推测部140的结构。

[0057] 第一SOC推测部130是“第一推测单元”的一个具体例子,根据由电压检测部110检测出的蓄电池10的电压,推测蓄电池10的SOC。第一SOC推测部130利用例如表示蓄电池10的电压和SOC的关系的图等,推测蓄电池10的SOC。能够通过事先的仿真等决定蓄电池10的电压和SOC的关系。

[0058] 第二SOC推测部140是“第二推测单元”的一个具体例子,根据由阻抗检测部120检测出的蓄电池10的阻抗,推测蓄电池10的SOC。第二SOC推测部140利用例如表示蓄电池10的阻抗和SOC的关系的图等,推测蓄电池10的SOC。能够通过事先的仿真等决定蓄电池10的阻抗和SOC的关系。

[0059] SOC判定部150是“判定单元”的一个具体例子,构成为能够判定由第一SOC推测部130以及第二SOC推测部140推测出的SOC是否满足预定的条件。在后面的动作说明中详述由

SOC判定部150实施的判定处理。

[0060] 蓄电池控制部160构成为能够根据SOC判定部150的判定结果来执行蓄电池10的充电控制。此外,蓄电池控制部160也可以构成为除了蓄电池10的充电控制以外还能够执行放电控制等。蓄电池控制部160是“充电单元”、“放电单元”、“第一控制单元”以及“第二控制单元”的一个具体例子。

[0061] <动作说明>

[0062] 接下来,参照图4,说明本实施方式所涉及的电池状态推测装置100的动作。图4是示出第一实施方式所涉及的电池状态推测装置的动作的流程图。

[0063] 如图4所示,在本实施方式所涉及的电池状态推测装置100的动作时,在向蓄电池10的充电开始后(步骤S101),电压取得部110取得蓄电池10的电压(步骤S102)。接下来,第一SOC推测部130根据蓄电池10的电压推测SOC(步骤S103)。

[0064] 在根据蓄电池10的电压推测出SOC后,SOC判定部150判定SOC的推测值是否在预定的高SOC区域(步骤S104)。高SOC区域是“预定范围”的一个具体例子,被设定为例如蓄电池10的正极中的扩散电阻相对SOC的变化率为预定值以上的SOC的范围(例如85%~100%)。特别,高SOC区域优选为包括预先设定的SOC的上限值(例如与满充电相当的值)的区域。在这样设定的SOC范围内,蓄电池10的阻抗相对SOC的变化率变大。

[0065] 在判定为SOC的推测值并非在高SOC区域的情况下(步骤S104:“否”),再次从步骤S102开始处理,继续执行基于蓄电池10的电压的SOC的推测。另一方面,在判定为SOC的推测值在高SOC区域的情况下(步骤S104:“是”),阻抗取得部120取得蓄电池10的阻抗(步骤S105)。

[0066] 接下来,第二SOC推测部130根据蓄电池10的阻抗推测SOC(步骤S106)。在根据蓄电池10的阻抗推测出SOC后,SOC判定部150判定SOC的推测值是否超过预先设定的SOC的上限值(例如与满充电相当的值)(步骤S107)。

[0067] 在判定为SOC的推测值未超过上限值的情况下(步骤S107:“否”),再次从步骤S105开始处理,继续执行基于蓄电池10的阻抗的SOC的推测。另一方面,在判定为SOC的推测值超过上限值的情况下(步骤S107:“是”),蓄电池控制部160停止蓄电池10的充电控制(步骤S108)。

[0068] 如以上所述,在本实施方式所涉及的电池状态推测装置中,执行从蓄电池10的充电开始至充电停止的处理。此外,也可以在停止蓄电池10的充电之后,例如在蓄电池10的充电量减少的情况下,再次从步骤S101开始处理。

[0069] 另外,在图4所示的流程中,在根据蓄电池10的阻抗推测SOC的期间(即SOC在高SOC区域的情况下),不执行基于蓄电池10的电压的SOC的推测,但也可以与基于蓄电池10的阻抗的SOC的推测并行地执行基于蓄电池10的电压的SOC的推测。即,即使在高SOC区域中也可以进行基于蓄电池10的电压的SOC的推测。

[0070] <实施方式的效果>

[0071] 接下来,参照图5至图9,说明通过本实施方式所涉及的电池状态推测装置100的动作发挥的技术效果。图5是示出高SOC区域中的蓄电池10的电压的图形。图6是示出高SOC区域中的蓄电池10的电压变化率的图形。图7是示出蓄电池10的复阻抗的一个例子的图形。图8是示出高SOC区域中的蓄电池10的阻抗的图形。图9是示出高SOC区域中的蓄电池10的阻抗

变化率的图形。

[0072] 本实施方式所涉及的电池状态推测装置100如已经说明那样,是推测包括多个电极体的蓄电池10(参照图1以及图2等)的SOC的装置。在这样的蓄电池10中,有时在多个电极体中产生温度、劣化状态的偏差。在多个电极体中产生偏差的状态下,有可能在根据电压推测出的SOC与实际SOC之间发生未意图的偏移。

[0073] 在推测出的SOC并非准确的值的情况下,存在无法适当地执行蓄电池10的充电控制的可能性。例如,在本来应判定为蓄电池10是满充电的情况下未判定为满充电,其结果,蓄电池10可能成为过充电。在本实施方式所涉及的电池状态推测装置100中,为了避免这样的不利情形,在蓄电池10在高SOC区域的情况下,根据蓄电池10的阻抗推测SOC。

[0074] 如图5以及图6所示,在蓄电池10在高SOC区域(在此85%~100%)的情况下,能够推测为蓄电池10的电压越高则SOC也越高。然而,在高SOC区域中,蓄电池10的电压相对SOC的变化率仅为几%。

[0075] 如图7所示,蓄电池10的阻抗(复阻抗)具有第一电阻分量、第二电阻分量、第三电阻分量。第二电阻分量相当于复阻抗的圆弧分量,第一电阻分量是比圆弧分量小的直线的分量,第三电阻分量是比圆弧分量大的直线的分量。在本实施方式中,利用该3个电阻分量中的第三电阻分量的实数分量来推测SOC。

[0076] 如图8以及图9所示,在蓄电池10在高SOC区域(在此85%~100%)的情况下,能够推测为蓄电池10的阻抗越高则SOC也越高。在此特别地,在高SOC区域中,在SOC从85%变化至100%的期间,蓄电池10的阻抗也上升60%以上。这相比于高SOC区域中的蓄电池10的电压的变化率(参照图6)是极大的值。

[0077] 根据本申请发明人的研究判明,只要能够利用针对蓄电池10的SOC大幅变化的参数来推测SOC,即使在多个电极体之间产生偏差的情况下,也能够准确地推测蓄电池10的SOC。因此,如果在蓄电池10的SOC在高SOC区域的情况下利用阻抗,则能够高精度地推测蓄电池10的SOC。

[0078] 另一方面,基于蓄电池10的电压的SOC推测相比于基于阻抗的SOC推测,不需要时间。因此,在阻抗的变化率变小、且上述技术效果变小的区域(即高SOC区域以外的区域)中,利用蓄电池10的电压,从而能够更恰当地推测SOC。

[0079] <变形例>

[0080] 在上述实施方式中,举出在高SOC区域中利用阻抗的例子,但只要是蓄电池10的阻抗相对SOC的变化率变大的区域,就能够利用阻抗恰当地推测蓄电池10的SOC。

[0081] 以下,参照图10至图13,说明应利用阻抗来推测SOC的范围的其它例。图10是示出低SOC区域中的蓄电池10的电压的图形。图11是示出低SOC区域中的电池的电压变化率的图形。图12是示出低SOC区域中的蓄电池10的阻抗的图形。图13是示出低SOC区域中的蓄电池10的阻抗变化率的图形。

[0082] 如图10以及图11所示,即使在蓄电池10在低SOC区域(例如0%~15%)的情况下,也能够推测为蓄电池10的电压越高则SOC也越高。但是,即使在该情况下,也与高SOC区域同样地,蓄电池10的电压相对SOC的变化率非常小。

[0083] 另一方面,如图12以及图13所示,蓄电池10的阻抗相对SOC的变化率明确地大于电压的变化率。因此,如果在低SOC区域中也利用阻抗,则能够准确地推测蓄电池10的SOC。

[0084] 另外,即使在阻抗相对SOC的变化率不大的情况下,在其变化趋势中有特征的情况下,也能够利用阻抗高精度地推测SOC。

[0085] 以下,参照图14以及图15,说明利用阻抗的变化趋势来推测SOC的变形例。图14是示出全固体电池的SOC和电压的关系的图形。图15是示出全固体电池的SOC和阻抗的关系的图形。

[0086] 如图14所示,在蓄电池10是包含锂离子的全固体电池的情况下,能够推测为蓄电池10的电压越高则SOC也越高。但是,即使在该情况下,也有蓄电池10的电压相对SOC的变化率小而无法高精度地推测SOC的可能性。

[0087] 然而,如图15所示,全固体电池中的阻抗在SOC60%附近成为波峰的形状。其原因为,在SOC60%附近,插入到蓄电池10的负极的锂离子的状态变化。在该情况下,能够根据蓄电池10的阻抗从增加改变为减少的定时,推测SOC处于60%附近。

[0088] 如以上所述,在特定的SOC范围中在阻抗的变化趋势中有特征的情况下,通过在该SOC范围内利用阻抗,能够恰当地推测蓄电池10的SOC。

[0089] <第二实施方式>

[0090] 接下来,说明第二实施方式所涉及的电池状态推测装置。此外,第二实施方式相比于上述第一实施方式,仅一部分的动作不同,其它动作、装置结构大致相同。因此,以下说明与第一实施方式不同的部分,重复的部分适当地省略说明。

[0091] <动作说明>

[0092] 参照图16,说明第二实施方式所涉及的电池状态推测装置100的动作。图16是示出第二实施方式所涉及的电池状态推测装置的动作的流程图。此外,在图16中,对与图4所示的第一实施方式中的处理同样的处理附加同一符号。

[0093] 如图16所示,在第二实施方式所涉及的电池状态推测装置100的动作时,在向蓄电池10开始充电后(步骤S101),电压取得部110取得蓄电池10的电压(步骤S102)。接下来,第一SOC推测部130根据蓄电池10的电压推测SOC(步骤S103)。

[0094] 另一方面,与上述步骤S101以及S102的处理并行地,阻抗取得部120取得蓄电池10的阻抗(步骤S105)。接下来,第二SOC推测部140根据蓄电池10的阻抗推测SOC(步骤S106)。这样,在第二实施方式中,同时进行利用第一SOC推测部130的SOC的推测(即基于电压的SOC的推测)和利用第二SOC推测部140的SOC的推测(即基于阻抗的SOC的推测)。

[0095] 在推测出SOC后,SOC判定部150判定SOC的推测值是否在预定的高SOC区域(步骤S201)。此时,SOC判定部150也可以使用由第一SOC推测部130推测的SOC的推测值、或者由第二SOC推测部140推测的SOC的推测值中的任一推测值。或者,也可以使用由第一SOC推测部130推测的SOC的推测值以及由第二SOC推测部140推测的SOC的推测值这两方,在该情况下,在由第一SOC推测部130推测的SOC的推测值以及由第二SOC推测部140推测的SOC的推测值这两方都在高SOC区域的情况下,判定为SOC的推测值在预定的高SOC区域,或者由第一SOC推测部130推测的SOC的推测值以及由第二SOC推测部140推测的SOC的推测值中的某一方是高SOC区域的情况下,判定为SOC的推测值在预定的高SOC区域即可。

[0096] 在判定为SOC的推测值在高SOC区域的情况下(步骤S201:“是”),由第二SOC推测部140推测出的SOC的值被用作蓄电池10的正式的SOC推测值(步骤S202)。即,在该情况下,由第一SOC推测部130推测出的SOC的值不被用作蓄电池10的正式的SOC推测值。

[0097] 另一方面,在判定为SOC的推测值并非在高SOC区域的情况下(步骤S201:“否”),由第一SOC推测部130推测出的SOC的值被用作蓄电池10的正式的SOC推测值(步骤S203)。即,在该情况下,由第二SOC推测部140推测出的SOC的值不被用作蓄电池10的正式的SOC推测值。

[0098] 在确定SOC推测值后,SOC判定部150判定SOC推测值是否超过预先设定的SOC的上限值(例如与满充电相当的值)(步骤S204)。然后,在判定为SOC的推测值未超过上限值的情况下(步骤S204:“否”),再次从步骤S102以及S105开始处理,继续执行蓄电池10的SOC推测。另一方面,在判定为SOC的推测值超过上限值的情况下(步骤S204:“是”),蓄电池控制部160停止蓄电池10的充电控制(步骤S205)。

[0099] <实施方式的效果>

[0100] 如以上说明,在第二实施方式所涉及的电池状态推测装置100中,并行地进行利用第一SOC推测部130的SOC的推测(即基于电压的SOC的推测)、和利用第二SOC推测部140的SOC的推测(即基于阻抗的SOC的推测),根据推测出的SOC是否在高SOC区域,将某一方的推测值用作正式的SOC推测值。

[0101] 如果这样决定SOC推测值,则在暂定地推测出的SOC在高SOC区域的情况下,正式地采用基于阻抗的SOC的推测,另一方面,在暂定地推测出的SOC并非在高SOC区域的情况下,正式地采用基于电压的SOC的推测。因此,其结果,与第一实施方式同样地推测SOC,即使在如在多个电极体中产生温度、劣化状态的偏差的状况下,也能够准确地推测蓄电池10的SOC。

[0102] 本发明能够在不违反可从权利要求书以及说明书整体读取的发明的要旨或者思想的范围内适宜地变更,伴随这样的变更的电池状态推测装置也还是包含于本发明的技术思想。

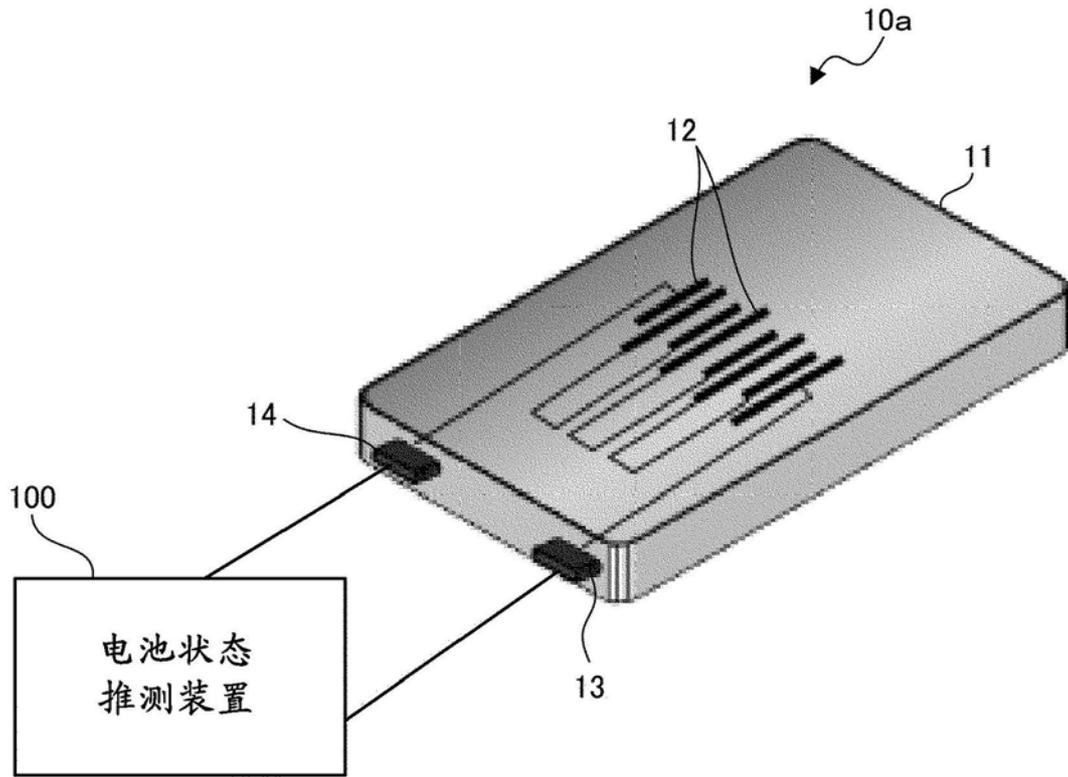


图1

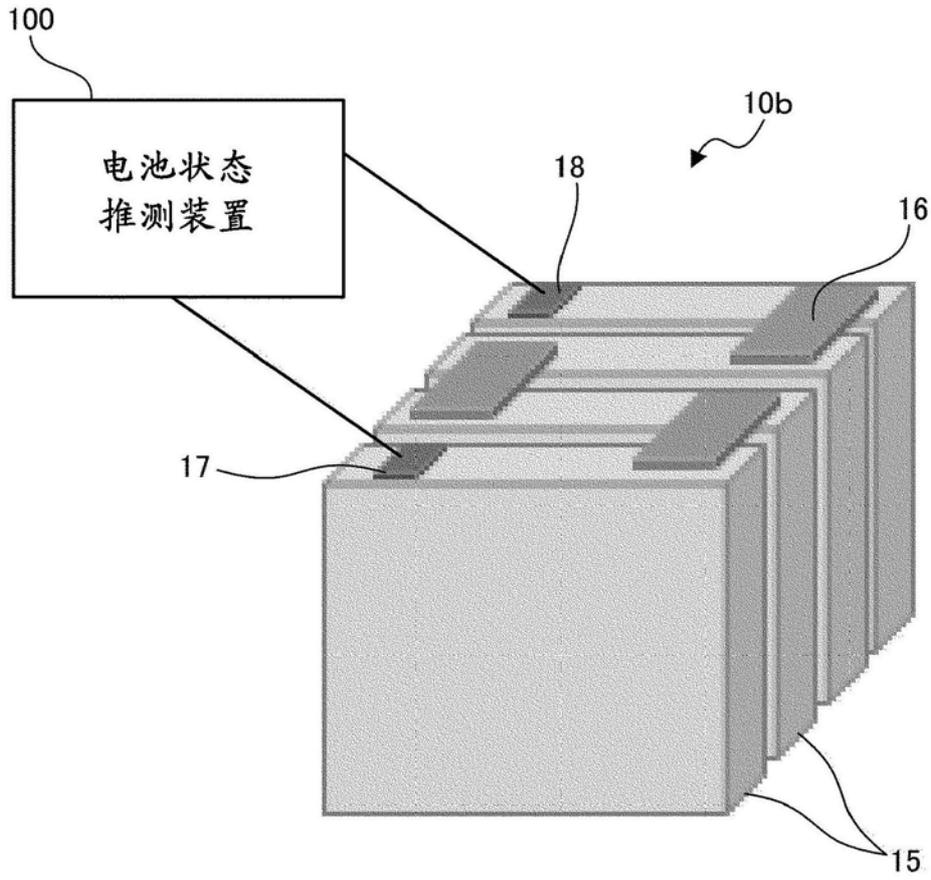


图2

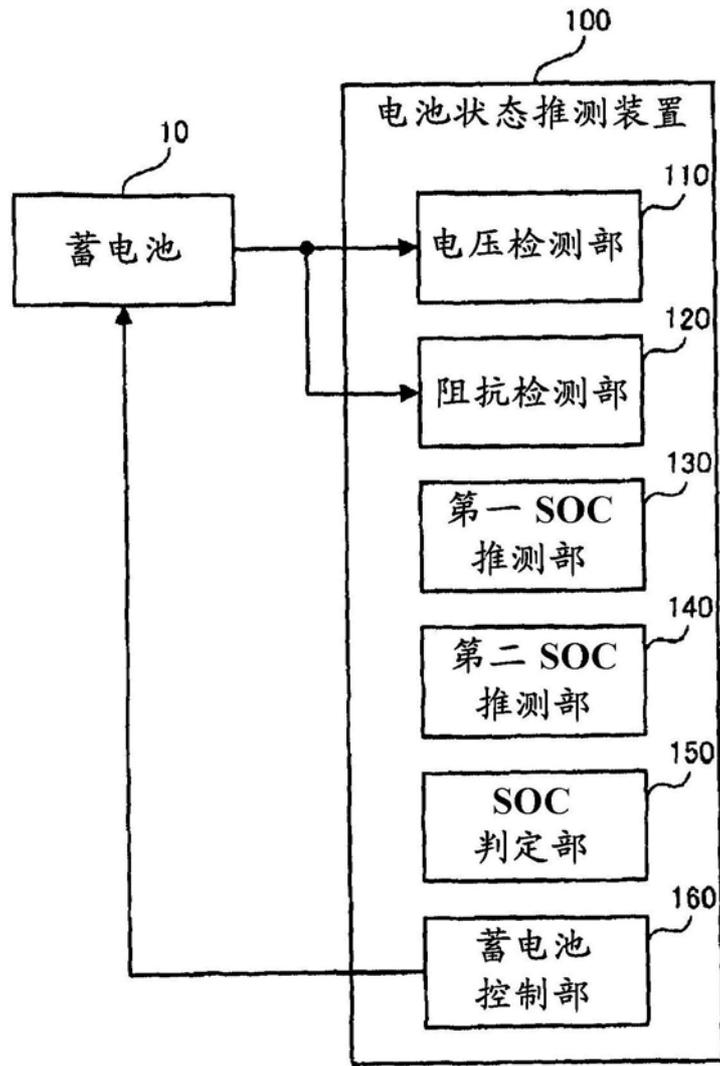


图3

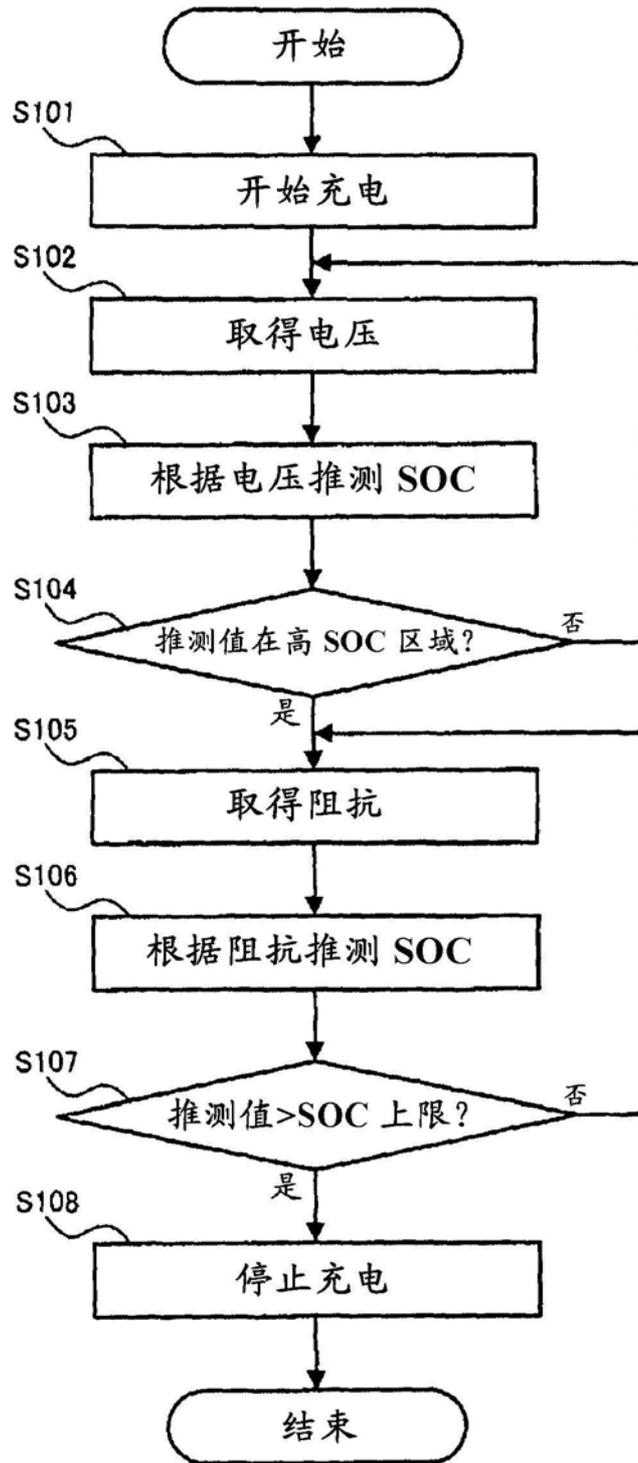


图4

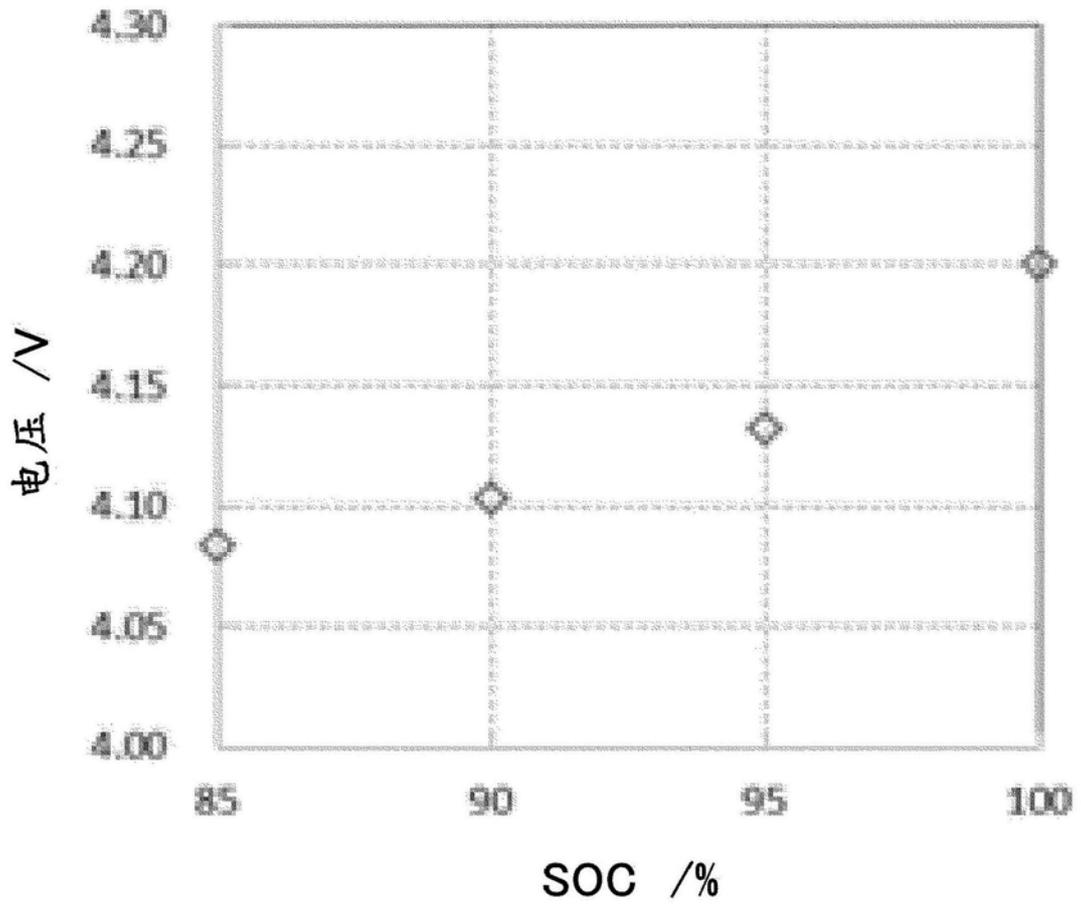


图5

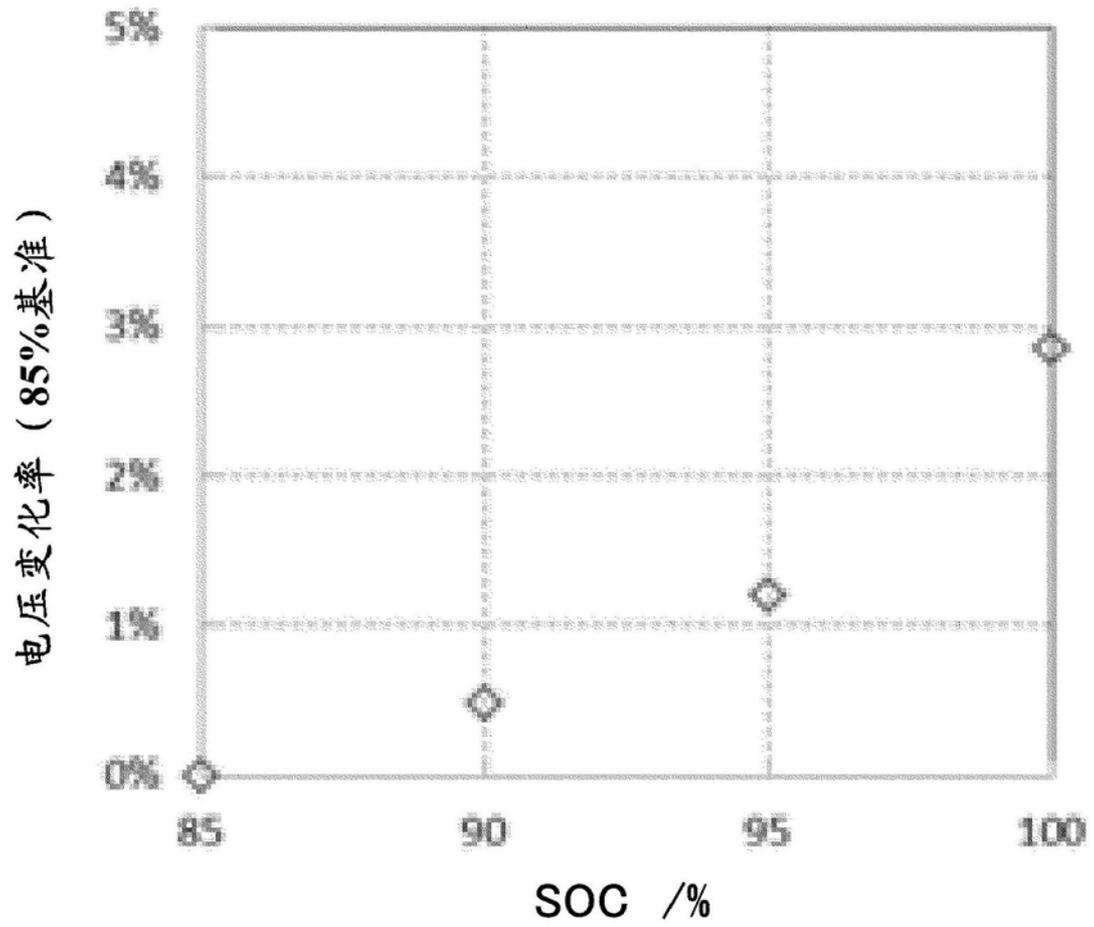


图6

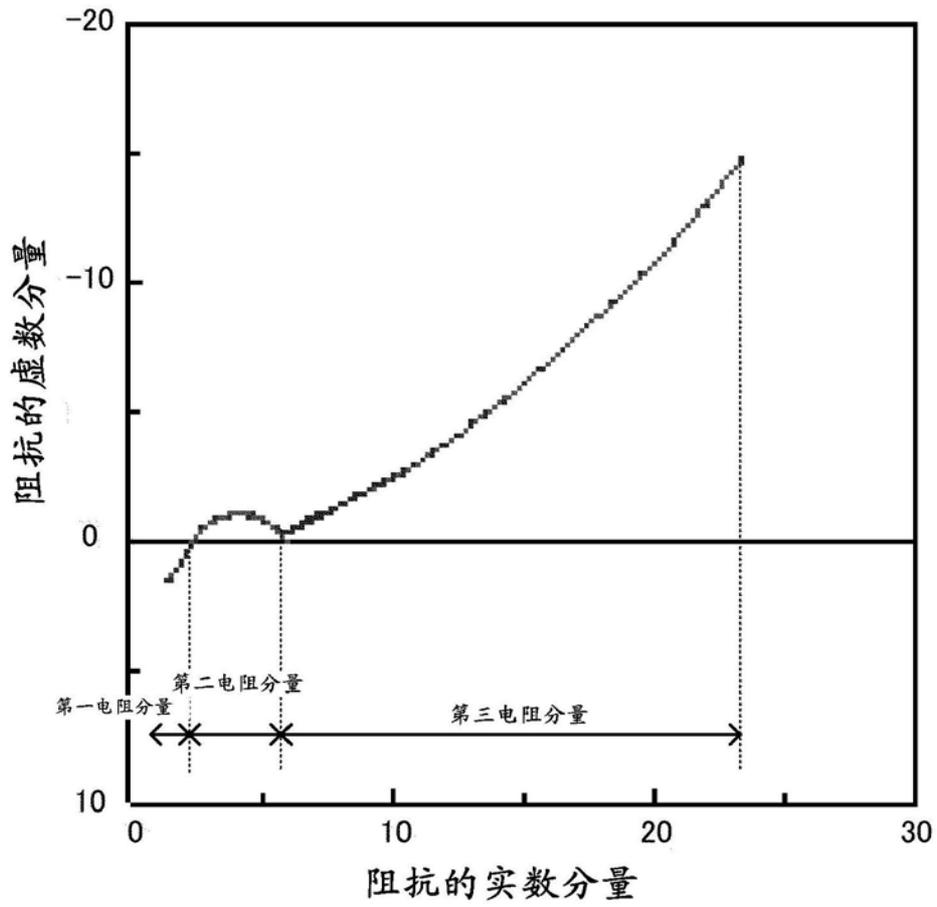


图7

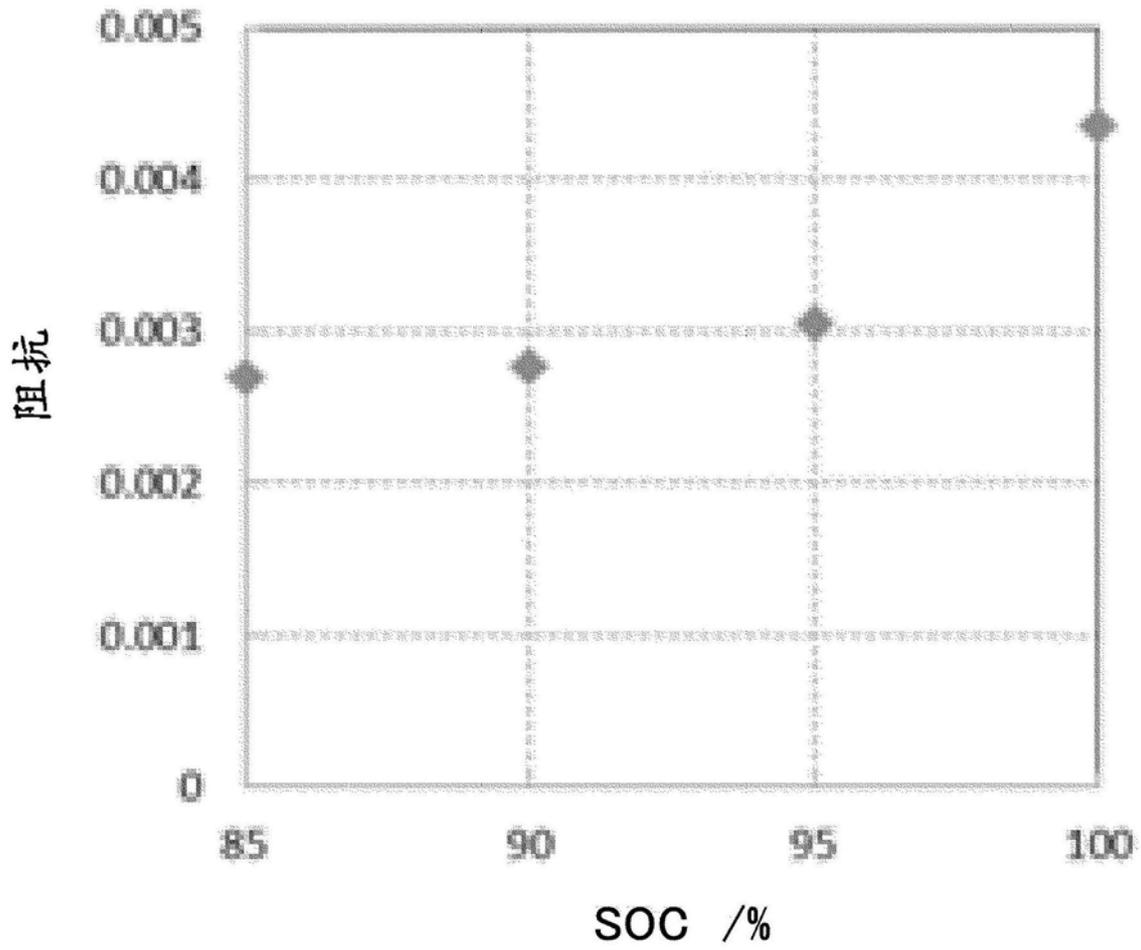


图8

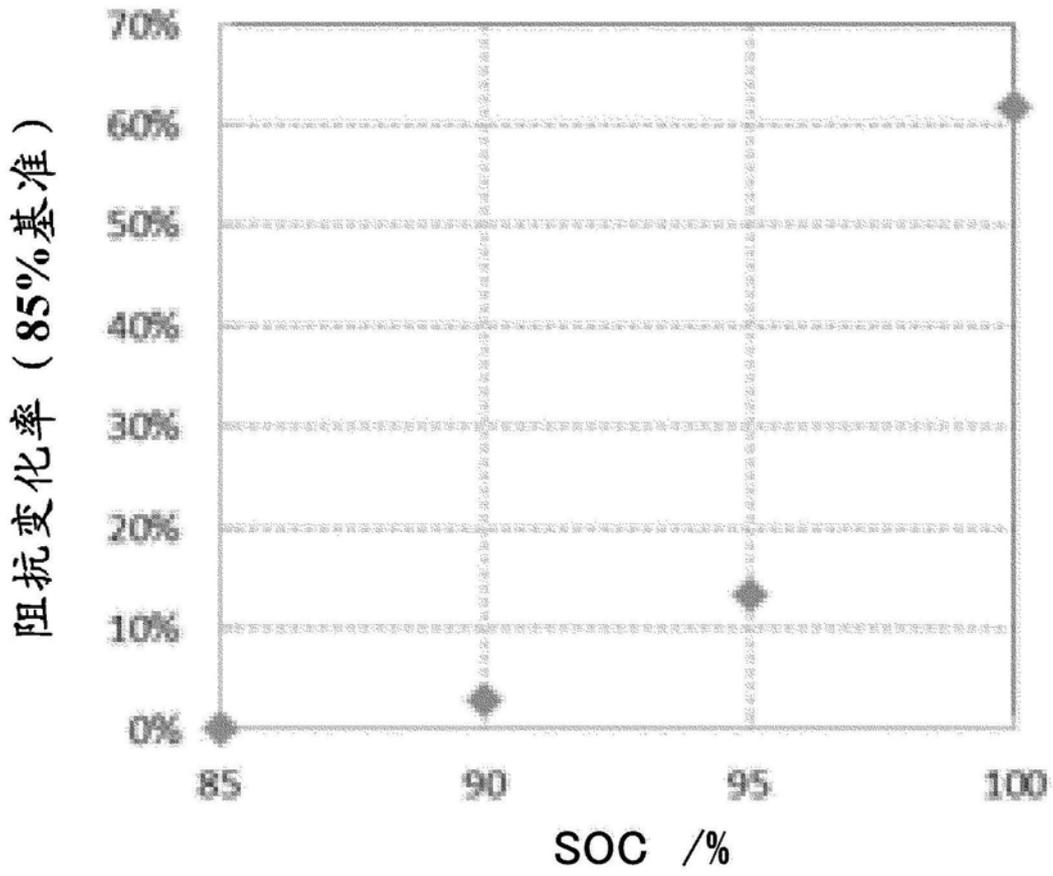


图9

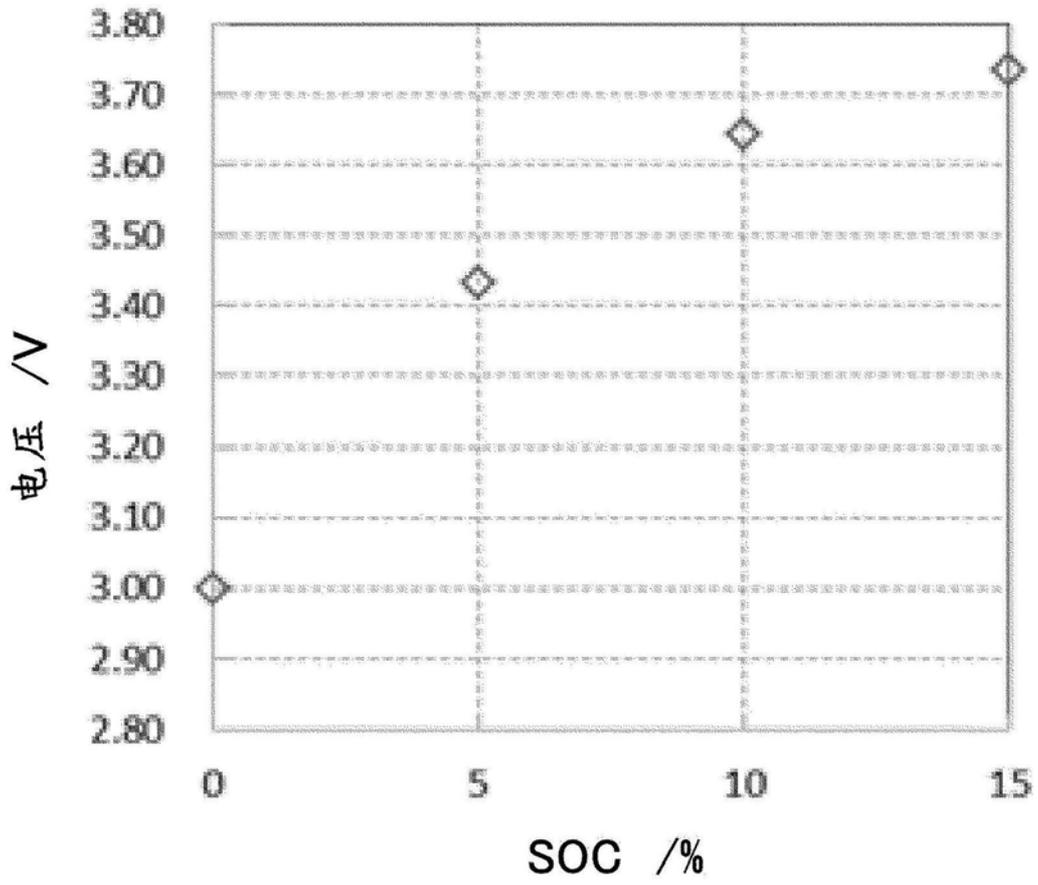


图10

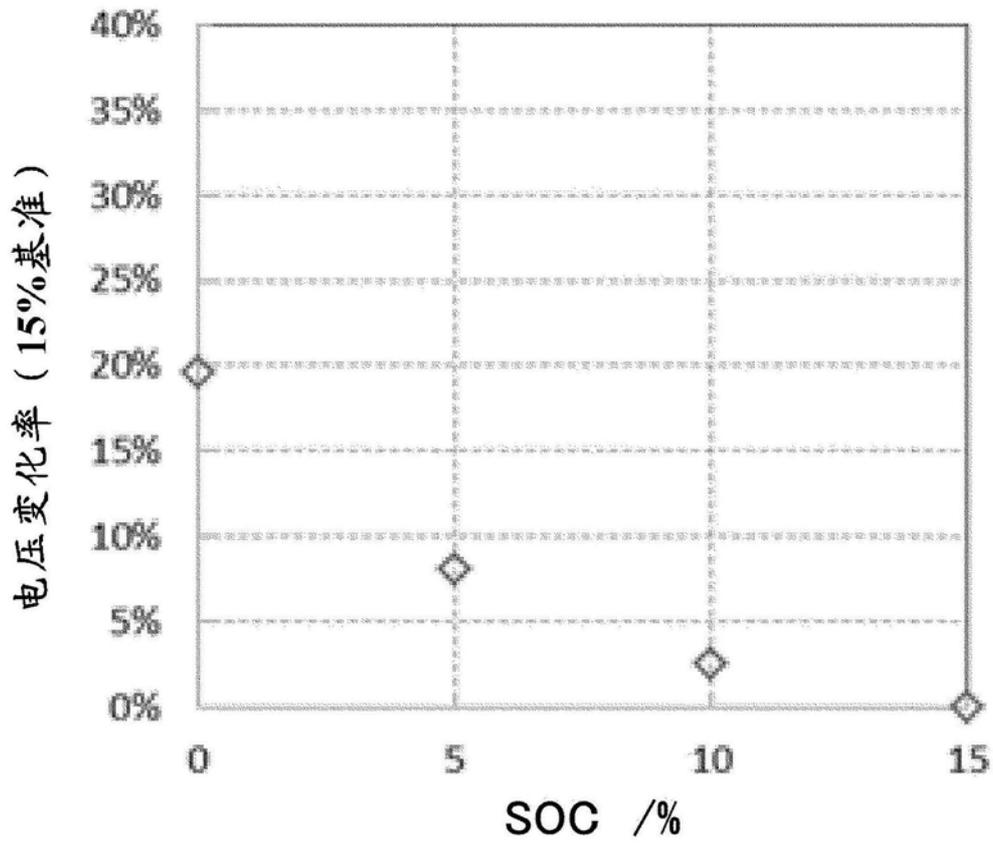


图11

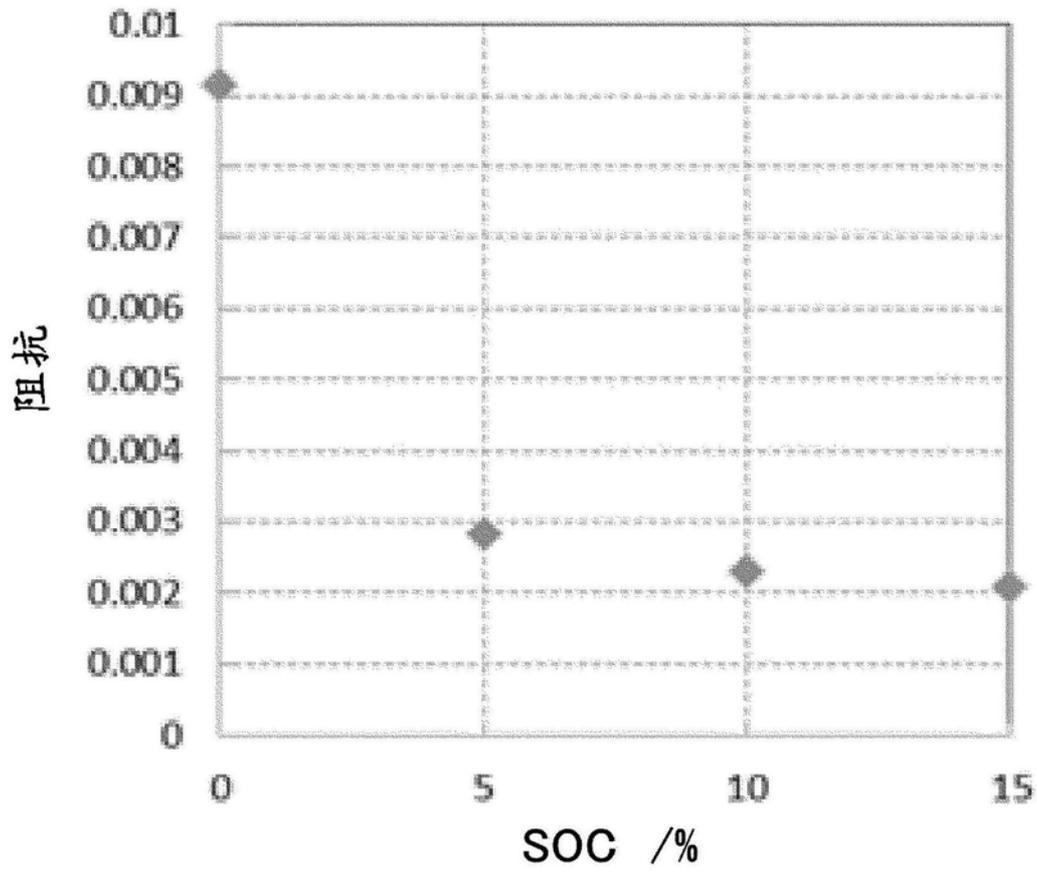


图12

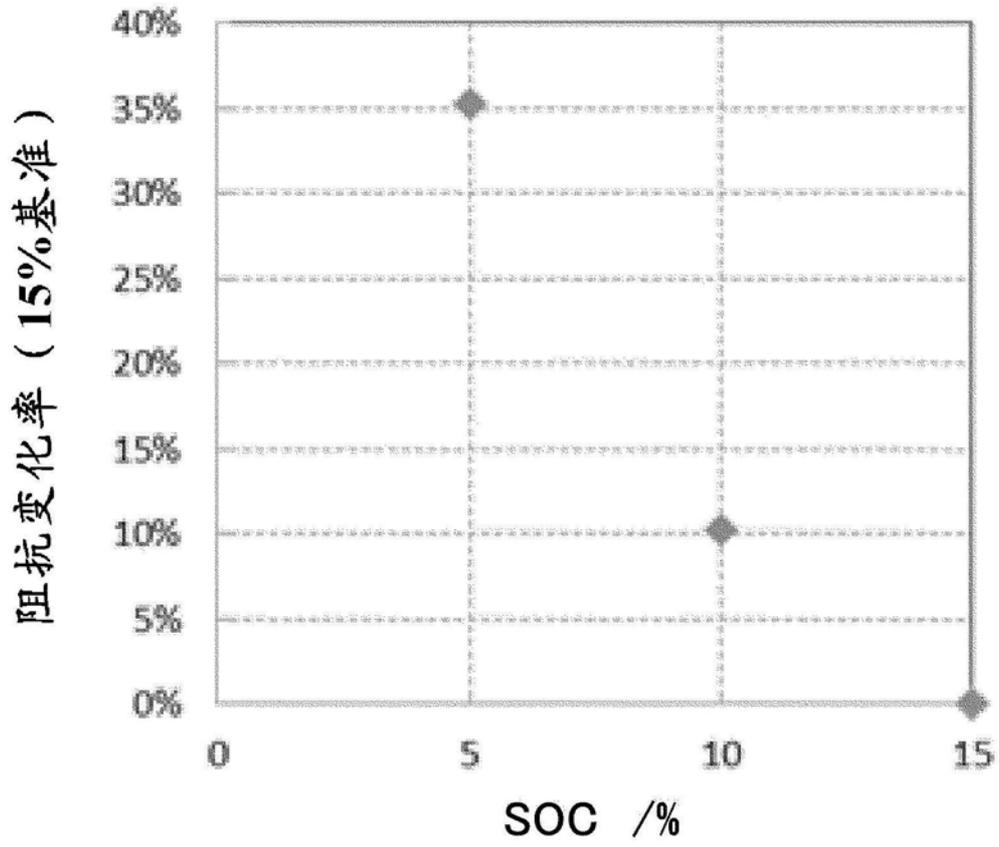


图13

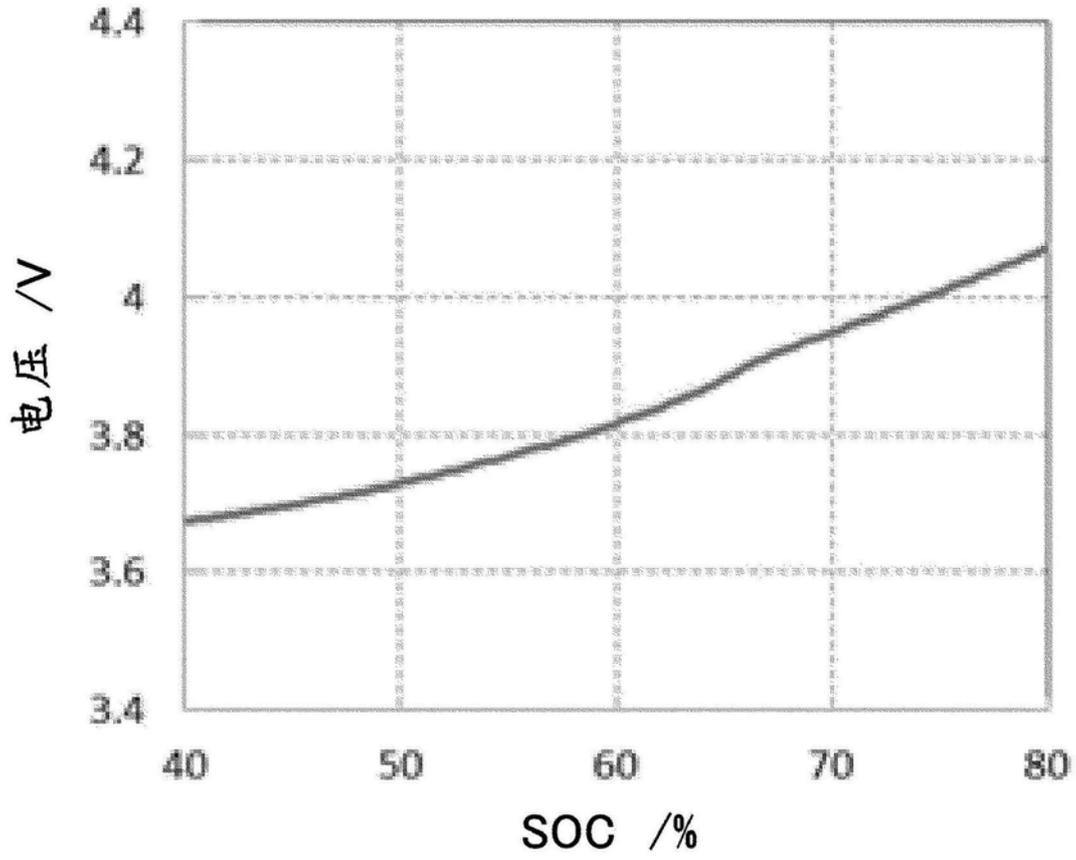


图14

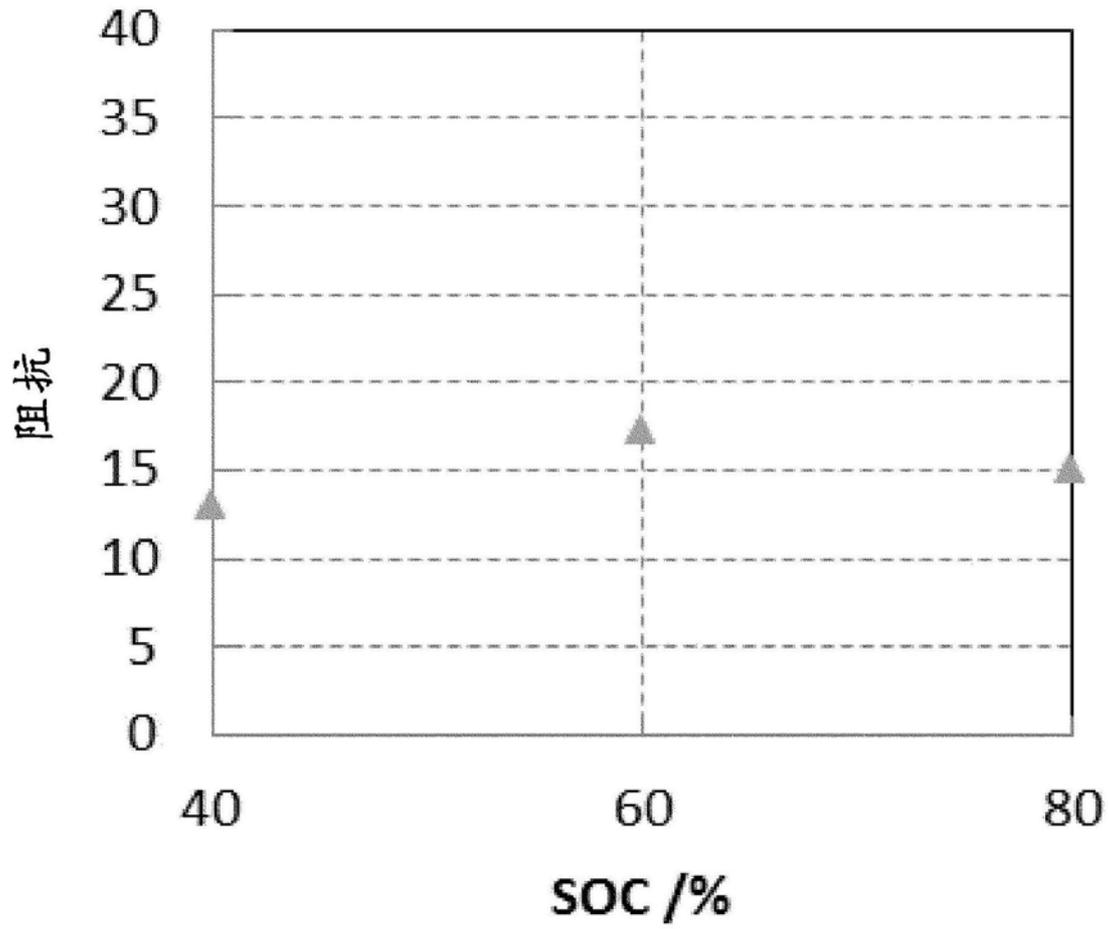


图15

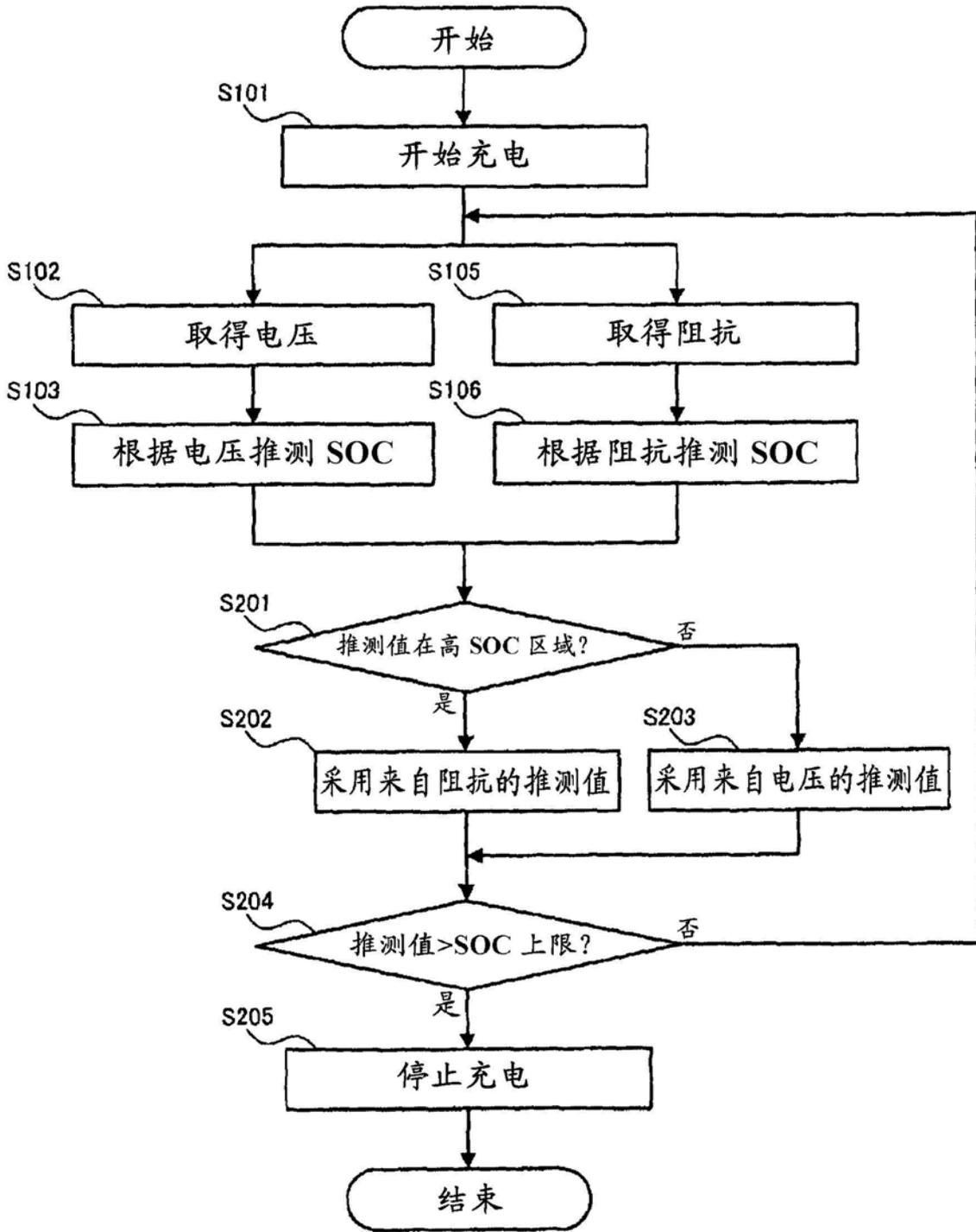


图16