



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110082685 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910219793.9

H02J 7/00(2006.01)

(22)申请日 2015.03.12

(30)优先权数据

2014-069905 2014.03.28 JP

(62)分案原申请数据

201580016354.8 2015.03.12

(71)申请人 株式会社杰士汤浅国际

地址 日本国京都府京都市

(72)发明人 田尾洋平

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 齐秀凤

(51)Int.Cl.

G01R 31/382(2019.01)

H01M 10/48(2006.01)

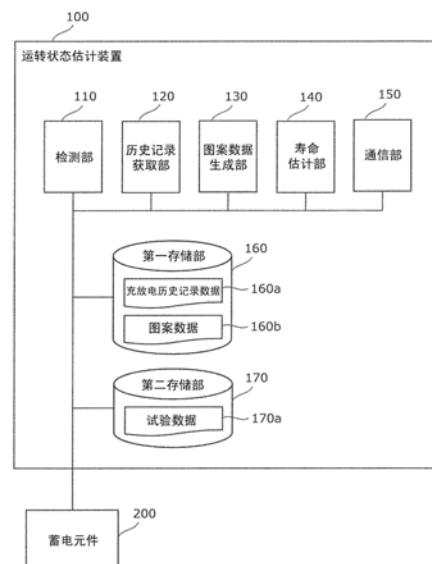
权利要求书4页 说明书17页 附图12页

(54)发明名称

运转状态估计系统、运转状态估计装置及方法、记录介质

(57)摘要

本发明提供一种运转状态估计系统、运转状态估计装置及方法、记录介质。估计蓄电元件的运转状态的运转状态估计装置具备：历史记录获取部，获取给定期间内的蓄电元件的充放电历史记录；图案数据生成部，利用获取到的充放电历史记录，生成通过将表示给定期间内的蓄电元件的状态量的变化的数据中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的图案数据。或者，运转状态估计方法由计算机对蓄电元件的运转状态进行估计，包括：历史记录获取步骤，获取给定期间内的蓄电元件的充放电历史记录；图案数据生成步骤，利用获取到的充放电历史记录，生成通过将表示给定期间内的蓄电元件的状态量的变化的数据之中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的图案数据。



A
CN 110082685

CN

1. 一种运转状态估计系统,对蓄电元件的运转状态进行估计,其中,所述运转状态估计系统具备第一运转状态估计装置以及第二运转状态估计装置,所述第一运转状态估计装置具有:
检测部,检测给定期间内的所述蓄电元件的与充电或放电有关的信息;和
第一通信部,发送所述与充电或放电有关的信息,
所述第二运转状态估计装置具有:
第二通信部,从所述第一通信部接收所述与充电或放电有关的信息;
图案数据生成部,利用所述与充电或放电有关的信息,生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据图案化而获得的图案数据;和
寿命估计部,利用所述图案数据来估计所述蓄电元件的寿命,
所述图案数据生成部生成多个所述图案数据,
所述寿命估计部分别估计所述多个图案数据各自相应的所述蓄电元件的寿命。
2. 根据权利要求1所述的运转状态估计系统,其中,
所述第二运转状态估计装置还具有:
第一存储部,用于存储所述与充电或放电有关的信息;和
历史记录获取部,通过读出所述第一存储部中存储的所述与充电或放电有关的信息来获取所述与充电或放电有关的信息,
所述图案数据生成部利用获取到的所述与充电或放电有关的信息来生成所述多个图案数据,将所生成的所述多个图案数据写入至所述第一存储部,并且将获取到的所述与充电或放电有关的信息从所述第一存储部擦除。
3. 根据权利要求1或2所述的运转状态估计系统,其中,
所述第二运转状态估计装置还具有:第二存储部,存储了从所述蓄电元件的寿命试验结果获得的试验数据,该试验数据表示与所述多个图案数据相应的试验条件所对应的容量下降,
所述寿命估计部通过核对所述试验数据和所述多个图案数据来估计所述给定期间内的所述蓄电元件的容量下降率。
4. 一种运转状态估计系统,对蓄电元件的运转状态进行估计,其中,
所述运转状态估计系统具备第一运转状态估计装置以及第二运转状态估计装置,所述第一运转状态估计装置具有:
检测部,检测给定期间内的所述蓄电元件的与充电或放电有关的信息;
图案数据生成部,利用所述与充电或放电有关的信息,生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据图案化而获得的图案数据;和
第一通信部,发送所述图案数据,
所述第二运转状态估计装置具有:
第二通信部,从所述第一通信部接收所述图案数据;和
寿命估计部,利用所述图案数据来估计所述给定期间内的所述蓄电元件的容量下降率,
所述图案数据生成部生成多个所述图案数据,
所述寿命估计部分别估计所述多个图案数据各自相应的所述蓄电元件的容量下降率。

5. 根据权利要求4所述的运转状态估计系统,其中,

所述第二运转状态估计装置还具有:第二存储部,存储了从所述蓄电元件的寿命试验结果获得的试验数据,该试验数据表示与所述多个图案数据相应的试验条件所对应的容量下降,

所述寿命估计部通过核对所述试验数据和所述多个图案数据来估计所述给定期间内的所述蓄电元件的容量下降率。

6. 一种运转状态估计系统,对蓄电元件的运转状态进行估计,其中,

所述运转状态估计系统具备第一运转状态估计装置以及第二运转状态估计装置,

所述第一运转状态估计装置具有:

检测部,检测给定期间内的所述蓄电元件的与充电或放电有关的信息;

图案数据生成部,利用所述与充电或放电有关的信息,生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据图案化而获得的图案数据;和

第一通信部,发送所述图案数据,

所述第二运转状态估计装置具有:

第二通信部,从所述第一通信部接收所述图案数据;和

寿命估计部,利用所述图案数据来估计所述蓄电元件的寿命,

所述图案数据生成部生成多个所述图案数据,

所述寿命估计部分别估计所述多个图案数据各自相应的所述蓄电元件的寿命。

7. 根据权利要求6所述的运转状态估计系统,其中,

所述寿命估计部估计所述给定期间内的所述蓄电元件的容量下降率,并利用所述多个图案数据和所述容量下降率来估计所述蓄电元件的寿命。

8. 根据权利要求4至7的任一项所述的运转状态估计系统,其中,

所述第一运转状态估计装置还具有:

第一存储部,用于存储所述与充电或放电有关的信息;和

历史记录获取部,通过读出所述第一存储部中存储的所述与充电或放电有关的信息来获取所述与充电或放电有关的信息,

所述图案数据生成部利用获取到的所述与充电或放电有关的信息来生成所述多个图案数据,将所生成的所述多个图案数据写入至所述第一存储部,并且将获取到的所述与充电或放电有关的信息从所述第一存储部擦除。

9. 根据权利要求1至8的任一项所述的运转状态估计系统,其中,

所述蓄电元件的状态量是所述蓄电元件的充放电电量、充电状态SOC、电流、电压、以及温度中的至少一者。

10. 一种运转状态估计装置,对蓄电元件的运转状态进行估计,其中,

所述运转状态估计装置具备:

检测部,检测给定期间内的所述蓄电元件的与充电或放电有关的信息;

图案数据生成部,利用所述与充电或放电有关的信息,生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据图案化而获得的图案数据;

第一存储部,用于存储所述给定期间内的所述与充电或放电有关的信息;

历史记录获取部,通过读出所述第一存储部中存储的所述与充电或放电有关的信息来

获取所述与充电或放电有关的信息；和

寿命估计部，利用所述图案数据来估计所述蓄电元件的寿命，

所述图案数据生成部利用获取到的所述与充电或放电有关的信息来生成多个所述图案数据，将所生成的所述多个图案数据写入至所述第一存储部，并且将获取到的所述与充电或放电有关的信息从所述第一存储部擦除，

所述寿命估计部分别估计所述多个图案数据各自相应的所述蓄电元件的寿命。

11. 根据权利要求10所述的运转状态估计装置，其中，

所述蓄电元件的状态量是所述蓄电元件的充放电电量、充电状态SOC、电流、电压、以及温度中的至少一者。

12. 一种运转状态估计方法，是具备第一运转状态估计装置以及第二运转状态估计装置的运转状态估计系统对蓄电元件的运转状态进行估计的运转状态估计方法，包括：

检测步骤，所述第一运转状态估计装置检测给定期间内的所述蓄电元件的与充电或放电有关的信息；

第一通信步骤，所述第一运转状态估计装置发送所述与充电或放电有关的信息；

第二通信步骤，所述第二运转状态估计装置接收在所述第一通信步骤中发送的所述与充电或放电有关的信息；

图案数据生成步骤，所述第二运转状态估计装置利用所述与充电或放电有关的信息，生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据图案化而获得的图案数据；和

寿命估计步骤，所述第二运转状态估计装置利用所述图案数据来估计所述蓄电元件的寿命，

在所述图案数据生成步骤中，所述第二运转状态估计装置生成多个所述图案数据，

在所述寿命估计步骤中，所述第二运转状态估计装置分别估计所述多个图案数据各自相应的所述蓄电元件的寿命。

13. 一种运转状态估计方法，是具备第一运转状态估计装置以及第二运转状态估计装置的运转状态估计系统对蓄电元件的运转状态进行估计的运转状态估计方法，包括：

检测步骤，所述第一运转状态估计装置检测给定期间内的所述蓄电元件的与充电或放电有关的信息；

图案数据生成步骤，所述第一运转状态估计装置利用所述与充电或放电有关的信息，生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据图案化而获得的图案数据；

第一通信步骤，所述第一运转状态估计装置发送所述图案数据；

第二通信步骤，所述第二运转状态估计装置接收在所述第一通信步骤中发送的所述图案数据；和

寿命估计步骤，所述第二运转状态估计装置利用所述图案数据来估计所述给定期间内的所述蓄电元件的容量下降率，

在所述图案数据生成步骤中，所述第一运转状态估计装置生成多个所述图案数据，

在所述寿命估计步骤中，所述第二运转状态估计装置分别估计所述多个图案数据各自相应的所述蓄电元件的容量下降率。

14. 一种运转状态估计方法,是具备第一运转状态估计装置以及第二运转状态估计装置的运转状态估计系统对蓄电元件的运转状态进行估计的运转状态估计方法,包括:

检测步骤,所述第一运转状态估计装置检测给定期间内的所述蓄电元件的与充电或放电有关的信息;

图案数据生成步骤,所述第一运转状态估计装置利用所述与充电或放电有关的信息,生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据图案化而获得的图案数据;

第一通信步骤,所述第一运转状态估计装置发送所述图案数据;

第二通信步骤,所述第二运转状态估计装置接收在所述第一通信步骤中发送的所述图案数据;和

寿命估计步骤,所述第二运转状态估计装置利用所述图案数据来估计所述蓄电元件的寿命,

在所述图案数据生成步骤中,所述第一运转状态估计装置生成多个所述图案数据,

在所述寿命估计步骤中,所述第二运转状态估计装置分别估计所述多个图案数据各自相应的所述蓄电元件的寿命。

15. 一种计算机可读取的记录介质,记录有程序,用于使计算机执行权利要求12至14的任一项所述的蓄电元件的运转状态估计方法中包括的步骤。

运转状态估计系统、运转状态估计装置及方法、记录介质

[0001] 本申请是申请日为2015年3月12日、申请号为201580016354.8、发明名称为“蓄电元件的运转状态估计装置、运转状态估计方法以及蓄电系统”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及对蓄电元件的运转状态进行估计的运转状态估计装置、运转状态估计方法、以及具备蓄电元件和该运转状态估计装置的蓄电系统。

背景技术

[0003] 锂离子二次电池等蓄电元件被用作笔记本电脑、便携式电话等移动设备的电源，但近年来也逐渐在电动汽车的电源等广泛的领域中被使用。

[0004] 并且，以往针对这种蓄电元件已提出基于充放电历史记录等信息来估计蓄电元件的运转状态并控制该蓄电元件的技术(例如参照专利文献1)。在该技术中，将充放电历史记录等与蓄电元件有关的信息蓄积于存储器，利用该存储器中蓄积的信息来进行充放电控制等蓄电元件的控制。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2011-113759号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 然而，在上述现有技术中，由于随着时间的经过而存储器中蓄积的与蓄电元件有关的信息的量逐渐变得庞大，因此存在需要大容量的存储器的问题。

[0010] 本发明正是为了解决上述问题而完成的，其目的在于，提供一种能够降低存储器中蓄积的信息量的蓄电元件的运转状态估计装置、运转状态估计方法以及蓄电系统。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 为了实现上述目的，本发明的一形态所涉及的蓄电元件的运转状态估计装置对蓄电元件的运转状态进行估计，具备：历史记录获取部，获取给定期间内的所述蓄电元件的充放电历史记录；和图案数据生成部，利用获取到的所述充放电历史记录，生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据之中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的图案数据。

[0013] 另外，本发明不仅能够作为这种运转状态估计装置来实现，还能够作为具备蓄电元件和对该蓄电元件的运转状态进行估计的运转状态估计装置的蓄电系统来实现。此外，本发明也能够作为以运转状态估计装置所进行的特征处理为步骤的运转状态估计方法来实现。此外，本发明还能够作为具备运转状态估计装置中所含的特征处理部的集成电路来实现。此外，本发明也能够作为使计算机执行运转状态估计方法中包括的特征处理的程序来实现，或者作为记录有该程序的计算机可读取的CD-ROM(Compact Disc-Read Only

Memory: 压缩盘只读存储器) 等记录介质来实现。并且, 这种程序能够经由CD-ROM等记录介质以及因特网等传输介质来流通是不言而喻的。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明所涉及的蓄电元件的运转状态估计装置, 能够降低存储器中蓄积的信息量。

附图说明

[0016] 图1是本发明的实施方式所涉及的具备运转状态估计装置的蓄电系统的外观图。

[0017] 图2是表示本发明的实施方式所涉及的运转状态估计装置的功能构成的框图。

[0018] 图3是表示本发明的实施方式所涉及的充放电历史记录数据的一例的图。

[0019] 图4是表示本发明的实施方式所涉及的图案数据生成部生成的图案数据的一例的图。

[0020] 图5A是表示本发明的实施方式所涉及的寿命估计部在估计蓄电元件的寿命中利用的试验数据的一例的图。

[0021] 图5B是表示本发明的实施方式所涉及的寿命估计部在估计蓄电元件的寿命中利用的试验数据的一例的图。

[0022] 图5C是表示本发明的实施方式所涉及的寿命估计部在估计蓄电元件的寿命中利用的试验数据的一例的图。

[0023] 图6是表示本发明的实施方式所涉及的运转状态估计装置估计蓄电元件的运转状态的处理的一例的流程图。

[0024] 图7是表示本发明的实施方式所涉及的历史记录获取部获取蓄电元件的充放电历史记录的处理的一例的流程图。

[0025] 图8是表示本发明的实施方式所涉及的图案数据生成部生成图案数据的处理的一例的流程图。

[0026] 图9是表示本发明的实施方式所涉及的寿命估计部估计蓄电元件的寿命的处理的一例的流程图。

[0027] 图10是用于说明本发明的实施方式所涉及的寿命估计部估计蓄电元件的容量下降率的处理的图。

[0028] 图11是用于说明本发明的实施方式所涉及的寿命估计部估计蓄电元件的寿命的处理的图。

[0029] 图12是表示本发明的实施方式的变形例1所涉及的第一运转状态估计装置以及第二运转状态估计装置的功能构成的框图。

[0030] 图13是表示本发明的实施方式的变形例2所涉及的第一运转状态估计装置以及第二运转状态估计装置的功能构成的框图。

[0031] 图14是表示本发明的实施方式的变形例2所涉及的历史记录获取部获取蓄电元件的充放电历史记录的处理的一例的流程图。

[0032] 图15是表示本发明的实施方式的变形例3所涉及的运转状态估计装置的功能构成的框图。

[0033] 图16是表示由集成电路实现本发明的实施方式所涉及的运转状态估计装置的构

成的框图。

[0034]	符号说明	
[0035]	10	蓄电系统
[0036]	100、105	运转状态估计装置
[0037]	101、103	第一运转状态估计装置
[0038]	102、104	第二运转状态估计装置
[0039]	106	集成电路
[0040]	110	检测部
[0041]	120	历史记录获取部
[0042]	130	图案数据生成部
[0043]	140	寿命估计部
[0044]	150	通信部
[0045]	151、153	第一通信部
[0046]	152、154	第二通信部
[0047]	160、161、162	第一存储部
[0048]	160a、161a、162a	充放电历史记录数据
[0049]	160b、162b	图案数据
[0050]	170	第二存储部
[0051]	170a	试验数据
[0052]	200	蓄电元件
[0053]	300	容纳壳体

具体实施方式

[0054] 在上述现有技术中,由于随着时间的经过而存储器中蓄积的与蓄电元件有关的信息的量逐渐变得庞大,因此存在需要大容量的存储器的问题。

[0055] 即,为了在蓄电元件的控制中精度良好地估计蓄电元件的运转状态,需要在短周期内不断将充放电历史记录等与蓄电元件有关的信息蓄积于存储器。因而,随着时间的经过而存储器中蓄积的与蓄电元件有关的信息的量会变得庞大,故需要大容量的存储器。

[0056] 本发明正是为了解决上述问题而完成的,其目的在于,提供一种能够降低存储器中蓄积的信息量的蓄电元件的运转状态估计装置、运转状态估计方法以及蓄电系统。

[0057] 为了实现上述目的,本发明的一形态所涉及的蓄电元件的运转状态估计装置对蓄电元件的运转状态进行估计,具备:历史记录获取部,获取给定期间内的所述蓄电元件的充放电历史记录;和图案数据生成部,利用获取到的所述充放电历史记录,生成通过将表示所述给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据之中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的图案数据。

[0058] 根据上述构成,运转状态估计装置利用蓄电元件的充放电历史记录来生成蓄电元件的状态量的变化被图案化而获得的图案数据。即,运转状态估计装置通过使存储器中蓄积的过去的充放电历史记录图案化,从而无需将为了生成图案数据而利用的充放电历史记录继续保存于存储器。因而,根据该运转状态估计装置,能够降低存储器中蓄积的信息量。

[0059] 此外,也可以构成为,所述历史记录获取部作为所述充放电历史记录而获取包含第一信息和表示所述蓄电元件的使用期间的信息在内的信息,该第一信息是表示所述给定期间内的所述蓄电元件的电压以及电流中的至少一者的信息,所述图案数据生成部利用第二信息和表示所述使用期间的信息之间的关系来生成所述图案数据,该第二信息表示从所述第一信息获得的所述蓄电元件的状态量。

[0060] 根据上述构成,运转状态估计装置利用第二信息和蓄电元件的使用期间之间的关系来生成图案数据,该第二信息表示从第一信息获得的蓄电元件的状态量,该第一信息表示蓄电元件的电压以及电流中的至少一者。即,运转状态估计装置能够根据蓄电元件的电压或者电流和使用期间来生成图案数据。因而,运转状态估计装置能够容易地生成图案数据。

[0061] 此外,也可以构成为,所述历史记录获取部作为所述充放电历史记录而获取包含所述给定期间内的所述第一信息、表示所述蓄电元件的温度的信息和表示所述使用期间的信息在内的信息,所述图案数据生成部利用所述第二信息、表示所述温度的信息和表示所述使用期间的信息之间的关系来生成所述图案数据。

[0062] 根据上述构成,运转状态估计装置利用第二信息、蓄电元件的温度和使用期间之间的关系来生成图案数据。即,运转状态估计装置进一步利用蓄电元件的温度来生成图案数据。因而,运转状态估计装置也考虑到蓄电元件的温度变化所带来的影响,从而能够精度良好地生成图案数据。

[0063] 此外,也可以构成为,还具备:第一存储部,用于存储所述给定期间内的所述充放电历史记录,所述历史记录获取部通过读出所述第一存储部中存储的所述充放电历史记录来获取所述充放电历史记录,所述图案数据生成部利用获取到的所述充放电历史记录来生成所述图案数据,将所生成的所述图案数据写入至所述第一存储部,并且将获取到的所述充放电历史记录从所述第一存储部擦除。

[0064] 根据上述构成,运转状态估计装置从存储器获取充放电历史记录来生成图案数据,将该图案数据写入至存储器,并且将获取到的充放电历史记录从存储器擦除。即,通过使存储器中蓄积的过去的充放电历史记录图案化,从而无需将被图案化的充放电历史记录继续保存于存储器,因此运转状态估计装置将该充放电历史记录从存储器擦除。由此,根据该运转状态估计装置,能够降低存储器中蓄积的信息量。

[0065] 此外,也可以构成为,还具备:检测部,与所述蓄电元件连接,从所述蓄电元件检测所述充放电历史记录,所述历史记录获取部获取所述检测部检测出的所述充放电历史记录。

[0066] 根据上述构成,运转状态估计装置通过从蓄电元件检测充放电历史记录来获取该充放电历史记录。因而,运转状态估计装置无需从外部设备获取充放电历史记录,能够通过自身检测充放电历史记录来获取该充放电历史记录。

[0067] 此外,也可以构成为,还具备:通信部,从外部设备接收所述充放电历史记录,所述历史记录获取部获取所述通信部接收到的所述充放电历史记录。

[0068] 根据上述构成,运转状态估计装置通过从外部设备接收充放电历史记录来获取该充放电历史记录。因而,运转状态估计装置无需自身检测充放电历史记录,能够通过从外部设备接收充放电历史记录来获取该充放电历史记录。

[0069] 此外,也可以构成为,还具备:寿命估计部,利用所述图案数据来估计所述蓄电元件的寿命。

[0070] 根据上述构成,运转状态估计装置利用图案数据来估计蓄电元件的寿命。因而,运转状态估计装置通过利用将过去的历史记录图案化而获得的数据,从而无需进行复杂的数据处理,能够简单地估计蓄电元件的寿命。此外,运转状态估计装置通过基于过去的历史记录来进行估计,从而不必对想要估计的时间点的蓄电元件采用某些测定单元来获取数据(阻抗、容量、输入输出特性等),便能估计蓄电元件的寿命。

[0071] 此外,也可以构成为,还具备:第二存储部,存储了从所述蓄电元件的寿命试验结果获得的试验数据,该试验数据表示与所述图案数据相应的试验条件所对应的容量下降,所述寿命估计部通过核对所述试验数据和所述图案数据生成部生成的图案数据来估计所述给定期间内的所述蓄电元件的容量下降率。

[0072] 根据上述构成,运转状态估计装置通过核对事前存储的试验数据和图案数据,由此来估计给定期间内的蓄电元件的容量下降率。由此,运转状态估计装置通过利用精度良好地评价了蓄电元件的性能的试验数据来估计给定期间内的蓄电元件的容量下降率,从而能够精度良好地掌握经过给定期间的时间点的蓄电元件的性能。

[0073] 此外,也可以构成为,所述寿命估计部利用所述图案数据生成部生成的图案数据和所述给定期间内的所述蓄电元件的容量下降率来估计所述蓄电元件的寿命。

[0074] 根据上述构成,运转状态估计装置利用图案数据和给定期间内的蓄电元件的容量下降率来估计蓄电元件的寿命。由此,运转状态估计装置能够利用过去的历史记录来估计与将来的蓄电元件的使用形态相应的容量下降率,因此能够精度良好地估计蓄电元件的寿命。

[0075] 此外,对蓄电元件的运转状态进行估计的运转状态估计装置也可以构成为具备:获取部,获取通过将表示给定期间内的所述蓄电元件的状态量的变化的数据之中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的图案数据;和寿命估计部,利用获取到的所述图案数据来估计所述蓄电元件的寿命。

[0076] 根据上述构成,运转状态估计装置获取蓄电元件的状态量的变化被图案化而获得的图案数据,并利用该图案数据来估计蓄电元件的寿命。因而,运转状态估计装置通过利用将过去的历史记录图案化而获得的数据,从而无需进行复杂的数据处理,能够简单地估计蓄电元件的寿命。

[0077] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式所涉及的蓄电元件的运转状态估计装置以及具备该运转状态估计装置的蓄电系统。另外,以下所说明的实施方式均表示本发明的优选的具体例。以下的实施方式所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置以及连接方式、步骤、步骤的顺序等只为一例,并非限定本发明的主旨。此外,以下的实施方式中的构成要素之中表示本发明的最上位概念的独立技术方案中未记载的构成要素作为构成更优选方式的任意的构成要素来进行说明。

[0078] 首先,说明蓄电系统10的构成。

[0079] 图1是本发明的实施方式所涉及的具备运转状态估计装置100的蓄电系统10的外觀图。

[0080] 如该图所示,蓄电系统10具备:多个(在该图中为5个)运转状态估计装置100、多个

(在该图中为5个)蓄电元件200、和容纳多个运转状态估计装置100以及多个蓄电元件200的容纳壳体300。即,对应于一个蓄电元件200而配置有一个运转状态估计装置100。

[0081] 运转状态估计装置100分别配置于蓄电元件200的上方,是搭载了对蓄电元件200的运转状态进行估计的电路的平板状的电路基板。具体而言,一个运转状态估计装置100与一个蓄电元件200连接,从这一个蓄电元件200获取信息,来估计这一个蓄电元件200的运转状态。

[0082] 另外,在此,虽然运转状态估计装置100配置于各个蓄电元件200的上方,但运转状态估计装置100可以配置于任意位置。此外,运转状态估计装置100的形状也并不特别限定。

[0083] 此外,运转状态估计装置100的个数并不限定为5个,可以为其他的多个个数或者一个。即,既可以对应于多个蓄电元件200而配置有一个运转状态估计装置100,也可以对应于一个蓄电元件200而配置有多个运转状态估计装置100。即,也可以是几个蓄电元件200连接有几个运转状态估计装置100的构成。关于该运转状态估计装置100的详细的功能构成的说明将后述。

[0084] 蓄电元件200是能够充入电力和放出电力的二次电池,更具体而言为锂离子二次电池等非水电解质二次电池。此外,在该图中,5个矩形状的蓄电元件200被串联配置而构成了电池组。另外,蓄电元件200的个数并不限定为5个,也可以为其他的多个个数或者一个。此外,蓄电元件200的形状也并不特别限定。

[0085] 蓄电元件200具有:正极,在由铝、铝合金等构成的长条带状的正极基材箔上形成有正极活性物质层;和负极,在由铜、铜合金等构成的长条带状的负极基材箔上形成有负极活性物质层。在此,作为正极活性物质层中所利用的正极活性物质或者负极活性物质层中所利用的负极活性物质,只要是能够吸留释放锂离子的正极活性物质或者负极活性物质即可,能够适当使用公知的材料。

[0086] 在此,优选蓄电元件200是包含层状构造的锂过渡金属氧化物来作为正极活性物质的锂离子二次电池。具体而言,作为正极活性物质,优选利用 $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ 等的 $\text{Li}_{1+x}\text{M}_{1-y}\text{O}_2$ (M为从Fe、Ni、Mn、Co等中选择的一种或者两种以上的过渡金属元素,0≤x<1/3,0≤y<1/3)等的层状构造的锂过渡金属氧化物等。另外,作为该正极活性物质,也可以混合 LiMn_2O_4 、 $\text{LiMn}_{1.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_4$ 等尖晶石型锂锰氧化物、 LiFePO_4 等橄榄石型正极活性物质等、与上述层状构造的锂过渡金属氧化物来使用。

[0087] 此外,作为负极活性物质,例如除了锂金属、锂合金(锂-硅、锂-铝、锂-铅、锂-锡、锂-铝-锡、锂-镓、以及伍德合金等含锂金属的合金)之外,还可列举能够吸留/释放锂的合金、碳材料(例如石墨、难石墨化碳、易石墨化碳、低温烧成碳、非晶碳等)、硅氧化物、金属氧化物、锂金属氧化物($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 等)、多聚磷酸化合物、或者一般被称作转换负极的 Co_3O_4 、 Fe_2P 等的、过渡金属和第14族至第16族元素的化合物等。

[0088] 另外,蓄电元件200并不限于非水电解质二次电池,可以为非水电解质二次电池以外的二次电池,也可以为电容器。

[0089] 接下来,说明运转状态估计装置100的详细的功能构成。

[0090] 图2是表示本发明的实施方式所涉及的运转状态估计装置100的功能构成的框图。

[0091] 运转状态估计装置100是对蓄电元件200的运转状态进行估计的装置。如该图所示,运转状态估计装置100具备:检测部110、历史记录获取部120、图案数据生成部130、寿命

估计部140、通信部150、第一存储部160以及第二存储部170。

[0092] 此外,第一存储部160是用于对给定期间内的充放电历史记录等进行存储的非易失性存储器的存储区域,在第一存储部160中存储有充放电历史记录数据160a以及图案数据160b。此外,第二存储部170是对从蓄电元件200的寿命试验结果获得的试验数据进行存储的非易失性存储器的存储区域,在第二存储部170中存储有试验数据170a。

[0093] 在此,非易失性存储器是指ROM(Read Only Memory:只读存储器)、闪存、磁存储装置、光盘等无电源记录介质,是能够读写的非临时性记录介质。此外,作为非易失性存储器,也包含在纸带等纸介质上进行了印字的记录介质。

[0094] 另外,第一存储部160以及第二存储部170既可以是在一个非易失性存储器中存储的不同的存储区域,也可以是分别在不同的非易失性存储器中存储的存储区域。

[0095] 检测部110与蓄电元件200连接,从蓄电元件200检测充放电历史记录。即,检测部110通过引线等布线而与载置有检测部110的蓄电元件200的电极端子电连接。并且,检测部110在给定期间内经由该布线从蓄电元件200检测充放电历史记录。

[0096] 具体而言,检测部110始终监视蓄电元件200的状态,每当对于蓄电元件200的状态而观察到给定的变化时对充放电历史记录进行检测。例如,检测部110监视蓄电元件200的电压的变化,在电压之差超过了当前的电压的1%的情况下,视作蓄电元件200进行了充放电,来对充放电历史记录进行检测。在该情况下,例如检测部110每当蓄电元件200的电压的变化超过了1%时对充放电历史记录进行检测。即,检测部110以蓄电元件200的电压的变化为1%的采样周期来检测充放电历史记录。

[0097] 另外,检测充放电历史记录的定时并不限定于上述,此外检测部110可以以蓄电元件200的使用期间为1秒的采样周期来检测充放电历史记录等,采用任何采样周期。

[0098] 此外,充放电历史记录是指蓄电元件200的过去的运转历史记录,是包含表示蓄电元件200进行了充电或者放电的期间(使用期间)的信息、与在该使用期间内蓄电元件200已进行的充电或者放电有关的信息等的信息。

[0099] 具体而言,表示蓄电元件200的使用期间的信息是指,包含作为表示蓄电元件200进行了充电或者放电的时间点的信息的日期(年月日)以及时刻、或者蓄电元件200已被使用的累计使用期间等的信息。

[0100] 在此,累计使用期间是指蓄电元件200的使用期间的累计值,具体而言表示在蓄电元件200的使用开始时间点至给定的时间点为止的期间内对蓄电元件200已被使用的期间进行了累积而得到的合计期间。例如,在蓄电元件200被断续使用的情况下,累计使用期间表示减去蓄电元件200未被使用的未使用期间而得到的期间。另外,该未使用期间的扣除方法也可不是严格意义上的,可以将蓄电元件200的使用开始时间点至给定的时间点为止的也包含该未使用期间的全部期间设为累计使用期间。此外,作为累计使用期间的单位,优选为时间(时、分、秒)或者周期(充放电次数),但只要是月、日等表示期间的单位即可,也可以为任何单位。

[0101] 此外,与蓄电元件200已进行的充电或者放电有关的信息是表示蓄电元件200进行过的充电或者放电时的电压、电流、温度以及电池状态等的信息,在视作蓄电元件200进行了充电或者放电的情况下由检测部110检测出这些信息。

[0102] 在此,温度是指蓄电元件200的温度,检测部110可以在蓄电元件200的容器、电极

端子设置温度计来测量蓄电元件200的温度,也可以通过温度计来测量蓄电元件200的周围的温度。此外,检测部110可以获取蓄电元件200被使用的地域的温度(外部气温)。

[0103] 此外,电池状态是充电状态、放电状态、待机状态(既未充电也未放电的状态)等表示蓄电元件200处于哪种状态的信息。另外,在可根据表示蓄电元件200的电压或者电流的信息来推断该电池状态的情况下,无需表示该电池状态的信息。

[0104] 并且,检测部110将检测出的充放电历史记录写入至第一存储部160中存储的充放电历史记录数据160a。

[0105] 图3是表示本发明的实施方式所涉及的充放电历史记录数据160a的一例的图。

[0106] 充放电历史记录数据160a是表示给定期间内的蓄电元件200的过去的运转历史记录即充放电历史记录的数据的集合。即,如该图所示,充放电历史记录数据160a是“日期”、“时刻”、“使用期间”、“电压”、“电流”、“SOC”、“温度”和“电池状态”被建立了对应的数据表。

[0107] 在此,在“日期”以及“时刻”中存储有作为表示蓄电元件200进行了充电或者放电的时间点的信息的日期(年月日)以及时刻,在“使用期间”中存储有表示蓄电元件200已被使用的累计使用期间的值。即,检测部110根据计时器等来测量时间,获取(检测)该日期(年月日)、时刻以及累计使用期间,并写入至“日期”、“时刻”以及“使用期间”。另外,检测部110可以利用“日期”以及“时刻”中存储的信息来计算该累计使用期间,并写入至“使用期间”。

[0108] 此外,在“电压”、“电流”、“温度”以及“电池状态”中,作为与蓄电元件200已进行的充电或者放电有关的信息,存储有表示蓄电元件200进行过的充电或者放电时的电压、电流、温度以及电池状态的信息。即,检测部110获取(检测)蓄电元件200的电压、电流、温度以及电池状态,并写入至“电压”、“电流”、“温度”以及“电池状态”。

[0109] 此外,在“SOC”中存储有表示蓄电元件200进行过的充电或者放电时的蓄电元件200的SOC(State Of Charge:充电状态)的信息。该SOC作为表示蓄电元件200的状态量的信息而由后述的图案数据生成部130来计算,并写入至“SOC”。关于图案数据生成部130计算该SOC的处理的说明将后述。

[0110] 返回图2,历史记录获取部120获取给定期间内的蓄电元件200的充放电历史记录。即,历史记录获取部120获取检测部110检测出的充放电历史记录。具体而言,历史记录获取部120作为充放电历史记录而获取包含第一信息和表示蓄电元件200的使用期间的信息在内的信息,该第一信息是表示给定期间内的蓄电元件200的电压以及电流中的至少一者的信息。进一步具体而言,历史记录获取部120作为充放电历史记录而获取包含给定期间内的该第一信息、表示蓄电元件200的温度的信息和表示使用期间的信息在内的信息。

[0111] 即,历史记录获取部120通过读出第一存储部160的充放电历史记录数据160a中存储的充放电历史记录来获取该充放电历史记录。在此,历史记录获取部120所获取的充放电历史记录如上所述是包含表示给定期间内的蓄电元件200的电压以及电流中的至少一者的第一信息、表示蓄电元件200的温度的信息、以及表示蓄电元件200的使用期间的信息在内的信息。

[0112] 具体而言,历史记录获取部120获取充放电历史记录数据160a中写入的“电压”、“电流”、“温度”以及“使用期间”栏的数据之中的、作为表示给定期间内的电压以及电流中的至少一者的数据的第一信息、该给定期间内的温度、以及该给定期间内的使用期间。

[0113] 在此,给定期间是指后述的图案数据生成部130生成图案数据的期间,在本实施方

式中是指蓄电元件200的使用开始时间点至当前时间点为止的期间。另外,该给定期间并不限于上述的期间,开始时间点可以是蓄电元件200开始被使用并经过了一定期间的时间点,结束时间点可以是比当前时间点靠前一定期间的时间点。

[0114] 图案数据生成部130生成图案数据并进行获取。即,图案数据生成部130利用历史记录获取部120获取到的充放电历史记录,生成通过将表示该给定期间内的蓄电元件200的状态量的变化的数据之中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的图案数据。具体而言,图案数据生成部130根据上述的第一信息来计算表示蓄电元件200的状态量的第二信息,生成图案数据。此外,图案数据生成部130还具有作为获取所生成的图案数据的获取部的功能。

[0115] 即,图案数据生成部130利用上述的表示给定期间内的蓄电元件200的电压以及电流中的至少一者的第一信息来计算表示蓄电元件200的状态量的第二信息。

[0116] 在此,蓄电元件200的状态量是表示蓄电元件200的状态的数值,例如是蓄电元件200的电压、电流、或者表示蓄电元件200的充放电状态的充放电电量等。另外,在本实施方式中,蓄电元件200的状态量是指蓄电元件200的充放电电量,表示蓄电元件200的状态量的第二信息是指蓄电元件200的SOC。

[0117] 即,图案数据生成部130利用例如表示SOC和OCV(Open Circuit Voltage:开路电压)之间的关系的SOC-OCV特性,根据蓄电元件200的电压值来估计SOC,由此来计算SOC。此外,图案数据生成部130可以利用累积充放电电流来估计SOC的电流累积法,根据蓄电元件200的电流值来计算SOC。

[0118] 并且,图案数据生成部130利用第二信息(SOC)和表示蓄电元件200的使用期间的信息之间的关系来生成图案数据,该第二信息(SOC)表示作为从上述的第一信息获得的蓄电元件200的状态量的充放电电量。具体而言,图案数据生成部130利用该第二信息(SOC)、表示蓄电元件200的温度的信息和表示使用期间的信息之间的关系来生成图案数据。

[0119] 图4是表示本发明的实施方式所涉及的图案数据生成部130生成的图案数据的一例的图。

[0120] 图案数据是表示蓄电元件200的运转图案的数据。具体而言,图案数据是表示蓄电元件200的SOC、蓄电元件200的温度和蓄电元件200的使用期间之间的关系的数据的集合,例如在进行了图表化的情况下,如该图所示,如图表P1以及P2那样示出。即,图表P1是表示蓄电元件200的SOC和使用期间之间的关系的图表,图表P2是表示蓄电元件200的温度和使用期间之间的关系的图表。

[0121] 在此,图案数据是通过将表示作为给定期间内的蓄电元件200的状态量的充放电电量的变化(SOC的变化)的数据之中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的数据。即,在给定期间内反复进行了如图表P1以及P2的变化的情况下,表示如该图表P1以及P2的变化的数据被生成为图案数据。

[0122] 例如,如果平日每天以如该图表P1以及P2的变化来反复进行充放电,则该图表P1以及P2所表示的数据被生成为平日的图案数据。此外,同样,关于休息日也生成图案数据。另外,对于图案数据的生成,无需反复进行完全相同的充放电(成为完全相同的图表P1以及P2的形式),可容许一定的偏差。该偏差量可通过用户的设定等来适当规定。

[0123] 如此,图案数据生成部130在该给定期间内生成多个图案数据。另外,在只有一个

充放电图案的情况下,图案数据生成部130可以仅生成一个图案数据。

[0124] 并且,图案数据生成部130将所生成的图案数据写入至第一存储部160中存储的图案数据160b。另外,图案数据生成部130可以将图案数据以如图表P1以及P2的图表的形式写入至图案数据160b,也可以将图案数据以用于生成该图表的数据的集合(数据表)的形式写入至图案数据160b。

[0125] 进而,图案数据生成部130将为了生成图案数据而利用的历史记录获取部120获取到的充放电历史记录从第一存储部160的充放电历史记录数据160a擦除。即,该充放电历史记录由于已通过图案数据被图案化,因此无需继续保存在充放电历史记录数据160a中,能够将其从充放电历史记录数据160a擦除。

[0126] 返回图2,寿命估计部140利用图案数据生成部130所生成的图案数据来估计蓄电元件200的寿命。具体而言,寿命估计部140通过核对从蓄电元件200的寿命试验结果获得的试验数据和图案数据生成部130所生成的图案数据,由此来估计上述的给定期间内的蓄电元件200的容量下降率,从而估计蓄电元件200的寿命。

[0127] 图5A~图5C是表示本发明的实施方式所涉及的寿命估计部140在估计蓄电元件200的寿命中利用的试验数据的一例的图。

[0128] 该试验数据是从蓄电元件200的寿命试验结果获得的试验数据,是表示与图案数据生成部130所生成的图案数据相应的试验条件所对应的容量下降(容量下降量或者容量下降率)的试验数据。例如,在对该试验数据进行了图表化的情况下,如图5A~图5C的图表那样示出。

[0129] 并且,该试验数据预先存储至第二存储部170的试验数据170a。即,该试验数据以如图5A~图5C所示的图表的形式写入至试验数据170a、或者以用于生成该图表的数据的集合(数据表)的形式写入至试验数据170a。

[0130] 在此,图5A所示的图表是表示从例如在20℃下反复进行了蓄电元件200的充放电的情况下获得的周期劣化中的蓄电元件200的容量下降量的图表。此外,图5B所示的图表是表示从例如在10℃、SOC90%下搁置了蓄电元件200的情况下获得的搁置劣化中的蓄电元件200的容量下降量的图表。此外,图5C所示的图表是表示从例如在10℃、SOC20%下搁置了蓄电元件200的情况下获得的搁置劣化中的蓄电元件200的容量下降量的图表。另外,上述的图表可以是表示蓄电元件200的容量下降率的图表。

[0131] 即,对于图案数据生成部130所生成的图案数据,在包括20℃下的充放电、10℃及SOC90%下的搁置、以及10℃及SOC20%下的搁置的情况下,能够利用这些试验数据。具体而言,寿命估计部140利用图5A~图5C所示的20℃下的周期劣化、10℃及SOC90%下的搁置劣化、以及10℃及SOC20%下的搁置劣化等试验数据来估计蓄电元件200的容量下降量(或者容量下降率)。

[0132] 进一步具体而言,寿命估计部140通过将在给定期间内图案数据生成部130所生成的图案数据反复的次数与根据图5A~图5C计算的蓄电元件200的容量下降量相乘等,来计算给定期间内的蓄电元件200的容量下降量(或者容量下降率)。

[0133] 如以上,在第二存储部170的试验数据170a中事前写入各种条件下的试验数据,寿命估计部140从试验数据170a之中读出表示与图案数据生成部130所生成的图案数据相应

的试验条件所对应的容量下降量(或者容量下降率)的试验数据。然后,寿命估计部140通过核对该试验数据和图案数据生成部130所生成的图案数据,由此来估计上述的给定期间内的蓄电元件200的容量下降量(或者容量下降率)。

[0134] 此外,寿命估计部140利用图案数据生成部130所生成的图案数据和上述的给定期间内的蓄电元件200的容量下降量(或者容量下降率)来估计蓄电元件200的寿命。

[0135] 返回图2,通信部150是用于与外部设备收发数据的处理部。具体而言,通信部150是能够利用红外线通信、因特网、无线LAN (Local Area Network:局域网)、Wi-Fi、Bluetooth(注册商标)、Zigbee(注册商标)、RFID(Radio Frequency Identification:射频识别)、条形码、QR码(注册商标)等来进行通信的处理部。

[0136] 例如,通信部150将图案数据生成部130所生成的图案数据、寿命估计部140估计出的蓄电元件200的寿命等发送给外部设备,或者从外部设备接收试验数据并将其存储至试验数据170a。

[0137] 接下来,详细说明运转状态估计装置100估计蓄电元件200的运转状态的处理。

[0138] 图6是表示本发明的实施方式所涉及的运转状态估计装置100估计蓄电元件200的运转状态的处理的一例的流程图。

[0139] 首先,如该图所示,历史记录获取部120获取给定期间内的蓄电元件200的充放电历史记录(S102)。关于该历史记录获取部120获取蓄电元件200的充放电历史记录的处理的详细说明将后述。

[0140] 然后,图案数据生成部130利用历史记录获取部120获取到的充放电历史记录来生成该给定期间内的图案数据(S104)。关于该图案数据生成部130生成图案数据的处理的详细说明将后述。

[0141] 而后,寿命估计部140利用图案数据生成部130所生成的图案数据来估计蓄电元件200的寿命(S106)。关于该寿命估计部140估计蓄电元件200的寿命的处理的详细说明将后述。

[0142] 如以上,运转状态估计装置100估计蓄电元件200的运转状态的处理结束。

[0143] 接下来,详细说明历史记录获取部120获取蓄电元件200的充放电历史记录的处理(图6的S102)。

[0144] 图7是表示本发明的实施方式所涉及的历史记录获取部120获取蓄电元件200的充放电历史记录的处理的一例的流程图。

[0145] 如该图所示,首先,检测部110从蓄电元件200检测充放电历史记录(S202)。具体而言,检测部110检测蓄电元件200已进行充电或者放电的日期(年月日)以及时刻,计算蓄电元件200的使用期间。此外,检测部110检测蓄电元件200已进行的充电或者放电时的电压、电流、温度以及电池状态等。

[0146] 然后,检测部110使检测出的充放电历史记录存储至第一存储部160(S204)。具体而言,检测部110将检测出的充放电历史记录写入至第一存储部160中存储的充放电历史记录数据160a。即,检测部110将蓄电元件200已进行充电或者放电的日期(年月日)以及时刻、蓄电元件200的使用期间、蓄电元件200已进行的充电或者放电时的电压、电流、温度以及电池状态等写入至充放电历史记录数据160a。

[0147] 然后,历史记录获取部120从第一存储部160读出检测部110检测出的充放电历史

记录,由此来获取该充放电历史记录(S206)。具体而言,历史记录获取部120通过读出第一存储部160的充放电历史记录数据160a中存储的充放电历史记录,由此来获取该充放电历史记录。即,历史记录获取部120从充放电历史记录数据160a读出表示给定期间内的蓄电元件200的电压以及电流中的至少一者的第一信息、蓄电元件200的温度、和表示蓄电元件200的使用期间的信息,并将包含这些信息的信息作为充放电历史记录来获取。

[0148] 如以上,历史记录获取部120获取蓄电元件200的充放电历史记录的处理(图6的S102)结束。

[0149] 接下来,详细说明图案数据生成部130生成图案数据的处理(图6的S104)。

[0150] 图8是表示本发明的实施方式所涉及的图案数据生成部130生成图案数据的处理的一例的流程图。

[0151] 如该图所示,首先,图案数据生成部130利用表示蓄电元件200的状态量的信息和表示蓄电元件200的使用期间的信息之间的关系来生成图案数据(S302)。具体而言,图案数据生成部130利用表示从该第一信息获得的作为蓄电元件200的状态量的充放电电量的第二信息(SOC)、表示蓄电元件200的温度的信息、和表示蓄电元件200的使用期间的信息之间的关系来生成图案数据。

[0152] 即,图案数据生成部130利用历史记录获取部120获取到的充放电历史记录,生成通过将表示作为该给定期间内的蓄电元件200的状态量的充放电电量的变化的数据之中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的图案数据。

[0153] 然后,图案数据生成部130将所生成的图案数据写入至第一存储部160中存储的图案数据160b(S304)。

[0154] 然后,图案数据生成部130将为了生成图案数据而利用的充放电历史记录从第一存储部160的充放电历史记录数据160a擦除(S306)。

[0155] 如以上,图案数据生成部130生成图案数据的处理(图6的S104)结束。

[0156] 接下来,详细说明寿命估计部140估计蓄电元件200的寿命的处理(图6的S106)。

[0157] 图9是表示本发明的实施方式所涉及的寿命估计部140估计蓄电元件200的寿命的处理的一例的流程图。此外,图10是用于说明本发明的实施方式所涉及的寿命估计部140估计蓄电元件200的容量下降率的处理的图。此外,图11是用于说明本发明的实施方式所涉及的寿命估计部140估计蓄电元件200的寿命的处理的图。

[0158] 首先,如图9所示,寿命估计部140通过核对从蓄电元件200的寿命试验结果获得的试验数据和图案数据生成部130所生成的图案数据,由此来估计给定期间内的蓄电元件200的容量下降率(S402)。

[0159] 具体而言,寿命估计部140从试验数据170a之中读出表示与图案数据生成部130所生成的图案数据相应的试验条件所对应的容量下降量(或者容量下降率)的试验数据。然后,寿命估计部140通过核对该试验数据和图案数据生成部130所生成的图案数据,从而如图10所示那样估计给定期间内的蓄电元件200的容量下降量(或者容量下降率)。

[0160] 然后,寿命估计部140利用图案数据生成部130所生成的图案数据和给定期间内的蓄电元件200的容量下降量(或者容量下降率)来估计蓄电元件200的寿命(S404)。

[0161] 具体而言,如图11所示,寿命估计部140利用给定期间(T0~T1)内的蓄电元件200的容量下降量(或者容量下降率)来估计表示给定期间(T0~T1)内的蓄电元件200的容量维

持率的图表Q1。然后,寿命估计部140根据图案数据生成部130所生成的图案数据和表示蓄电元件200的容量维持率的图表Q1来估计表示蓄电元件200的寿命的图表Q2~Q4。

[0162] 即,寿命估计部140从外部设备获取将来(T1~T2)的蓄电元件200的运转图案1~3,估计表示与该运转图案1~3相应的蓄电元件200的寿命的图表Q2~Q4。另外,寿命估计部140也可以根据过去(T0~T1)的蓄电元件200的运转历史记录来预测将来(T1~T2)的蓄电元件200的运转图案,估计蓄电元件200的寿命(容量维持率)。

[0163] 如以上,寿命估计部140估计蓄电元件200的寿命的处理(图6的S106)结束。

[0164] 如以上那样,根据本发明的实施方式所涉及的运转状态估计装置100,利用蓄电元件200的充放电历史记录来生成蓄电元件200的充放电电量的变化被图案化而获得的图案数据。即,运转状态估计装置100通过将存储器中蓄积的过去的充放电历史记录图案化,从而无需将已被图案化的充放电历史记录继续保存于存储器。因而,根据运转状态估计装置100,能够降低存储器中蓄积的信息量。

[0165] 此外,运转状态估计装置100利用第二信息和蓄电元件200的使用期间之间的关系来生成图案数据,该第二信息表示从第一信息获得的蓄电元件200的状态量(充放电电量),该第一信息是表示蓄电元件200的电压以及电流中的至少一者的信息。即,运转状态估计装置100能够根据蓄电元件200的电压或者电流和使用期间来生成图案数据。因而,运转状态估计装置100能够容易地生成图案数据。

[0166] 此外,运转状态估计装置100利用第二信息、蓄电元件200的温度和使用期间之间的关系来生成图案数据。即,运转状态估计装置100进一步利用蓄电元件200的温度来生成图案数据。因而,运转状态估计装置100也会考虑到蓄电元件200的温度变化所带来的影响,能够精度良好地生成图案数据。

[0167] 此外,运转状态估计装置100从存储器获取充放电历史记录来生成图案数据,将该图案数据写入至存储器,并且将获取到的充放电历史记录从存储器擦除。即,通过将存储器中蓄积的过去的充放电历史记录图案化,从而无需将已被图案化的充放电历史记录继续保存于存储器,因此运转状态估计装置100将该充放电历史记录从存储器擦除。由此,根据运转状态估计装置100,能够降低存储器中蓄积的信息量。

[0168] 此外,运转状态估计装置100通过从蓄电元件200检测充放电历史记录,由此来获取该充放电历史记录。因而,运转状态估计装置100无需从外部设备获取充放电历史记录,能够通过自身检测充放电历史记录来获取该充放电历史记录。

[0169] 此外,运转状态估计装置100利用图案数据来估计蓄电元件200的寿命。因而,运转状态估计装置100通过利用将过去的历史记录图案化而获得的数据,从而无需进行复杂的数据处理,能够简单地估计蓄电元件200的寿命。

[0170] 此外,运转状态估计装置100通过基于过去的历史记录来进行估计,从而不必对想要估计的时间点的蓄电元件200采用某些测定单元来获取数据(阻抗、容量、输入输出特性等),便能估计蓄电元件200的寿命。

[0171] 此外,运转状态估计装置100通过核对事前存储的试验数据和图案数据,由此来估计给定期间内的蓄电元件200的容量下降率。由此,运转状态估计装置100通过利用精度良好地评价了蓄电元件200的性能的试验数据来估计给定期间内的蓄电元件200的容量下降率,从而能够精度良好地掌握经过给定期间的时间点的蓄电元件200的性能。

[0172] 此外,运转状态估计装置100利用图案数据和给定期间内的蓄电元件200的容量下降率来估计蓄电元件200的寿命。由此,运转状态估计装置100能够利用过去的历史记录来估计与将来的蓄电元件200的使用形态相应的容量下降率,因此能够精度良好地估计蓄电元件200的寿命。

[0173] (变形例1)

[0174] 接下来,说明本发明的实施方式的变形例1。图12是表示本发明的实施方式的变形例1所涉及的第一运转状态估计装置101以及第二运转状态估计装置102的功能构成的框图。

[0175] 如该图所示,第一运转状态估计装置101具备上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的检测部110、历史记录获取部120、图案数据生成部130以及第一存储部160,此外取代通信部150而具备第一通信部151。

[0176] 此外,第二运转状态估计装置102具备上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的寿命估计部140以及第二存储部170,此外取代通信部150而具备第二通信部152。

[0177] 在此,第一通信部151以及第二通信部152与上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的通信部150同样是用于与红外线通信、因特网等的外部设备收发数据的处理部,相互收发数据。例如,第一通信部151向第二通信部152发送图案数据生成部130所生成的图案数据,第二通信部152从第一通信部151接收该图案数据。

[0178] 即,第二通信部152具有作为获取该图案数据的获取部的功能。具体而言,第二通信部152获取通过将表示给定期间内的蓄电元件200的状态量(充放电电量)的变化的数据之中的表示反复进行的变化的数据图案化而获得的图案数据。然后,寿命估计部140利用第二通信部152获取到的图案数据来估计蓄电元件200的寿命。

[0179] 如此,第一运转状态估计装置101生成给定期间内的图案数据,第二运转状态估计装置102利用该图案数据来估计蓄电元件200的寿命。

[0180] 如以上那样,本变形例所涉及的第一运转状态估计装置101以及第二运转状态估计装置102是将上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的功能分开的装置,能够发挥与上述实施方式同样的效果。

[0181] (变形例2)

[0182] 接下来,说明本发明的实施方式的变形例2。图13是表示本发明的实施方式的变形例2所涉及的第一运转状态估计装置103以及第二运转状态估计装置104的功能构成的框图。

[0183] 如该图所示,第一运转状态估计装置103具备上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的检测部110,此外取代通信部150以及第一存储部160而具备第一通信部153以及第一存储部161。此外,在第一存储部161中存储有充放电历史记录数据161a。

[0184] 此外,第二运转状态估计装置104具备上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的历史记录获取部120、图案数据生成部130、寿命估计部140以及第二存储部170,此外,取代通信部150以及第一存储部160而具备第二通信部154以及第一存储部162。此外,在第一存储部162中存储有充放电历史记录数据162a以及图案数据162b。

[0185] 在此,第一通信部153以及第二通信部154与上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的通信部150同样是用于与红外线通信、因特网等的外部设备收发数据的处理

部,相互收发数据。

[0186] 即,在第一运转状态估计装置103中,第一通信部153向第二通信部154发送由检测部110检测到并写入至充放电历史记录数据161a的充放电历史记录。

[0187] 此外,第一通信部153将发送至第二通信部154的充放电历史记录从第一存储部161的充放电历史记录数据161a擦除。即,该充放电历史记录在第二运转状态估计装置104中已通过图案数据被图案化,因此无需继续保存在充放电历史记录数据161a中,能够从充放电历史记录数据161a擦除。

[0188] 并且,在第二运转状态估计装置104中,第二通信部154从第一通信部153接收该充放电历史记录,并将接收到的该充放电历史记录写入至充放电历史记录数据162a。由此,历史记录获取部120能够获取由第一运转状态估计装置103的检测部110检测出的充放电历史记录。

[0189] 此外,图案数据生成部130将为了生成图案数据而利用的历史记录获取部120获取到的充放电历史记录从第一存储部162的充放电历史记录数据162a擦除。即,该充放电历史记录已通过图案数据被图案化,因此无需继续保存在充放电历史记录数据162a中,能够从充放电历史记录数据162a擦除。

[0190] 另外,第一存储部161中存储的充放电历史记录数据161a和第一存储部162中存储的充放电历史记录数据162a具有与上述实施方式之中的第一存储部160中存储的充放电历史记录数据160a同样的构成,因此省略详细说明。此外,关于第一存储部162中存储的图案数据162b,也具有与上述实施方式之中的第一存储部160中存储的图案数据160b同样的构成,因此省略详细说明。

[0191] 由此,第一运转状态估计装置103检测给定期间内的充放电历史记录,第二运转状态估计装置104利用该充放电历史记录来生成图案数据,估计蓄电元件200的寿命。

[0192] 在此,详细说明第二运转状态估计装置104的历史记录获取部120获取蓄电元件200的充放电历史记录的处理(图6的S102)。

[0193] 图14是表示本发明的实施方式的变形例2所涉及的历史记录获取部120获取蓄电元件200的充放电历史记录的处理的一例的流程图。

[0194] 如该图所示,首先,第二通信部154从外部设备接收充放电历史记录(S502)。具体而言,第二通信部154从第一运转状态估计装置103的第一通信部153接收充放电历史记录。在此,所接收的充放电历史记录与上述实施方式同样是蓄电元件200进行了充电或者放电的日期(年月日)以及时刻、蓄电元件200的使用期间、蓄电元件200进行的充电或者放电时的电压、电流、温度以及电池状态等。

[0195] 然后,第二通信部154使接收到的该充放电历史记录存储至第一存储部162(S504)。具体而言,第二通信部154将接收到的该充放电历史记录写入至第一存储部162中存储的充放电历史记录数据162a。

[0196] 然后,历史记录获取部120从第一存储部162读出充放电历史记录(S506)。具体而言,历史记录获取部120从第一存储部162中存储的充放电历史记录数据162a之中读出第二通信部154接收到的充放电历史记录,由此来获取该充放电历史记录。

[0197] 即,历史记录获取部120与上述实施方式同样从充放电历史记录数据162a读出作为表示给定期间内的蓄电元件200的电压以及电流中的至少一者的信息的第一信息、表示

蓄电元件200的温度的信息、和表示蓄电元件200的使用期间的信息，并将包含这些信息的信息作为充放电历史记录来获取。

[0198] 如以上那样，本变形例所涉及的第一运转状态估计装置103以及第二运转状态估计装置104是将上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的功能分开的装置，能够发挥与上述实施方式同样的效果。尤其是，根据本变形例所涉及的第二运转状态估计装置104，通过从外部设备接收充放电历史记录，由此来获取该充放电历史记录。因而，第二运转状态估计装置104无需自身检测充放电历史记录，能够通过从外部设备接收充放电历史记录来获取该充放电历史记录。

[0199] (变形例3)

[0200] 接下来，说明本发明的实施方式的变形例3。图15是表示本发明的实施方式的变形例3所涉及的运转状态估计装置105的功能构成的框图。具体而言，该图是表示运转状态估计装置的最小构成的框图。

[0201] 如该图所示，运转状态估计装置105只要具备上述实施方式中的运转状态估计装置100所具有的历史记录获取部120以及图案数据生成部130即可。并且，运转状态估计装置105通过与外部的检测部110以及第一存储部160等进行交换，由此来获取充放电历史记录，生成图案数据。

[0202] 如以上那样，根据本发明的实施方式的变形例3所涉及的运转状态估计装置105，也能够发挥与上述实施方式同样的效果。

[0203] 以上，说明了本发明的实施方式及其变形例所涉及的运转状态估计装置以及蓄电系统，但本发明并不限于本实施方式及其变形例。即，应当认为本次公开的实施方式及其变形例在所有方面仅为示例，并非限制性。本发明的范围通过要求保护的范围来表示而非上述的说明，意在包含与要求保护的范围均等的意思以及范围内的所有变更。

[0204] 例如，在上述实施方式及其变形例中，设为历史记录获取部120作为充放电历史记录而获取包含给定期间内的第一信息、表示蓄电元件200的温度的信息和表示使用期间的信息在内的信息。但是，对于历史记录获取部120所获取的充放电历史记录，也可以不包含表示蓄电元件200的温度的信息。即，历史记录获取部120作为充放电历史记录而获取包含作为表示蓄电元件200的电压以及电流中的至少一者的信息的第一信息和表示蓄电元件200的使用期间的信息在内的信息。然后，图案数据生成部130利用表示从第一信息获得的蓄电元件200的状态量(充放电电量)的第二信息和表示使用期间的信息之间的关系来生成图案数据。在此情况下，检测部110作为与蓄电元件200已进行的充电或者放电有关的信息，也可以不检测表示蓄电元件200的温度的信息，而只检测表示蓄电元件200的电压以及电流中的至少一者的信息。

[0205] 此外，在上述实施方式及其变形例中，设为利用蓄电元件200的使用期间来估计蓄电元件200的运转状态。但是，在蓄电元件200是搭载于车辆的电池的情况下，也可以取代蓄电元件200的使用期间而利用该车辆的行驶距离。即，可以在充放电历史记录数据160a中写入该车辆的行驶距离，从而利用该行驶距离来估计蓄电元件200的运转状态。

[0206] 此外，在上述实施方式及其变形例中，设为图案数据生成部130作为表示蓄电元件200的充放电电量的第二信息而计算SOC来生成图案数据。但是，图案数据生成部130也可以将蓄电元件200的电压、电流等作为该第二信息来生成图案数据。

[0207] 此外,本发明所涉及的运转状态估计装置所具备的处理部,典型地被实现为作为集成电路的LSI (Large Scale Integration: 大规模集成电路)。即,例如,如图16所示,本发明实现为具备检测部110、历史记录获取部120、图案数据生成部130、寿命估计部140以及通信部150的集成电路106。图16是表示由集成电路实现本发明的实施方式所涉及的运转状态估计装置的构成的框图。

[0208] 另外,集成电路106所具备的各处理部既可以单独地被单芯片化,也可以进行单芯片化以包含一部分或者全部。在此,虽然设为LSI,但根据集成度的不同,也有时被称作IC、系统LSI、超级LSI、超LSI。

[0209] 此外,集成电路化的方法并不限于LSI,也可以由专用电路或者通用处理器来实现。还可以利用在LSI制造后能够编程的FPGA(Field Programmable Gate Array; 现场可编程门阵列)、能够重构LSI内部的电路单元的连接、设定的可重构处理器。

[0210] 进而,如果由于半导体技术的进步或者衍生出的其他技术而出现了置换LSI的集成电路化的技术,则当然也可以利用该技术来进行功能块的集成化。也可以实现生物体技术的应用等。

[0211] 此外,本发明不仅能够作为这种运转状态估计装置来实现,还能够作为以运转状态估计装置所进行的特征处理为步骤的运转状态估计方法来实现。

[0212] 此外,本发明还可以作为使计算机执行运转状态估计方法中所包含的特征处理的程序来实现,或者作为记录有该程序的计算机可读取的非临时性记录介质,例如软盘、硬盘、CD-ROM、MO、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、BD(Blu-ray (注册商标) Disc)、半导体存储器来实现。并且,这种程序能够经由CD-ROM等记录介质以及因特网等传输介质来流通是不言而喻的。

[0213] 此外,任意组合上述实施方式以及上述变形例而构筑的方式也包含在本发明的范围内。

[0214] 产业上的可利用性

[0215] 本发明能够应用于能够降低存储器中蓄积的信息量的蓄电元件的运转状态估计装置等。

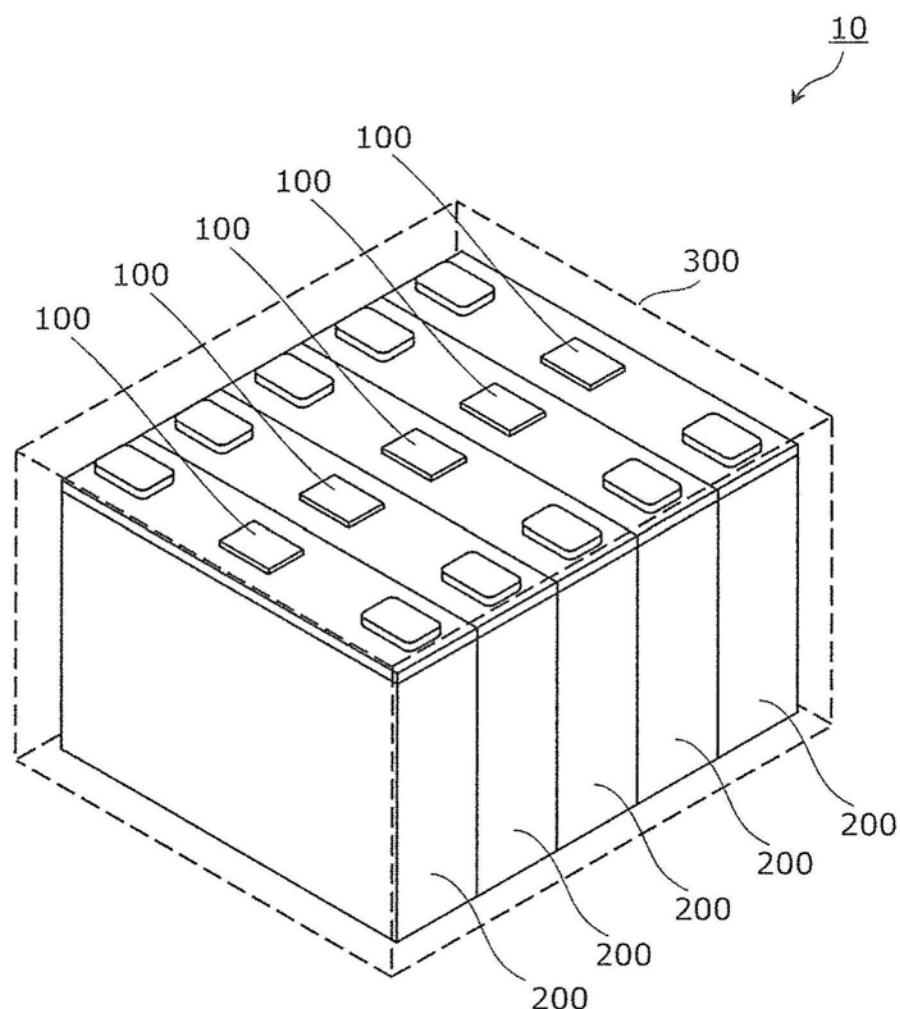


图1

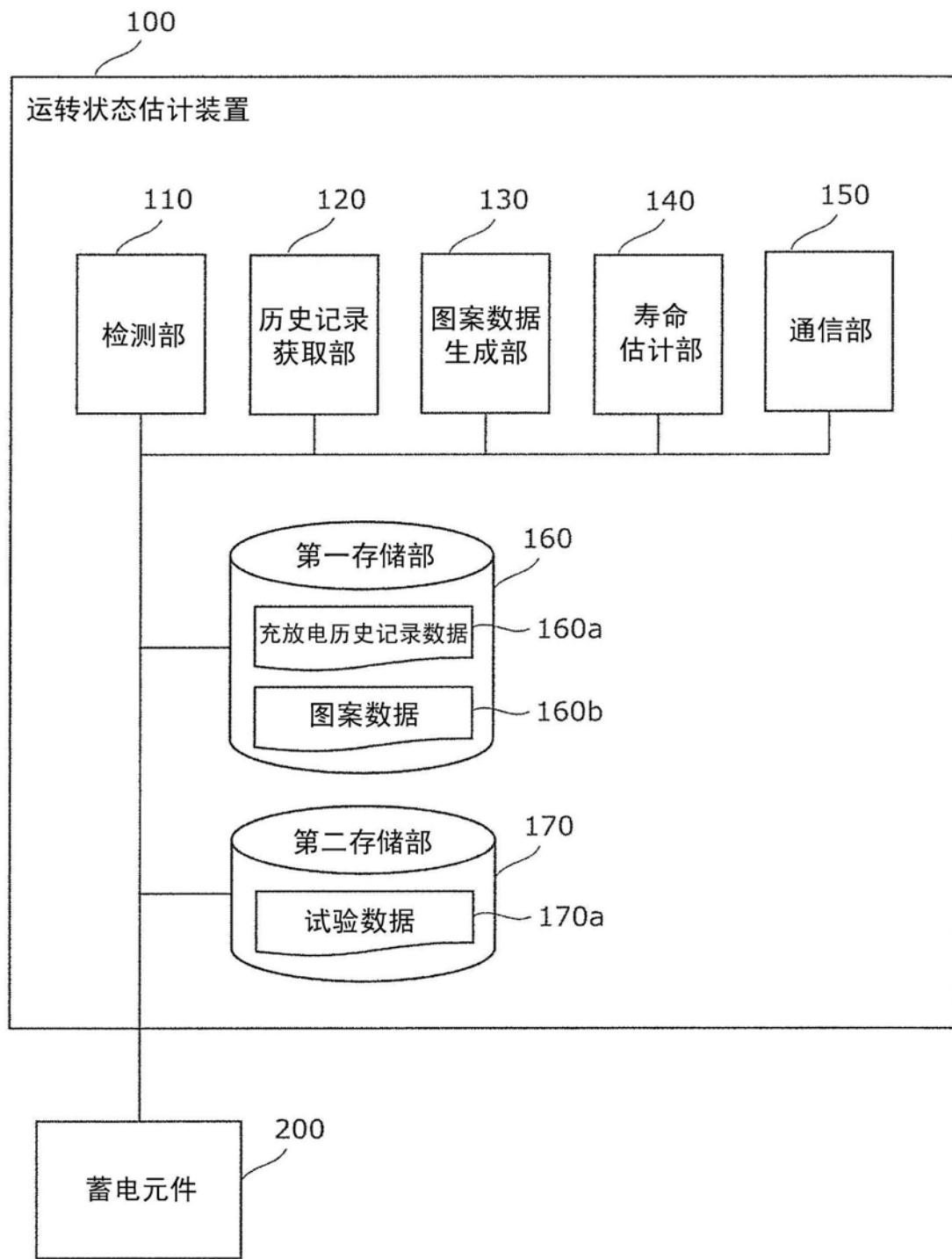


图2

160a

日期 (年月日)	时刻	使用期间 (秒)	电压 (V)	电流 (A)	SOC (%)	温度 (°C)	电池状态
20XX/4/1	7:00	0	A	a	100	10	放电
↑	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
↑	11:00	14400	B	b	70	20	待机
↑	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
↑	13:00	21600	C	c	70	20	放电
↑	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
↑	20:00	46800	D	d	40	10	待机
↑	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20XX/4/2	24:00	86400	E	e	40	10	充电
↑	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
↑	7:00	111600	F	f	100	10	待机
↑	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图3

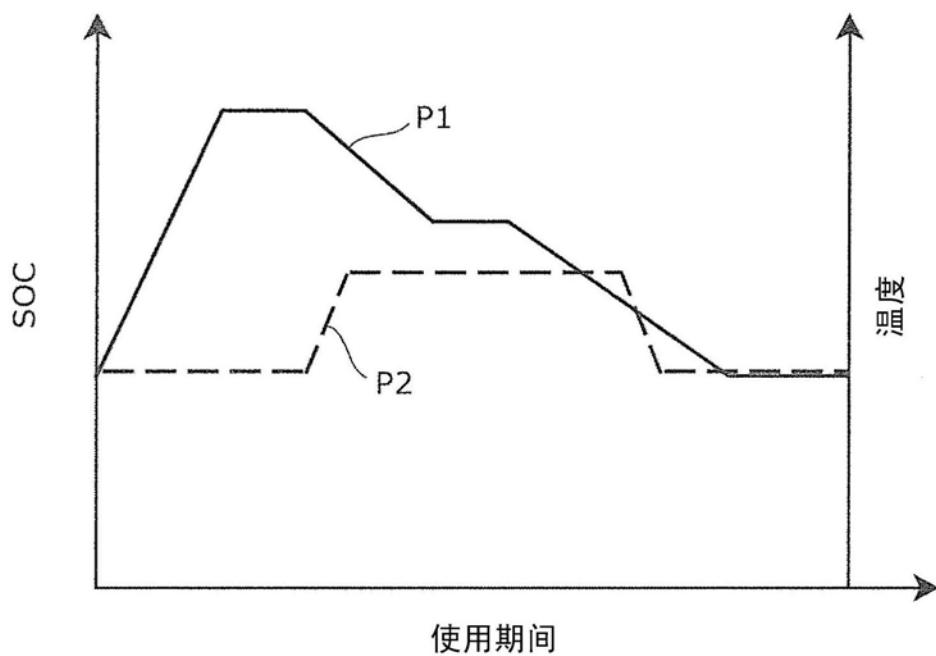


图4

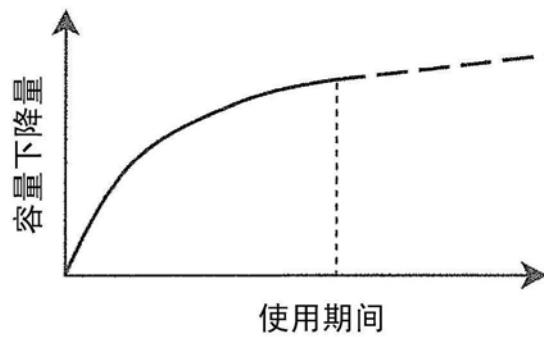


图5A

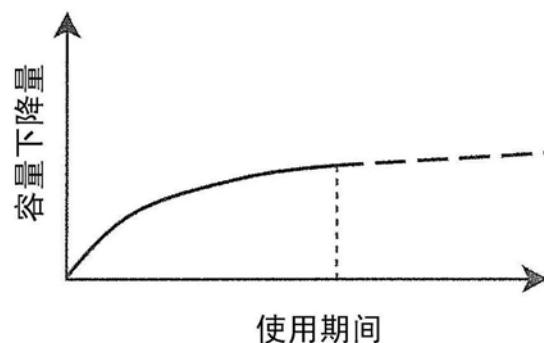


图5B

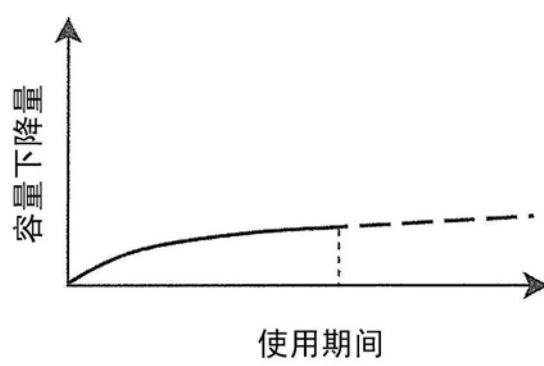


图5C

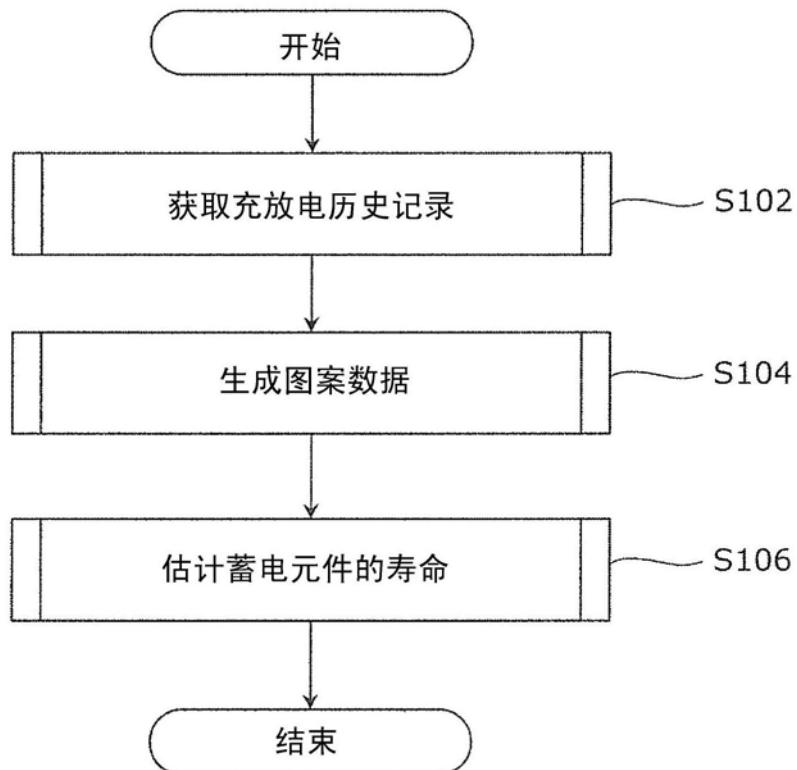


图6

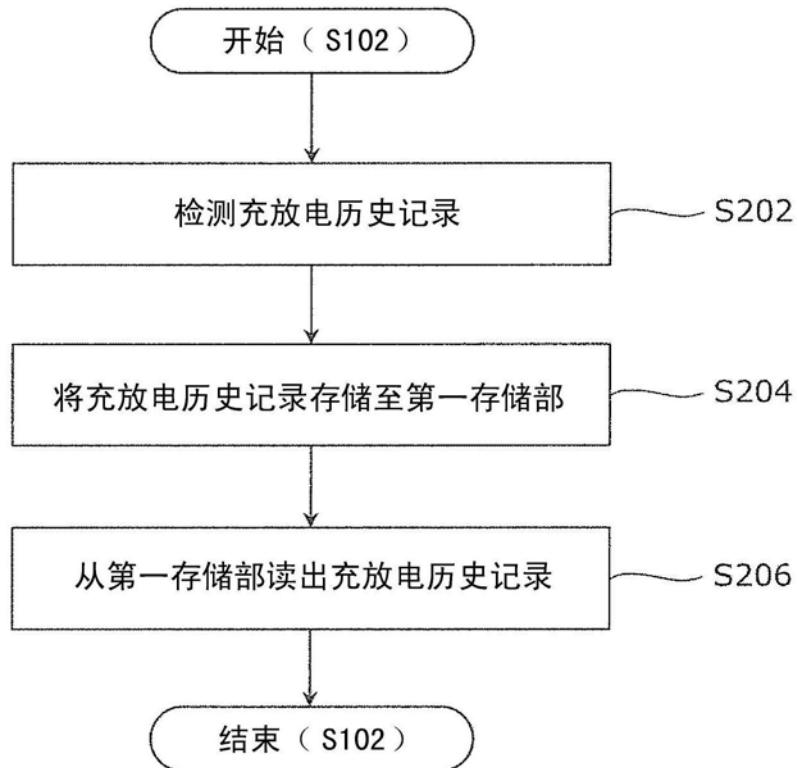


图7

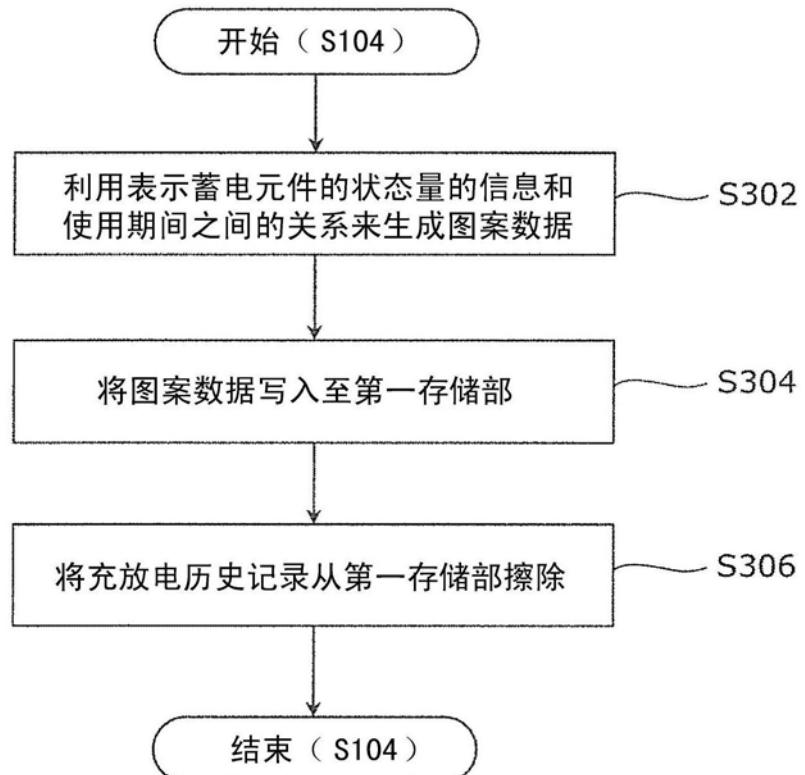


图8

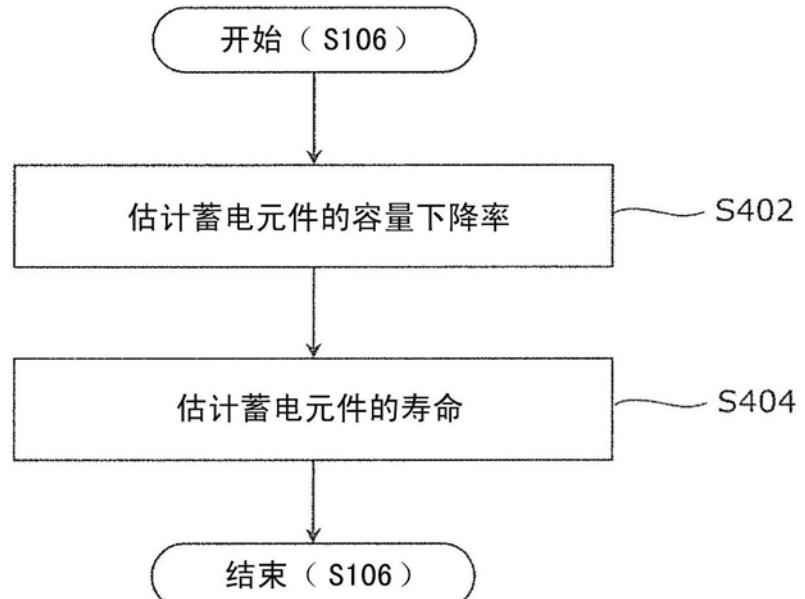


图9

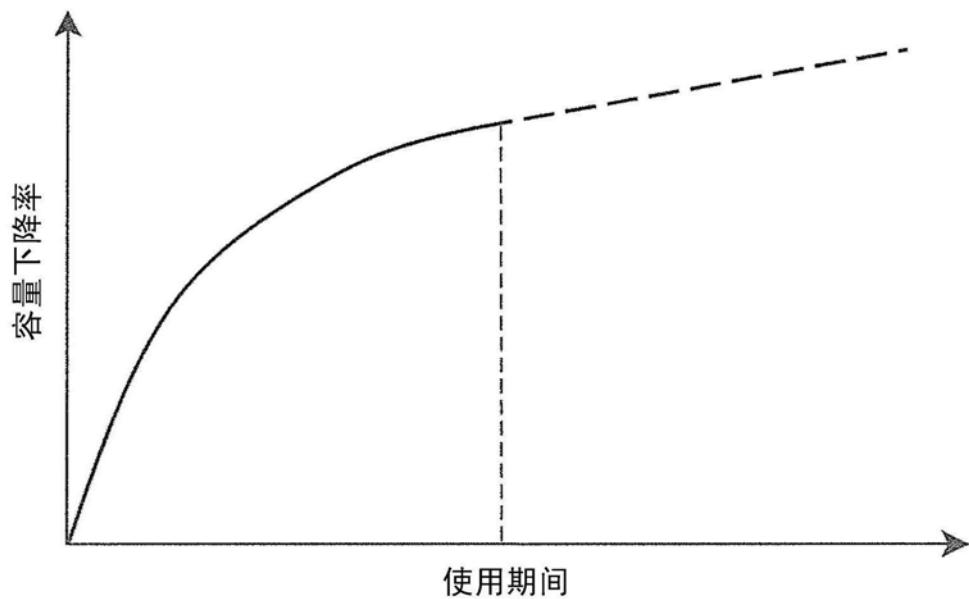


图10

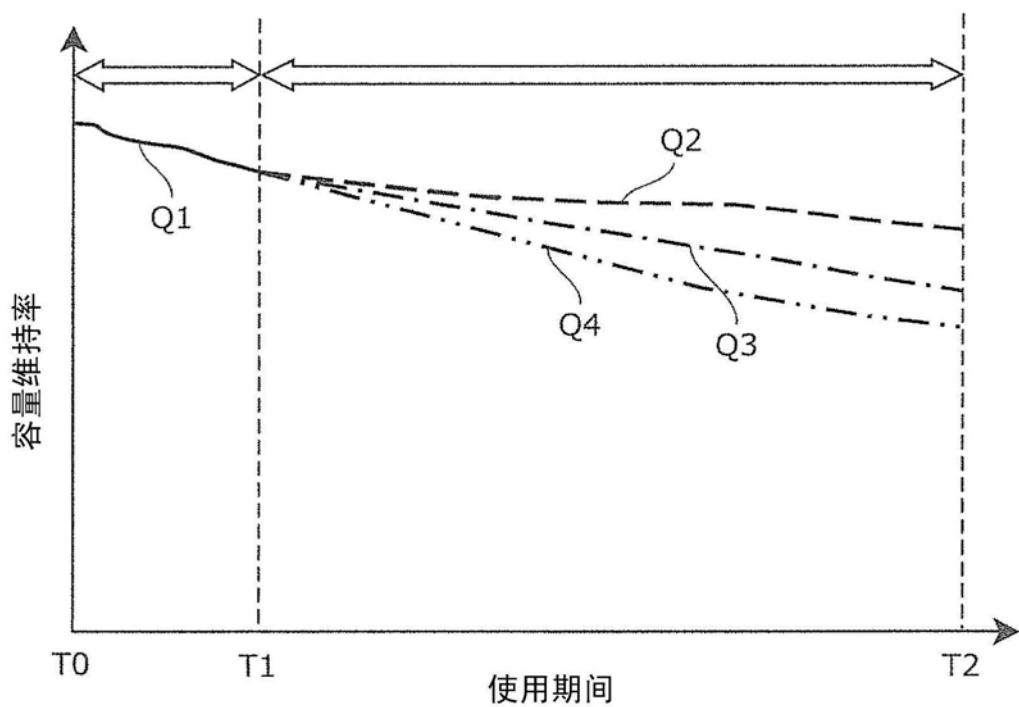


图11

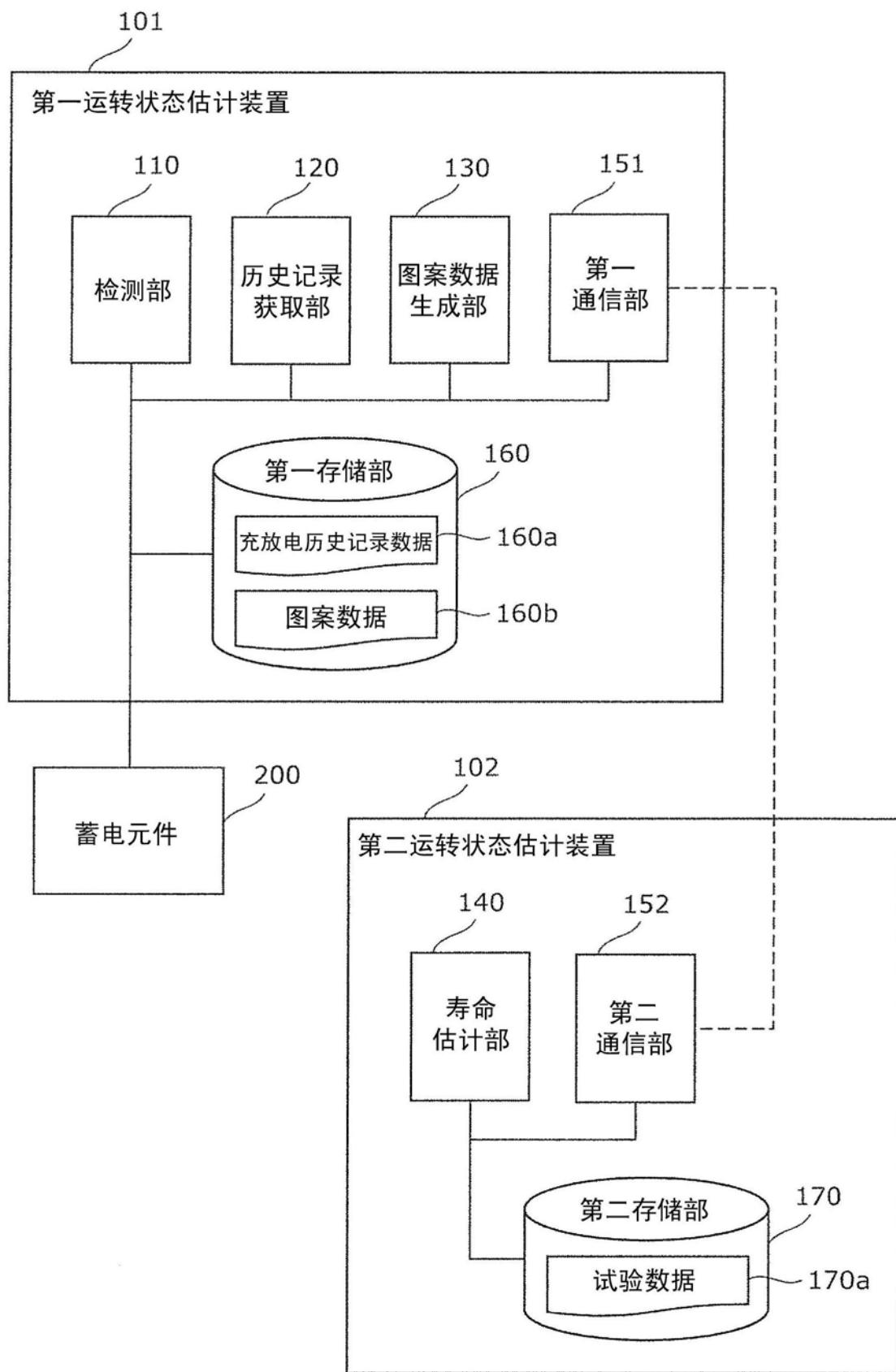


图12

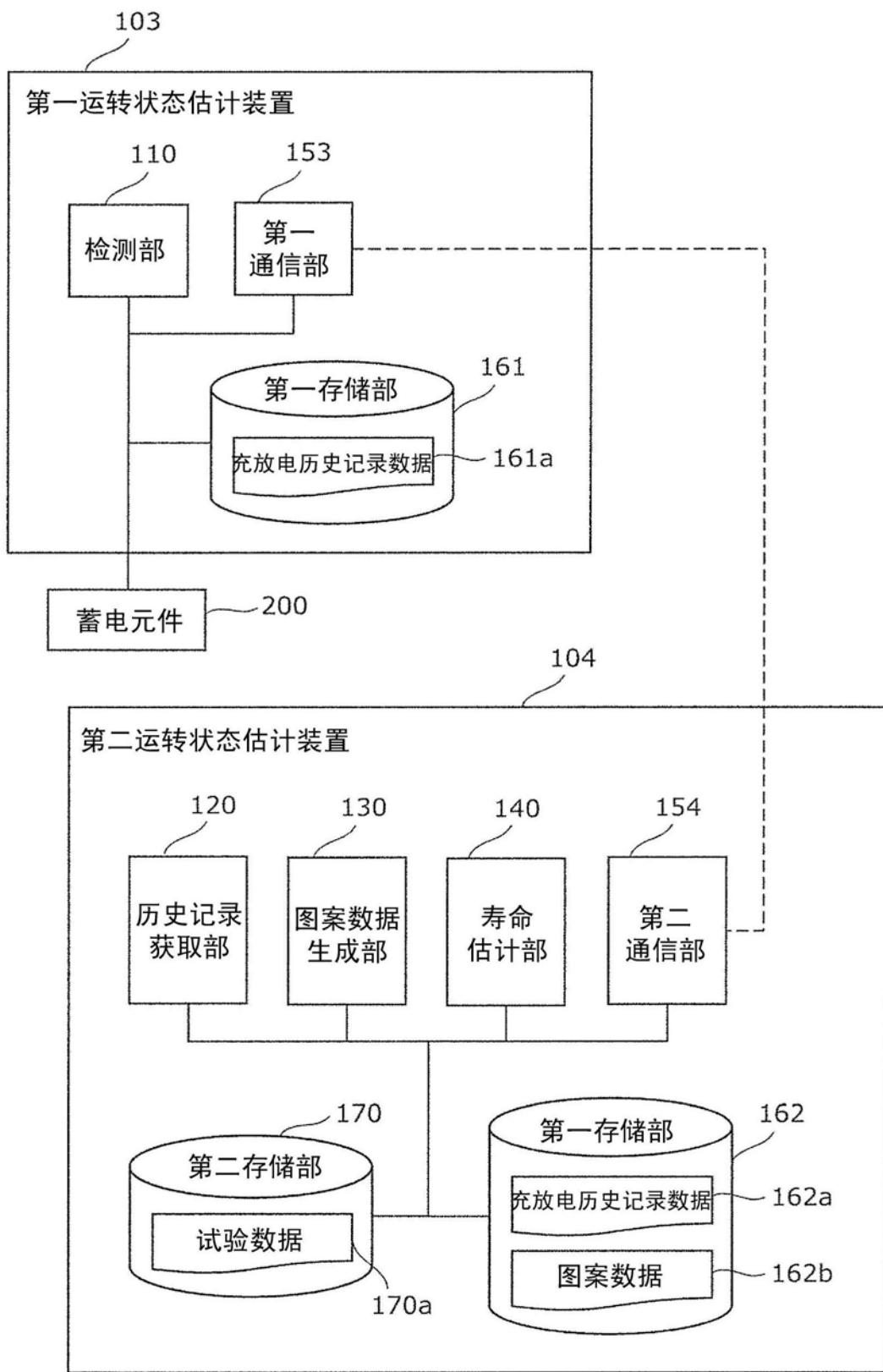


图13

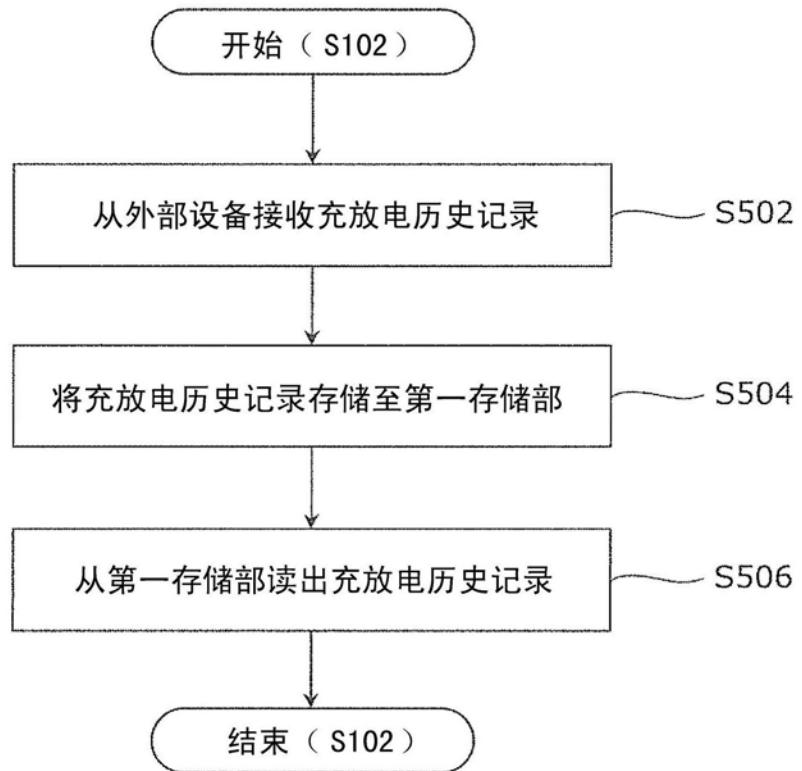


图14

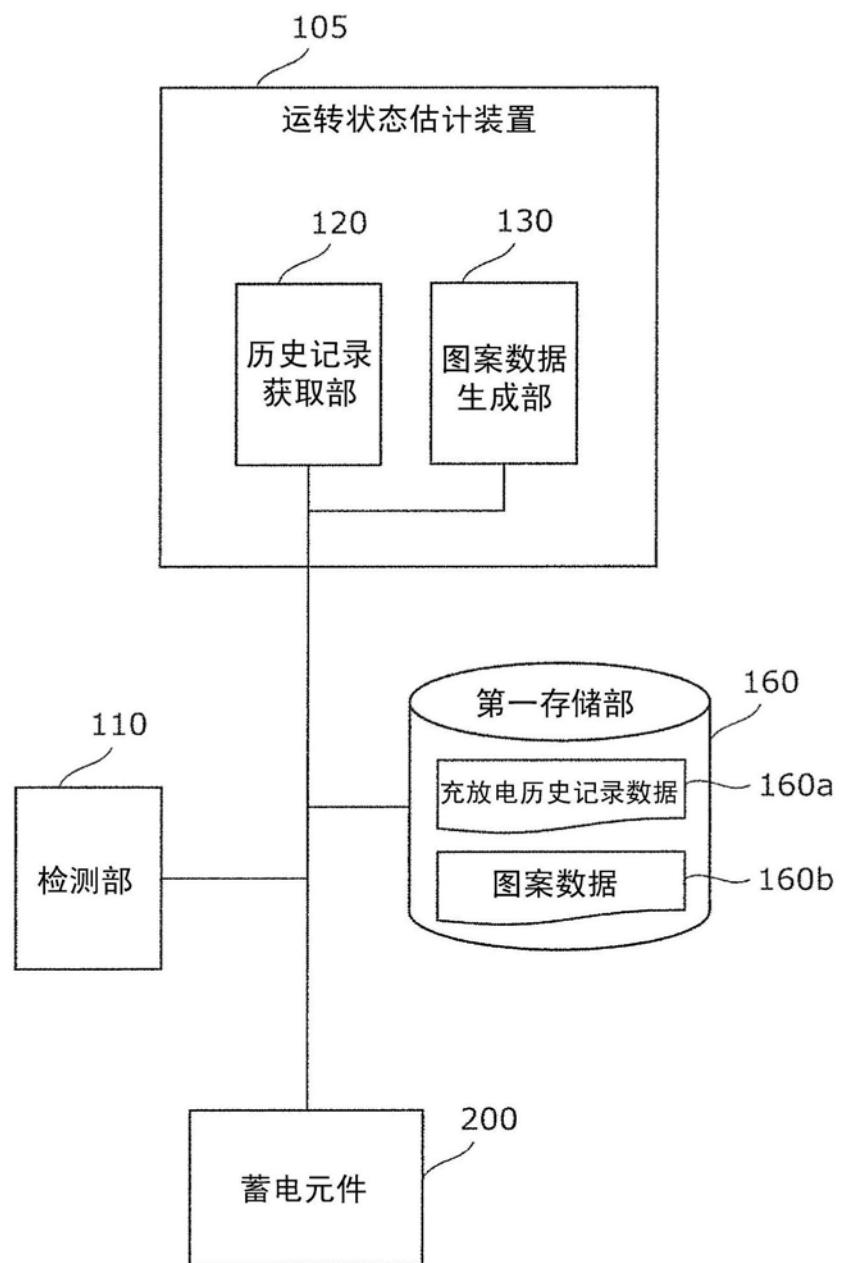


图15

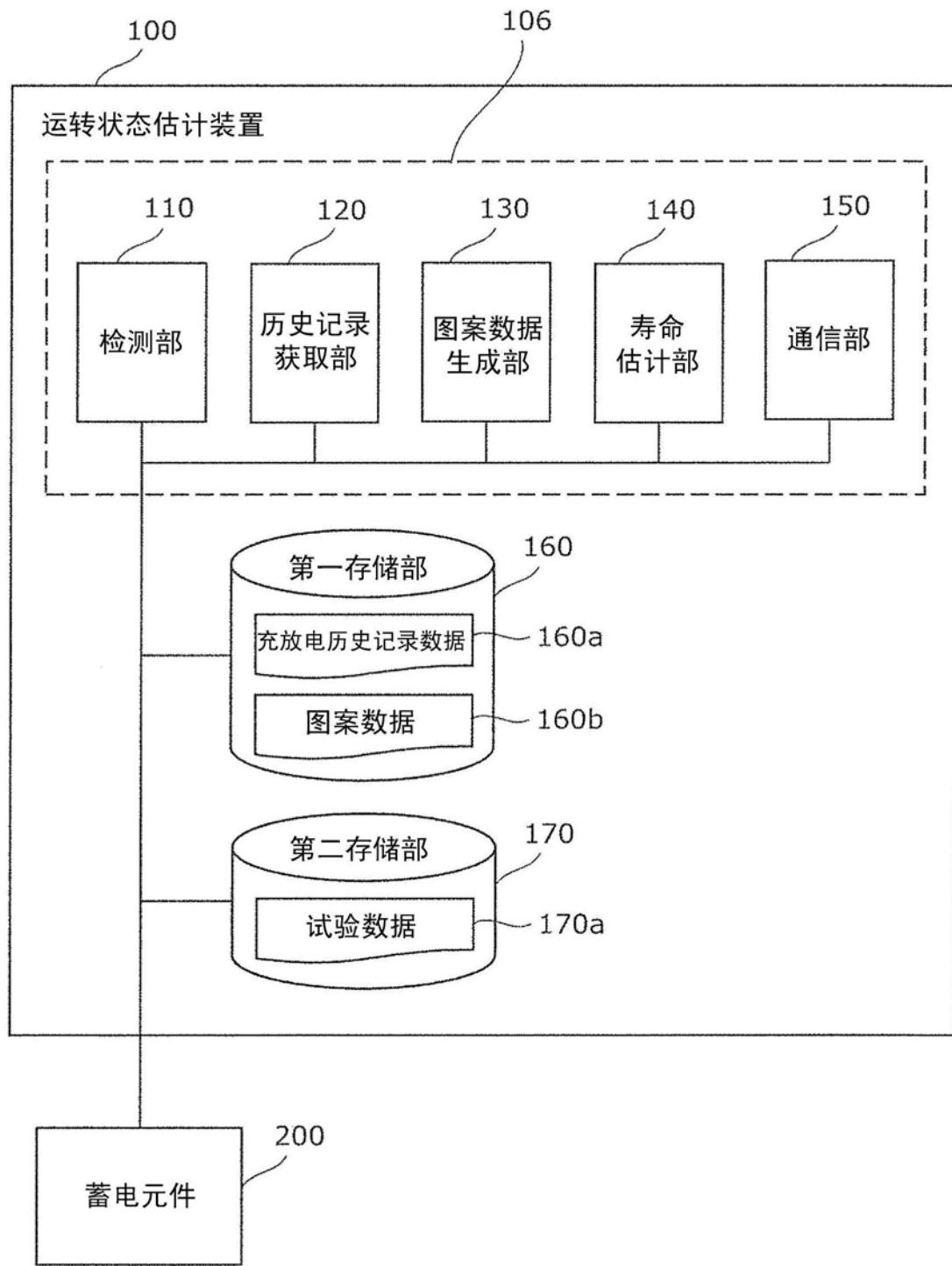


图16