



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117491758 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 02

(21) 申请号 202210879883.2

(22) 申请日 2022.07.25

(71) 申请人 深圳麦时科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区松岗街  
道东方社区东方大道29号29-6-7

(72) 发明人 窦恒恒

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理有限  
公司 11343

专利代理师 马静

(51) Int. Cl.

G01R 31/00 (2006.01)

A24F 40/53 (2020.01)

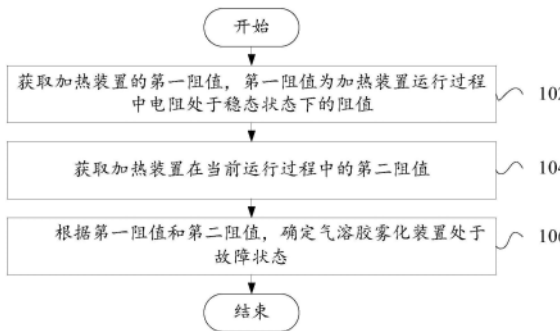
权利要求书3页 说明书18页 附图8页

(54) 发明名称

故障检测方法及其装置、可读存储介质和气溶胶雾化装置

(57) 摘要

本申请提出了一种故障检测方法及其装置、可读存储介质和气溶胶雾化装置,其中,故障检测方法,应用于气溶胶雾化装置,气溶胶雾化装置包括加热装置,用于加热雾化气溶胶产生基质,故障检测方法包括:获取加热装置的第一阻值,第一阻值为加热装置在运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;获取加热装置在当前运行过程中的第二阻值;根据第一阻值和第二阻值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态。实现了对加热装置当前运行过程中是否存在故障进行检测,避免了由于加热装置故障对生成气溶胶造成的不良影响,相比于相关技术中的检测方式,本申请采用了电子处于稳态状态下的第一阻值进行检测,提高了检测的准确性。



1. 一种故障检测方法,应用于气溶胶雾化装置,其特征在于,所述气溶胶雾化装置包括加热装置,用于加热雾化气溶胶产生基质,所述故障检测方法包括:

获取所述加热装置的第一阻值,所述第一阻值为所述加热装置运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;

获取所述加热装置在当前运行过程中的第二阻值;

根据所述第一阻值和第二阻值,确定所述气溶胶雾化装置处于故障状态。

2. 根据权利要求1所述的故障检测方法,其特征在于,所述第一阻值为历史运行记录中电阻处于稳态状态下的阻值;

所述获取所述加热装置的第一阻值,包括:

确定所述历史运行记录中的第一稳态阶段;

获取所述第一稳态阶段中的多个第三阻值;

根据所述多个第三阻值,确定所述第一阻值;

其中,所述第一阻值包括以下任一项:所述多个第三阻值的算术平均值、所述多个第三阻值的中位数、所述多个第三阻值的滚动平均值。

3. 根据权利要求2所述的故障检测方法,其特征在于,所述确定所述历史运行记录中的第一稳态阶段,包括:

获取所述历史运行记录的第一起始时刻和第一结束时刻;

根据所述第一起始时刻和第一预设时长,确定第二起始时刻,所述第二起始时刻为所述第一稳态阶段的起始时刻;

根据所述第一结束时刻和第二预设时长,确定第二结束时刻,所述第二结束时刻为所述第一稳态阶段的结束时刻;

根据所述第二起始时刻和所述第二结束时刻,确定所述第一稳态阶段。

4. 根据权利要求2所述的故障检测方法,其特征在于,所述确定所述历史运行记录中的第一稳态阶段,包括:

根据多个第四阻值和所述历史运行记录的历史运行时长,确定阻值变化曲线;

将所述阻值变化曲线的曲线斜率达到预设斜率的时刻,作为第三起始时刻,所述第三起始时刻为第一稳态阶段的起始时刻;

获取所述历史运行记录的第三结束时刻;

根据所述第三结束时刻和第三预设时长,确定第四结束时刻,所述第四结束时刻为所述第一稳态阶段的结束时刻;

根据所述第三起始时刻和所述第四结束时刻,确定所述第一稳态阶段。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的故障检测方法,其特征在于,所述历史运行记录的数量为多个,所述第一阻值的数量与所述历史运行记录的数量相同;

所述根据所述第一阻值和第二阻值,确定所述气溶胶雾化装置处于故障状态,包括:

对多个所述第一阻值中每个所述第一阻值与所述第二阻值进行差值计算,以得到多个第一阻值差值;

确定多个所述第一阻值中对应的多个第一预设差值,所述多个第一预设差值与多个第一阻值对应的所述加热装置的运行时刻相对应;

基于所述多个第一阻值差值中任一所述第一阻值差值大于相应的所述第一预设差值,

确定所述气溶胶雾化装置处于故障状态。

6. 根据权利要求5所述的故障检测方法,其特征在于,所述确定多个所述第一阻值中对应的多个第一预设差值,包括:

获取第一预设差值序列,所述第一预设差值序列包括多个所述第一预设差值;

获取多个所述第一阻值中每个所述第一阻值对应的历史运行记录的运行时刻;

根据多个所述运行时刻,对多个所述第一阻值进行排序,以得到第一阻值序列;

将所述第一预设差值序列与所述第一阻值序列建立映射关系,以确定每个所述第一阻值对应的第一预设差值。

7. 根据权利要求6所述的故障检测方法,其特征在于,

所述第一阻值对应的所述运行时刻距离当前时刻的时间差值与所述第一阻值对应的所述第一预设差值正相关。

8. 根据权利要求1所述的故障检测方法,其特征在于,所述第一阻值为当前运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;

所述获取所述加热装置的第一阻值,包括:

获取所述加热装置在当前运行过程中的多个第五阻值,所述第五阻值为当前运行过程中的稳态阶段的阻值;

根据所述多个第五阻值,确定所述第一阻值;

其中,所述第一阻值包括以下任一项:所述多个第五阻值的算术平均值、所述多个第五阻值的中位数、所述多个第五阻值的滚动平均值。

9. 根据权利要求8所述的故障检测方法,其特征在于,所述获取所述加热装置在当前运行过程中的稳态阶段的多个第五阻值,包括:

获取所述当前运行过程中的第五起始时刻、当前运行时刻及当前运行时长;

在所述当前运行时长大于第四预设时长的情况下,根据所述第五起始时刻和所述第四预设时长,确定第六起始时刻,所述第六起始时刻为所述当前运行过程中的稳态阶段的起始时刻;

根据所述当前运行时刻和第五预设时长,确定第六结束时刻;

在所述第六结束时刻晚于所述第六起始时刻的情况下,获取所述第六起始时刻至所述第六结束时刻之间的所述多个第五阻值。

10. 根据权利要求8所述的故障检测方法,其特征在于,所述获取所述加热装置在当前运行过程中的稳态阶段的多个第五阻值,包括:

根据多个第六阻值和所述当前运行过程的运行时长,确定阻值变化曲线;

将所述阻值变化曲线的曲线斜率达到预设斜率的时刻,作为第七起始时刻,所述第七起始时刻为所述当前运行过程中的稳态阶段的起始时刻;

获取所述当前运行过程中的当前运行时刻;

根据所述当前运行时刻和第六预设时长,确定第七结束时刻;

在所述第七结束时刻晚于所述第七起始时刻的情况下,获取所述第七起始时刻至所述第七结束时刻之间的所述多个第五阻值。

11. 根据权利要求8至10中任一项所述的故障检测方法,其特征在于,

所述根据所述第一阻值和第二阻值,确定所述气溶胶雾化装置处于故障状态,包括:

对所述第一阻值与所述第二阻值进行差值计算,以得到第一阻值差值;基于所述第一阻值差值大于第一预设差值,确定所述气溶胶雾化装置处于故障状态。

12. 根据权利要求1所述的故障检测方法,其特征在于,还包括:

在所述加热装置处于故障状态下,控制所述加热装置停止运行。

13. 一种故障检测装置,应用于气溶胶雾化装置,其特征在于,所述气溶胶雾化装置包括加热装置,用于加热雾化气溶胶产生基质,所述故障检测装置包括:

获取模块,用于获取所述加热装置的第一阻值,所述第一阻值为所述加热装置运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;

所述获取模块,还用于获取所述加热装置在当前运行过程中的第二阻值;

确定模块,用于根据所述第一阻值和第二阻值,确定所述气溶胶雾化装置处于故障状态。

14. 一种故障检测装置,其特征在于,包括:

存储器,其上存储有程序或指令;

处理器,用于执行所述程序或指令时实现如权利要求1至12中任一项所述的故障检测方法的步骤。

15. 一种可读存储介质,其上存储有程序或指令,其特征在于,所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求1至12中任一项所述的故障检测方法的步骤。

16. 一种气溶胶雾化装置,其特征在于,包括:

如权利要求13或14所述的故障检测装置;或

如权利要求15所述的存储介质。

## 故障检测方法及其装置、可读存储介质和气溶胶雾化装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及气溶胶雾化技术领域,具体而言,涉及一种故障检测方法及其装置、可读存储介质和气溶胶雾化装置。

### 背景技术

[0002] 现有的气溶胶雾化装置通过加热装置对气溶胶产生基质进行加热雾化,以生成气溶胶,当气溶胶产生基质接近耗尽时,加热装置对气溶胶产生基质的持续加热会导致气溶胶产生基质温度过高,从而超过气溶胶合理雾化的上限温度,进而对生成的气溶胶质量产生不良影响,因此需要对此种不良状态进行检测。

[0003] 现有技术通过将当前状态下加热装置的电阻值与预设的电阻阈值进行比较,或是通过加热过程中加热装置的电阻变化值与预设的变化阈值进行比较,判断气溶胶雾化装置是否出现不良状态,但是以上方法均存在误判的情况,进而影响检测的准确性。

[0004] 因此,如何设计出一种可有效解决上述技术问题的检测方法,成为了亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本申请旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0006] 为此,本申请的第一方面提出了一种故障检测方法。

[0007] 本申请的第二方面提出了一种故障检测装置。

[0008] 本申请的第三方面提出了一种故障检测装置。

[0009] 本申请的第四方面提出了一种可读存储介质。

[0010] 本申请的第五方面提出了一种气溶胶雾化装置。

[0011] 有鉴于此,本申请的第一方面提出了一种故障检测方法,应用于气溶胶雾化装置,气溶胶雾化装置包括加热装置,用于加热雾化气溶胶产生基质,故障检测方法包括:获取加热装置的第一阻值,第一阻值为加热装置在运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;获取加热装置在当前运行过程中的第二阻值;根据第一阻值和第二阻值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态。

[0012] 本申请限定的故障检测方法可对气溶胶雾化装置的故障进行检测,气溶胶雾化装置包括加热装置,加热装置通过对气溶胶雾化装置中的气溶胶产生基质加热雾化,使气溶胶产生基质生成气溶胶。故障检测方法通过分别获取加热装置的第一阻值以及第二阻值,并通过比较第一阻值以及第二阻值判断气溶胶雾化装置是否处于故障状态。

[0013] 需要说明的是,第一阻值为加热装置的稳态阻值,其中,第一阻值包括历史运行记录中的稳态阻值,即历史稳态阻值。第一阻值还包括当前运行过程中的稳态阻值,即当前稳态阻值。在加热装置处于运行状态的过程中,加热装置的阻值受到加热装置的温度影响,会在运行开始阶段快速上升,然后保持稳态,该稳态状态的阻值即为稳态阻值。

[0014] 第二阻值指的是当下加热装置运行的加热过程中加热装置的电阻阻值。

[0015] 具体来说,气溶胶雾化装置在运行过程中,读取加热装置在稳态阶段的第一阻值,以及获取当前运行过程中的第二阻值。根据第一阻值和第二阻值,对气溶胶雾化装置是否存在故障进行检测。

[0016] 其中,气溶胶雾化装置的故障包括硬件故障,还包括气溶胶雾化基质的剩余量过少。由于气溶胶雾化装置的剩余量过少,或气溶胶雾化装置的硬件出现故障,均会导致加热装置的电阻值发生较大变化,通过将当前运行过程中的第二阻值与加热装置的稳态阶段的第一阻值进行比较,能够准确对气溶胶雾化装置存在故障进行检测。

[0017] 本申请限定的故障检测方法,通过将气溶胶雾化装置运行过程中,根据加热装置的电阻处于稳态状态下的第一阻值,以及当前运行过程中的第二阻值,对气溶胶发生装置是否存在故障进行检测,实现了对加热装置当前运行过程中是否存在故障进行检测,避免了由于加热装置故障对生成气溶胶造成的不良影响,相比于相关技术中的检测方式,本申请采用了电阻处于稳态状态下的第一阻值进行检测,提高了检测的准确性。

[0018] 另外,本申请提供的上述实施例中的故障检测方法还可以具有如下附加技术特征:

[0019] 在上述技术方案中,第一阻值为历史运行记录中电阻处于稳态状态下的阻值,获取加热装置的第一阻值,包括:确定历史运行记录中的第一稳态阶段;获取第一稳态阶段中的多个第三阻值;根据多个第三阻值,确定第一阻值;其中,第一阻值包括以下任一项:多个第三阻值的算术平均值、多个第三阻值的中位数、多个第三阻值的滚动平均值。

[0020] 需要说明的是,在气溶胶雾化装置存在历史运行记录的情况下,则获取历史记录中的稳态阻值,即第一阻值为历史稳态阻值。

[0021] 在该技术方案中,根据加热装置在历史运行记录中的第一稳态阶段的多个第三阻值,能够确定该第一稳态阶段对应的第一阻值。

[0022] 需要说明的是,第一稳态阶段为历史运行记录中,加热装置的电阻值处于稳定状态下的运行阶段,即加热装置的电阻值在第一稳态阶段下的变化值小于变化阈值。第三阻值为加热装置运行在第一稳态阶段下的电阻值。第一阻值可选为多个第三阻值的滚动平均值、算术平均值或中位数,本申请在此不做限定,可根据实际需求进行选择。

[0023] 本申请根据第一稳态阶段的多个第三阻值,能够确定该历史记录对应的第一阻值,由于该第一阻值可选为多个第三阻值的算术平均值、滚动平均值或中位数,故该第一阻值能够代表第一稳态阶段中加热装置的电阻值,从而保证了后续根据第一阻值和第二阻值判断气溶胶雾化装置是否存在故障的准确性。

[0024] 在上述任一技术方案中,确定历史运行记录中的第一稳态阶段,包括:获取历史运行记录的第一起始时刻和第一结束时刻;根据第一起始时刻和第一预设时长,确定第二起始时刻,第二起始时刻为第一稳态阶段的起始时刻;根据第一结束时刻和第二预设时长,确定第二结束时刻,第二结束时刻为第一稳态阶段的结束时刻;根据第二起始时刻和第二结束时刻,确定第一稳态阶段。

[0025] 在该技术方案中,在确定历史运行记录中的第一稳态阶段的过程中,读取历史记录中的完整的运行阶段。并根据第一预设时长和第二预设时长选取完整的运行阶段中的第一稳态阶段。

[0026] 其中,第一预设时长即加热装置由第一起始时刻达到第一稳态阶段所用的时长。

第二预设时长即加热装置由结束第一稳态阶段到结束加热过程所用的时长。

[0027] 具体来说,根据第一预设时长,以及历史记录中的完整的运行阶段的第一起始时刻,能够确定第二起始时刻,第二起始时刻晚于第一起始时刻。根据第二预设时长,以及历史运行记录中的完整的运行阶段的第一结束时刻,能够确定第二结束时刻,第二结束时刻早于第一结束时刻。

[0028] 本申请通过预设的第一预设时长和第二预设时长,能够准确确定历史运行记录中的完整的运行阶段中的第一稳态阶段,保证了得到第一阻值的均处于历史运行记录中的稳态阻值,进而提高了对气溶胶雾化装置是否存在故障判断的准确性。

[0029] 在上述任一技术方案中,确定历史运行记录中的第一稳态阶段,包括:根据多个第四阻值和历史运行记录的历史运行时长,确定阻值变化曲线;将阻值变化曲线的曲线斜率达到预设斜率的时刻,作为第三起始时刻,第三起始时刻为第一稳态阶段的起始时刻;获取历史运行记录的第三结束时刻;根据第三结束时刻和第三预设时长,确定第四结束时刻,第四结束时刻为第一稳态阶段的结束时刻;根据第三起始时刻和第四结束时刻,确定第一稳态阶段。

[0030] 在该技术方案中,获取历史运行记录中的多个第四阻值和历史运行记录历史运行时长,并据此绘制阻值变化曲线。阻值变化曲线的曲线斜率随时间发生变化,在检测到曲线斜率达到预设斜率的情况下,将该曲线斜率对应的时刻作为第三起始时刻。再根据第三结束时刻和第三预设时长,确定第四结束时刻,第四结束时刻在第三结束时刻之前。将第三起始时刻与第四结束时刻之间的运行阶段作为第一稳态阶段。

[0031] 本申请通过绘制历史运行记录的阻值变化曲线,并基于阻值变化曲线的曲线斜率对加热装置是否运行至第一稳态阶段进行准确判定,即确定第三起始时刻。并通过历史运行记录的第三结束时刻和第三预设时长确定第一稳态阶段的第四结束时刻,从而对第一稳态阶段的开始和结束的时间点进行准确确定,进一步提高了确定第一稳态阶段的准确性。在上述任一技术方案中,历史运行记录的数量为多个,第一阻值的数量与历史运行记录的数量相同;根据第一阻值和第二阻值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态,包括:对多个第一阻值中每个第一阻值与第二阻值进行差值计算,以得到多个第一阻值差值;确定多个第一阻值中对应的多个第一预设差值,多个第一预设差值与多个第一阻值对应的加热装置的运行时刻相对应;基于多个第一阻值差值中任一第一阻值差值大于相应的第一预设差值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态。

[0032] 在该技术方案中,在气溶胶雾化装置存在多个历史运行记录的情况下,根据多个第一阻值与第二阻值的多个阻值差值,判断气溶胶雾化装置是否处于故障状态。

[0033] 在气溶胶雾化装置存在多个历史运行记录的情况下,获取每个历史运行记录中的第一阻值,第一阻值的数量也为多个,且第一阻值的数量与历史运行记录的数量相同。将多个第一阻值分别与第二阻值进行差值计算,以得到多个第一阻值差值,并将多个第一阻值差值与相应的第一预设差值进行比较。在检测到多个第一阻值差值中的任一个第一阻值差值大于相应的第一预设差值的情况下,则判定气溶胶雾化装置存在故障。

[0034] 需要说明的是,第一预设差值为提前预设的预设值,该第一预设差值与多个第一阻值对应的加热装置的运行时刻相对应。具体来说,在设置第一预设差值时,将多个第一预设差值与距离当前运行时刻不同时段的历史运行时刻进行关联对应。

[0035] 示例性地,第一预设差值的数量为a、b、c。将距离当前运行时刻最近的历史运行时刻对应设置第一预设差值a,按照距离当前运行时刻的时长由短至长的关系,将第一预设差值b、c对应设置不同的历史运行时刻。

[0036] 本申请限定的故障检测方法,通过设置多个历史运行记录以及对应的第一阻值,并通过分别计算每个第一阻值与第二阻值之间的第一阻值差值,将多个第一阻值差值与对应的第一预设差值对比,在多个第一阻值差值中存在大于相应的第一预设差值的第一阻值差值的情况下,就判定存在故障,实现了对气溶胶雾化装置工作状态的检测以及气溶胶雾化装置是否处于故障状态的判断,提高了检测的容差性,避免了误差对检测方法造成的影响,进而提高了检测方法的准确性。

[0037] 在上述任一技术方案中,获取多个第一阻值中对应的多个第一预设差值,包括:获取第一预设差值序列,第一预设差值序列包括多个第一预设差值;获取多个第一阻值中每个第一阻值对应的历史运行记录的运行时刻;根据多个运行时刻,对多个第一阻值进行排序,以得到第一阻值序列;将第一预设差值序列与第一阻值序列建立映射关系,以确定每个第一阻值对应的第一预设差值。

[0038] 需要说明的是,第一预设差值为气溶胶雾化装置在出厂前提前设置得到的,故第一预设差值的数量为固定数量。第一阻值为历史运行记录中的第一稳态阶段的阻值,即第一阻值与历史运行记录向相对应,在历史运行记录的数量为多个的情况下,则第一阻值的数量为多个,由于历史运行记录的数量为气溶胶雾化装置实际运行的次数,故第一阻值的数量为变化数量。

[0039] 第一预设差值序列为按照多个第一预设差值之间的大小关系排列得到的序列。第一阻值序列为按照第一阻值对应的历史运行记录的运行时刻进行排列得到的序列。将第一预设差值序列与第一阻值序列建立对应关系后,能够确定每个第一阻值对应的第一预设差值。

[0040] 具体来说,在第一预设差值序列中的第一预设差值的数量大于等于第一阻值序列中的第一阻值的数量的情况下,则对每个第一阻值均设置对应的第一预设差值。在第一预设差值序列中的第一预设差值的数量小于第一阻值序列中的第一阻值的数量的情况下,则对部分第一阻值设置对应的第一预设差值,保证每个第一预设差值对应一个第一阻值。

[0041] 示例性地,第一预设差值序列中包括五个第一预设差值,分别为A、B、C、D、E。第一阻值序列中包括三个第一阻值,分别为a、b、c。则对第一阻值序列中的三个第一阻值分别设置相应的第一预设差值,a对应A,b对应B,c对应C。随着历史运行记录数量的增长,第一阻值序列中包括六个第一阻值,分别为a、b、c、e、f、g,则对第一阻值序列中的五个第一阻值分别设置相应的第一预设差值,b对应A,c对应B,e对应C,f对应D,g对应E。

[0042] 本申请中,通过提前设置的第一预设差值序列,对多个第一阻值配置相应的第一预设差值,在历史运行记录增多的情况下,能够对多个第一预设差值对应的第一阻值进行更新,实现了提高获取第一阻值对应的第一预设差值的准确性。

[0043] 在上述任一技术方案中,第一阻值对应的运行时刻距离当前时刻的时间差值与第一阻值对应的第一预设差值正相关。

[0044] 在该技术方案中,受加热装置的物理特性影响,随着加热装置的运行,则加热装置的电阻值逐渐增大。故第一差值序列中的第一预设差值越小的对应的第一阻值的历史运行



记录的运行时刻距离当前时刻越近。

[0045] 本申请中通过设置第一阻值和第一差值序列之间的关系,能够提高获取第一阻值对应的第一预设差值的准确性。

[0046] 在上述任一技术方案中,第一阻值为当前运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;

[0047] 获取加热装置的第一阻值,包括:获取加热装置在当前运行过程中的多个第五阻值,第五阻值为当前运行过程中的稳态阶段的阻值;根据多个第五阻值,确定第一阻值;

[0048] 其中,第一阻值包括以下任一项:多个第四阻值的算术平均值、多个第四阻值的中位数、多个第四阻值的滚动平均值。

[0049] 需要说明的是,在气溶胶雾化装置不存在历史运行记录的情况下,则当前运行过程中的稳态阻值,即第一阻值为当前稳态阻值。

[0050] 在该技术方案中,在获取第一阻值(当前稳态阻值)的过程中,获取加热装置在当前运行过程中的多个第五阻值,第五阻值为加热装置运行在稳态阶段的阻值。

[0051] 在确定电子设备所处的当前运行过程已经进入稳态阶段,故采集稳态阶段中的第五阻值,并基于第五阻值确定当前稳态阻值(第一阻值)。

[0052] 第一阻值可选为多个第五阻值的滚动平均值、算术平均值或中位数,本申请在此不做限定,可根据实际需求进行选择。

[0053] 本申请根据当前的稳态阶段的多个第五阻值,能够确定当前运行过程中的第一阻值,由于该第一阻值可选为多个第五阻值的算术平均值、滚动平均值或中位数,故该第一阻值能够代表当前运行过程中的稳态阶段中加热装置的电阻值,从而保证了后续根据第一阻值和第二阻值判断气溶胶雾化装置是否存在故障的准确性。

[0054] 在上述任一实施例中,获取加热装置在当前运行过程中的稳态阶段的多个第五阻值,包括:

[0055] 获取当前运行过程中的第五起始时刻、当前运行时刻及当前运行时长;

[0056] 在当前运行时长大于第四预设时长的情况下,根据第五起始时刻和第四预设时长,确定第六起始时刻,第六起始时刻为当前运行过程中的稳态阶段的起始时刻;

[0057] 根据当前运行时刻和第五预设时长,确定第六结束时刻;

[0058] 在第六结束时刻晚于第六起始时刻的情况下,获取第六起始时刻至第六结束时刻之间的多个第五阻值。

[0059] 其中,第四预设时长即加热装置由第五起始时刻达到稳态运行阶段所用的时长。在当前运行时长大于第四预设时长的情况下,则确定加热装置进入到稳态阶段,再根据当前运行过程中的第五起始时刻和第四预设时长确定第六起始时刻,该第六起始时刻即为稳态阶段起始时刻。

[0060] 由于当前运行时刻在稳态阶段起始时刻之后,无法确定当前运行时刻之后是否会立即停止运行,为排除干扰,则需要排除当前运行时刻之前一段时间内的干扰情况,也就是需要根据当前运行时刻和第五预设时长,确定第六结束时刻。在第六结束时刻晚于第六起始时刻的情况下,说明当前运行过程中稳态阶段运行时间大于零,则将第六起始时刻至第六结束时刻之间的运行阶段作为稳态运行阶段。

[0061] 在确定当前运行过程中的稳态运行阶段之后,获取当前运行过程中的稳态运行阶

段中的多个第五阻值。

[0062] 需要说明的是,如果当前运行时长小于等于第四预设时长,则说明当前运行过程并未进入稳态阶段,则不能依据当前运行过程确定第一阻值。如果第六结束时刻早于第六起始时刻,则说明当前运行过程虽然已进入稳态阶段,但为了排除干扰,稳态阶段运行时间被视为零,这种情况下,也不能根据当前运行过程确定第一阻值。

[0063] 本申请通过预设的第四预设时长和第五设时长,能够准确确定当前运行过程中的稳态运行阶段,并根据获取此阶段内的多个第五阻值,以确定稳态阶段中的第一阻值,提高了确定第一阻值的准确性。

[0064] 在上述任一实施例中,获取加热装置在当前运行过程中的稳态阶段的多个第五阻值,包括:

[0065] 根据多个第六阻值和当前运行过程的运行时长,确定阻值变化曲线;

[0066] 将阻值变化曲线的曲线斜率达到预设斜率的时刻,作为第七起始时刻,第七起始时刻为当前运行过程中的稳态阶段的起始时刻;

[0067] 获取当前运行过程中的当前运行时刻;

[0068] 根据当前运行时刻和第六预设时长,确定第七结束时刻;

[0069] 在第七结束时刻晚于第七起始时刻的情况下,获取第七起始时刻至第七结束时刻之间的多个第五阻值。

[0070] 在该实施例中,获取当前运行过程的多个第六阻值和当前运行过程的运行时长,并据此绘制阻值变化曲线。阻值变化曲线的曲线斜率随时间发生变化,在检测到曲线斜率达到预设斜率的情况下,将该曲线斜率对应的时刻作为第七起始时刻,该第七起始时刻即为稳态阶段起始时刻。

[0071] 由于当前运行时刻在稳态阶段起始时刻之后,无法确定当前运行时刻之后是否会立即停止运行,为排除干扰,则需要排除当前运行时刻之前一段时间内的干扰情况,也就是需要根据当前运行时刻和第六预设时长,确定第七结束时刻。在第七结束时刻晚于第七起始时刻的情况下,说明当前运行过程中稳态阶段运行时间大于零,则将第七起始时刻至第七结束时刻之间的运行阶段作为稳态运行阶段。

[0072] 在确定当前运行过程中的稳态运行阶段之后,获取当前运行过程中的稳态运行阶段中的多个第五阻值。

[0073] 需要说明的是,如果阻值变化曲线的曲线斜率未达到预设斜率,则说明当前运行过程并未进入稳态阶段,则不能依据当前运行过程确定第一阻值。如果第七结束时刻早于第七起始时刻,则说明当前运行过程虽然已进入稳态阶段,但为了排除干扰,稳态阶段运行时间被视为零,这种情况下,也不能根据当前运行过程确定第一阻值。

[0074] 本申请通过绘制历史运行记录的阻值变化曲线,并基于阻值变化曲线的曲线斜率和第六设时长,能够准确确定当前运行过程中的稳态运行阶段,并根据获取此阶段内的多个第五阻值,以确定稳态阶段中的第一阻值,提高了确定第一阻值的准确性。

[0075] 在上述任一技术方案中,故障检测方法还包括:在加热装置处于故障状态下,控制加热装置停止运行。

[0076] 在该技术方案中,当检测到加热装置处于故障状态时,通过控制加热装置停止运行,避免了由于加热装置的温度过高对生成气溶胶造成的不良影响,以及对加热装置电能

的耗费,还可对用户进行提醒,减小了能源的损耗,提高了用户的使用体验。

[0077] 本发明的第二方面提出了一种故障检测装置,应用于气溶胶雾化装置,气溶胶雾化装置包括加热装置,用于加热雾化气溶胶产生基质,故障检测装置包括:获取模块,用于获取加热装置在第一阻值,第一阻值为加热装置在运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;获取模块,还用于获取加热装置在当前运行过程中的第二阻值;确定模块,用于根据第一阻值和第二阻值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态。

[0078] 本发明的第二方面提供的故障检测装置可应用于气溶胶雾化装置,气溶胶雾化装置包括加热装置,用于加热雾化气溶胶产生基质,故障检测装置包括获取模块以及确定模块,其中,获取模块用于获取加热装置在稳态阶段中的第一阻值,以及获取加热装置在当前运行过程中的第二阻值;确定模块用于根据第一阻值和第二阻值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态,具体地,第一阻值为加热装置的电阻处于稳态状态下的阻值。

[0079] 本申请限定的故障检测装置可对气溶胶雾化装置的故障进行检测,气溶胶雾化装置包括加热装置,加热装置通过对气溶胶雾化装置中的气溶胶产生基质加热雾化,使气溶胶产生基质生成气溶胶。故障检测装置通过分别获取加热装置的第一阻值以及第二阻值,并通过比较第一阻值以及第二阻值判断气溶胶雾化装置是否处于故障状态。

[0080] 需要说明的是,第一阻值为加热装置的稳态阻值,其中,第一阻值包括历史运行记录中的稳态阻值,即历史稳态阻值。第一阻值还包括当前运行过程中的稳态阻值,即当前稳态阻值。在加热装置处于运行状态的过程中,加热装置的阻值受到加热装置的温度影响,会在运行开始阶段快速上升,然后保持稳态,该稳态状态的阻值即为稳态阻值。

[0081] 本申请限定的故障检测装置,通过将在溶胶雾化装置运行过程中,根据加热装置的电阻处于稳态状态下的第一阻值,以及当前运行过程中的第二阻值,对气溶胶发生装置是否存在故障进行检测,实现了对加热装置当前运行过程中是否存在故障进行检测,避免了由于加热装置故障对生成气溶胶造成的不良影响,相比于相关技术中的检测方式,本申请采用了电阻处于稳态状态下的第一阻值进行检测,提高了检测的准确性。

[0082] 本发明的第三方面提出了一种故障检测装置,包括:存储器,其上存储有程序或指令;处理器,用于执行程序或指令时实现如上述技术方案中任一项的故障检测方法的步骤。

[0083] 本发明提供的故障检测装置,当处理器执行存储于存储器上的程序或指令时实现如上述技术方案中任一项的故障检测方法的步骤,因此,具有如上述技术方案中任一项的故障检测方法的全部有益效果。

[0084] 本发明的第四方面提出了一种可读存储介质,其上存储有程序或指令,程序或指令被处理器执行时实现如上述技术方案中任一项的故障检测方法的步骤。

[0085] 本发明提供的可读存储介质,当其上存储的程序或指令被处理器执行时实现如上述技术方案中任一项的故障检测方法的步骤,因此,具有如上述技术方案中任一项的故障检测方法的全部有益效果。

[0086] 本发明的第五方面提出了一种气溶胶雾化装置,包括:如上述技术方案中任一项的故障检测装置;或上述技术方案中任一项的可读存储介质。

[0087] 本发明提供的气溶胶雾化装置,由于包括如上述技术方案中任一项的故障检测装置或上述技术方案中任一项的可读存储介质,因此,具有如上述技术方案中任一项的故障检测装置以及可读存储介质的全部有益效果。

[0088] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

### 附图说明

[0089] 本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0090] 图1示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之一;

[0091] 图2示出了本申请实施例提供的气溶胶雾化装置的结构示意图;

[0092] 图3示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之二;

[0093] 图4示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之三;

[0094] 图5示出了本申请实施例提供的加热装置的电阻与运行时长的曲线图之一;

[0095] 图6示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之四;

[0096] 图7示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之五;

[0097] 图8示出了示出了本申请实施例提供的加热装置的电阻与运行时长的曲线图之二;

[0098] 图9示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之六;

[0099] 图10示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之七;

[0100] 图11示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之八;

[0101] 图12示出了本申请实施例提供的加热装置的电阻与运行时长的曲线图之二;

[0102] 图13示出了本申请实施例提供的故障检测方法的流程示意图之八;

[0103] 图14示出了本申请实施例提供的故障检测装置的结构框图之一;

[0104] 图15示出了本申请实施例提供的故障检测装置的结构框图之二;

[0105] 图16示出了本申请实施例提供的气溶胶雾化装置的结构框图。

### 具体实施方式

[0106] 为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本申请进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0107] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请,但是,本申请还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本申请的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0108] 下面参照图1至图16描述根据本申请一些实施例的故障检测方法、故障检测装置、可读存储介质和气溶胶雾化装置。

[0109] 实施例一:

[0110] 如图1所示,本申请的第一方面的实施例提出了一种故障检测方法,应用于气溶胶雾化装置,气溶胶雾化装置包括加热装置,用于加热雾化气溶胶产生基质,故障检测方法包括:

[0111] 步骤102,获取加热装置的第一阻值,第一阻值为加热装置运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;

[0112] 步骤104,获取加热装置在当前运行过程中的第二阻值;

[0113] 步骤106,根据第一阻值和第二阻值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态。

[0114] 本申请限定的故障检测方法可对气溶胶雾化装置的故障进行检测,气溶胶雾化装置包括加热装置,加热装置通过对气溶胶雾化装置中的气溶胶产生基质加热雾化,使气溶胶产生基质生成气溶胶。故障检测方法通过分别获取加热装置的第一阻值以及第二阻值,并通过比较第一阻值以及第二阻值判断气溶胶雾化装置是否处于故障状态。

[0115] 需要说明的是,第一阻值为加热装置的稳态阻值,其中,第一阻值包括历史运行记录中的稳态阻值,即历史稳态阻值。第一阻值还包括当前运行过程中的稳态阻值,即当前稳态阻值。在加热装置处于运行状态的过程中,加热装置的阻值受到加热装置的温度影响,会在运行开始阶段快速上升,然后保持稳态,该稳态状态的阻值即为稳态阻值。第二阻值指的是当下加热装置运行的电阻阻值,具体而言,第二阻值可以是瞬态阻值,也可以是极短时间内内的多个瞬态阻值的算术平均值、中位值或滚动平均值。极短时间可以是1-100毫秒,可选5-30毫秒。

[0116] 具体来说,气溶胶雾化装置在运行过程中,读取加热装置在的稳态阶段的第一阻值,以及获取当前运行过程中的第二阻值。根据第一阻值和第二阻值,对气溶胶雾化装置是否存在故障进行检测。

[0117] 其中,气溶胶雾化装置的故障包括硬件故障,还包括气溶胶雾化基质的剩余量过少。由于气溶胶雾化装置的剩余量过少,或气溶胶雾化装置的硬件出现故障,均会导致加热装置的电阻值发生较大变化,通过将当前运行过程中的第二阻值与加热装置的稳态阶段的第一阻值进行比较,能够准确对气溶胶雾化装置存在故障进行检测。

[0118] 本申请限定的故障检测方法,通过将气溶胶雾化装置运行过程中,根据加热装置的电阻处于稳态状态下的第一阻值,以及当前运行过程中的第二阻值,对气溶胶发生装置是否存在故障进行检测,实现了对加热装置当前运行过程中是否存在故障进行检测,避免了由于加热装置故障对生成气溶胶造成的不良影响,相比于相关技术中的检测方式,本申请采用了电阻处于稳态状态下的第一阻值进行检测,提高了检测的准确性。

[0119] 图2示出了本申请实施例提供的气溶胶雾化装置的结构示意图,如图2所示,气溶胶雾化装置200包括雾化腔202,用于存储气溶胶产生基质,加热装置204,用于对雾化腔202中的气溶胶产生基质进行加热雾化。气溶胶产生基质可以是液态发烟基质,例如烟油。加热装置204中包括加热丝206,加热丝206为金属材质,具有电阻-温度特性,在加热过程中,加热丝206的阻值及温度随着加热装置的运行而改变。

[0120] 如图3所示,在上述实施例中,第一阻值为历史运行记录中电阻处于稳态状态下的阻值;

[0121] 获取加热装置的第一阻值,包括:

[0122] 步骤302,确定历史运行记录中的第一稳态阶段;

[0123] 步骤304,获取第一稳态阶段中的多个第三阻值;

[0124] 步骤306,根据多个第三阻值,确定第一阻值;

[0125] 其中,第一阻值包括以下任一项:多个第三阻值的算术平均值、多个第三阻值的中位数、多个第三阻值的滚动平均值。

[0126] 需要说明的是,在气溶胶雾化装置存在历史运行记录的情况下,则获取历史记录

中的稳态阻值,即第一阻值为历史稳态阻值。

[0127] 在该实施例中,根据加热装置在历史运行记录中的第一稳态阶段的多个第三阻值,能够确定该第一稳态阶段对应的第一阻值。

[0128] 需要说明的是,第一稳态阶段为历史运行记录中,加热装置的电阻值处于稳定状态下的运行阶段,即加热装置的电阻值在第一稳态阶段下的变化值小于变化阈值。第三阻值为加热装置运行在第一稳态阶段下的采样时间点的瞬态电阻值。

[0129] 第一阻值可选为多个第三阻值的滚动平均值、算术平均值或中位数,本申请在此不做限定,可根据实际需求进行选择。

[0130] 本申请根据第一稳态阶段的多个第三阻值,能够确定该历史记录对应的第一阻值,由于该第一阻值可选为多个第三阻值的算术平均值、滚动平均值或中位数,故该第一阻值能够代表第一稳态阶段中加热装置的电阻值,从而保证了后续根据第一阻值和第二阻值判断气溶胶雾化装置是否存在故障的准确性。

[0131] 如图4所示,在上述任一实施例中,确定历史运行记录中的第一稳态阶段,包括:

[0132] 步骤402,获取历史运行记录的第一起始时刻和第一结束时刻;

[0133] 步骤404,根据第一起始时刻和第一预设时长,确定第二起始时刻,第二起始时刻为第一稳态阶段的起始时刻;

[0134] 步骤406,根据第一结束时刻和第二预设时长,确定第二结束时刻,第二结束时刻为第一稳态阶段的结束时刻;

[0135] 步骤408,根据第二起始时刻和第二结束时刻,确定第一稳态阶段。

[0136] 在该实施例中,在确定历史运行记录中的第一稳态阶段的过程中,读取历史记录中的完整的运行阶段。并根据第一预设时长和第二预设时长选取完整的运行阶段中的第一稳态阶段。

[0137] 其中,第一预设时长即加热装置由第一起始时刻达到第一稳态阶段所用的时长。第二预设时长即加热装置由结束第一稳态阶段到结束加热过程所用的时长。

[0138] 具体来说,根据第一预设时长,以及历史记录中的完整的运行阶段的第一起始时刻,能够确定第二起始时刻,第二起始时刻晚于第一起始时刻。根据第二预设时长,以及历史运行记录中的完整的运行阶段的第一结束时刻,能够确定第二结束时刻,第二结束时刻早于第一结束时刻。

[0139] 如图5所示, $T_0$ 为历史记录的第一起始时刻, $T_3$ 为历史记录的第一结束时刻, $T_1$ 为第一稳态阶段的第二起始时刻, $T_2$ 为第一稳态阶段的第二结束时刻。 $T_0$ 至 $T_1$ 为第一预设时长, $T_2$ 至 $T_3$ 为第二预设时长。

[0140] 本申请通过预设的第一预设时长和第二预设时长,能够准确确定历史运行记录中的完整的运行阶段中的第一稳态阶段,保证了得到第一阻值的均处于历史运行记录中的稳态阻值,进而提高了对气溶胶雾化装置是否存在故障判断的准确性。

[0141] 如图6所示,在上述任一实施例中,确定历史运行记录中的第一稳态阶段,包括:

[0142] 步骤602,根据多个第四阻值和历史运行记录的历史运行时长,确定阻值变化曲线;

[0143] 步骤604,将阻值变化曲线的曲线斜率达到预设斜率的时刻,作为第三起始时刻,第三起始时刻为第一稳态阶段的起始时刻;

[0144] 步骤606,获取历史运行记录的第三结束时刻;

[0145] 步骤608,根据第三结束时刻和第三预设时长,确定第四结束时刻,第四结束时刻为第一稳态阶段的结束时刻;

[0146] 步骤610,根据第三起始时刻和第四结束时刻,确定第一稳态阶段。

[0147] 在该实施例中,获取历史运行记录中的多个第四阻值和历史运行记录历史运行时长,并据此绘制阻值变化曲线。第四阻值为加热装置在历史运行记录中的采样时间点的瞬态电阻值。阻值变化曲线的曲线斜率随时间发生变化,在检测到曲线斜率达到预设斜率的情况下,将该曲线斜率对应的时刻作为第三起始时刻。再根据第三结束时刻和第三预设时长,确定第四结束时刻,第四结束时刻在第三结束时刻之前。将第三起始时刻与第四结束时刻之间的运行阶段作为第一稳态阶段。

[0148] 本申请通过绘制历史运行记录的阻值变化曲线,并基于阻值变化曲线的曲线斜率对加热装置是否运行至第一稳态阶段进行准确判定,即确定第三起始时刻。并通过历史运行记录的第三结束时刻和第三预设时长确定第一稳态阶段的第四结束时刻,从而对第一稳态阶段的开始和结束的时间点进行准确确定,进一步提高了确定第一稳态阶段的准确性。

[0149] 如图7所示,在上述任一实施例中,历史运行记录的数量为多个,第一阻值的数量与历史运行记录的数量相同;

[0150] 根据第一阻值和第二阻值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态,包括:

[0151] 步骤702,对多个第一阻值中每个第一阻值与第二阻值进行差值计算,以得到多个第一阻值差值;

[0152] 步骤704,确定多个第一阻值中对应的多个第一预设差值,多个第一预设差值与多个第一阻值对应的加热装置的运行时刻相对应;

[0153] 步骤706,基于多个第一阻值差值中任一第一阻值差值大于相应的第一预设差值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态。

[0154] 在该实施例中,在气溶胶雾化装置存在多个历史运行记录的情况下,根据多个第一阻值与第二阻值的多个阻值差值,判断气溶胶雾化装置是否处于故障状态。

[0155] 在气溶胶雾化装置存在多个历史运行记录的情况下,获取每个历史运行记录中的第一阻值,第一阻值的数量也为多个,且第一阻值的数量与历史运行记录的数量相同。将多个第一阻值分别与第二阻值进行差值计算,以得到多个第一阻值差值,并将多个第一阻值差值与相应的第一预设差值进行比较。在检测到多个第一阻值差值中的任一个第一阻值差值大于相应的第一预设差值的情况下,则判定气溶胶雾化装置存在故障。

[0156] 示例性地,历史运行记录的数量的取值范围为3至10次。

[0157] 在气溶胶雾化装置出现故障的情况下,加热装置的实时阻值会逐步上升,需要检测多个历史运行记录的第一阻值,并根据多个第一阻值对是否存在故障进行检测。

[0158] 如图8所示,气溶胶物装置在第8次运行时,加热装置的阻值上升幅度出现明显变化。

[0159] 需要说明的是,第一预设差值为提前预设的预设值,该第一预设差值与多个第一阻值对应的加热装置的运行时刻相对应。具体来说,在设置第一预设差值时,将多个第一预设差值与距离当前运行时刻不同时段的历史运行时刻进行关联对应。

[0160] 示例性地,第一预设差值的数量为a、b、c。将距离当前运行时刻最近的历史运行时

刻对应设置第一预设差值a,按照距离当前运行时刻的时长由短至长的关系,将第一预设差值b、c对应设置不同的历史运行时刻。

[0161] 本实施例限定的故障检测方法,通过设置多个历史运行记录以及对应的第一阻值,并通过分别计算每个第一阻值与第二阻值之间的第一阻值差值,将多个第一阻值差值与对应的第一预设差值对比,在多个第一阻值差值中存在大于相应的第一预设差值的第一阻值差值的情况下,就判定存在故障,实现了对气溶胶雾化装置工作状态的检测以及气溶胶雾化装置是否处于故障状态的判断,提高了检测的容差性,避免了误差对检测方法造成的影响,进而提高了检测方法的准确性。

[0162] 如图9所示,在上述任一实施例中,获取多个第一阻值中对应的多个第一预设差值,包括:

[0163] 步骤902,获取第一预设差值序列,第一预设差值序列包括多个第一预设差值;

[0164] 步骤904,获取多个第一阻值中每个第一阻值对应的历史运行记录的运行时刻;

[0165] 步骤906,根据多个运行时刻,对多个第一阻值进行排序,以得到第一阻值序列;

[0166] 步骤908,将第一预设差值序列与第一阻值序列建立映射关系,以确定每个第一阻值对应的第一预设差值。

[0167] 需要说明的是,第一预设差值为气溶胶雾化装置在出厂前提前设置得到的,故第一预设差值的数量为固定数量。第一阻值为历史运行记录中的第一稳态阶段的阻值,即第一阻值与历史运行记录相对应,在历史运行记录的数量为多个的情况下,则第一阻值的数量为多个,由于历史运行记录的数量为气溶胶雾化装置实际运行的次数,故第一阻值的数量为变化数量。

[0168] 第一预设差值序列为按照多个第一预设差值之间的大小关系排列得到的序列。第一阻值序列为按照第一阻值对应的历史运行记录的运行时刻进行排列得到的序列。将第一预设差值序列与第一阻值序列建立对应关系后,能够确定每个第一阻值对应的第一预设差值。

[0169] 具体来说,在第一预设差值序列中的第一预设差值的数量大于等于第一阻值序列中的第一阻值的数量的情况下,则对每个第一阻值均设置对应的第一预设差值。在第一预设差值序列中的第一预设差值的数量小于第一阻值序列中的第一阻值的数量的情况下,则对部分第一阻值设置对应的第一预设差值,保证每个第一预设差值对应一个第一阻值。

[0170] 示例性地,第一预设差值序列中包括五个第一预设差值,分别为A、B、C、D、E。第一阻值序列中包括三个第一阻值,分别为a、b、c。则对第一阻值序列中的三个第一阻值分别设置相应的第一预设差值,a对应A,b对应B,c对应C。随着历史运行记录数量的增长,第一阻值序列中包括六个第一阻值,分别为a、b、c、e、f、g,则对第一阻值序列中的五个第一阻值分别设置相应的第一预设差值,b对应A,c对应B,e对应C,f对应D,g对应E。

[0171] 本申请中,通过提前设置的第一预设差值序列,对多个第一阻值配置相应的第一预设差值,在历史运行记录增多的情况下,能够对多个第一预设差值对应的第一阻值进行更新,实现了提高获取第一阻值对应的第一预设差值的准确性。

[0172] 在上述任一实施例中,第一阻值对应的运行时刻距离当前时刻的时间差值与第一阻值对应的第一预设差值正相关。

[0173] 在该实施例中,受加热装置的物理特性影响,随着加热装置的运行,则加热装置的



电阻值逐渐增大。故第一差值序列中的第一预设差值越小的对应的第一阻值的历史运行记录的运行时刻距离当前时刻越近。

[0174] 本申请中通过设置第一阻值和第一差值序列之间的关系,能够提高获取第一阻值对应的第一预设差值的准确性。

[0175] 如图10所示,在上述任一实施例中,第一阻值为当前运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;

[0176] 获取加热装置的第一阻值,包括:

[0177] 步骤1002,获取加热装置在当前运行过程中的多个第五阻值,第五阻值为当前运行过程中的稳态阶段的阻值;

[0178] 步骤1004,根据多个第五阻值,确定第一阻值;

[0179] 其中,第一阻值包括以下任一项:多个第五阻值的算术平均值、多个第五阻值的中位数、多个第五阻值的滚动平均值。

[0180] 需要说明的是,在气溶胶雾化装置不存在历史运行记录的情况下,则当前运行过程中的稳态阻值,即第一阻值为当前稳态阻值。

[0181] 在该实施例中,在获取第一阻值(当前稳态阻值)的过程中,获取加热装置在当前运行过程中的多个第五阻值,第五阻值为加热装置运行在稳态阶段的采样时间点的瞬态电阻值。

[0182] 在确定电子设备所处的当前运行过程已经进入稳态阶段,故采集稳态阶段中的第五阻值,并基于第五阻值确定当前稳态阻值(第一阻值)。

[0183] 第一阻值可选为多个第五阻值的滚动平均值、算术平均值或中位数,本申请在此不做限定,可根据实际需求进行选择。

[0184] 本申请根据当前的稳态阶段的多个第五阻值,能够确定当前运行过程中的第一阻值,由于该第一阻值可选为多个第五阻值的算术平均值、滚动平均值或中位数,故该第一阻值能够代表当前运行过程中的稳态阶段中加热装置的电阻值,从而保证了后续根据第一阻值和第二阻值判断气溶胶雾化装置是否存在故障的准确性。

[0185] 如图11所示,在上述任一实施例中,获取加热装置在当前运行过程中的稳态阶段的多个第五阻值,包括:

[0186] 步骤1102,获取当前运行过程中的第五起始时刻、当前运行时刻及当前运行时长;

[0187] 步骤1104,在当前运行时长大于第四预设时长的情况下,根据第五起始时刻和第四预设时长,确定第六起始时刻,第六起始时刻为当前运行过程中的稳态阶段的起始时刻;

[0188] 步骤1106,根据当前运行时刻和第五预设时长,确定第六结束时刻;

[0189] 步骤1108,在第六结束时刻晚于第六起始时刻的情况下,获取第六起始时刻至第六结束时刻之间的多个第五阻值。

[0190] 其中,第四预设时长即加热装置由第五起始时刻达到稳态运行阶段所用的时长。在当前运行时长大于第四预设时长的情况下,则确定加热装置进入到稳态阶段,再根据当前运行过程中的第五起始时刻和第四预设时长确定第六起始时刻,该第六起始时刻即为稳态阶段起始时刻。

[0191] 由于当前运行时刻在稳态阶段起始时刻之后,无法确定当前运行时刻之后是否会立即停止运行,为排除干扰,则需要排除当前运行时刻之前一段时间内的干扰情况,也就是

需要根据当前运行时刻和第五预设时长,确定第六结束时刻。在第六结束时刻晚于第六起始时刻的情况下,说明当前运行过程中稳态阶段运行时间大于零,则将第六起始时刻至第六结束时刻之间的运行阶段作为稳态运行阶段。

[0192] 在确定当前运行过程中的稳态运行阶段之后,获取当前运行过程中的稳态运行阶段中的多个第五阻值。

[0193] 需要说明的是,如果当前运行时长小于等于第四预设时长,则说明当前运行过程并未进入稳态阶段,则不能依据当前运行过程确定第一阻值。如果第六结束时刻早于第六起始时刻,则说明当前运行过程虽然已进入稳态阶段,但为了排除干扰,稳态阶段运行时长被视为零,这种情况下,也不能根据当前运行过程确定第一阻值。

[0194] 如图12所示,T5为当前运行过程的第五起始时刻,T8为当前运行时刻,T6为当前运行过程稳态阶段的起始时刻(第六起始时刻),T7为当前运行过程稳态阶段的结束时刻(第六结束时刻)。T5至T6为第四预设时长,T7至T8为第二预设时长,T5至T8为当前运行时长。

[0195] 本申请通过预设的第四预设时长和第五预设时长,能够准确确定当前运行过程中的稳态运行阶段,并根据获取此阶段内的多个第五阻值,以确定稳态阶段中的第一阻值,提高了确定第一阻值的准确性。

[0196] 如图13所示,在上述任一实施例中,获取加热装置在当前运行过程中的稳态阶段的多个第五阻值,包括:

[0197] 步骤1302,根据多个第六阻值和当前运行过程的运行时长,确定阻值变化曲线;

[0198] 步骤1304,将阻值变化曲线的曲线斜率达到预设斜率的时刻,作为第七起始时刻,第七起始时刻为当前运行过程中的稳态阶段的起始时刻;

[0199] 步骤1306,获取当前运行过程中的当前运行时刻;

[0200] 步骤1308,根据当前运行时刻和第六预设时长,确定第七结束时刻;

[0201] 步骤1310,在第七结束时刻晚于第七起始时刻的情况下,获取第七起始时刻至第七结束时刻之间的多个第五阻值。

[0202] 在该实施例中,获取当前运行过程的多个第六阻值和当前运行过程的运行时长,并据此绘制阻值变化曲线。第六阻值为加热装置在当前运行过程中的采样时间点的瞬态电阻值。阻值变化曲线的曲线斜率随时间发生变化,在检测到曲线斜率达到预设斜率的情况下,将该曲线斜率对应的时刻作为第七起始时刻,该第七起始时刻即为稳态阶段起始时刻。

[0203] 由于当前运行时刻在稳态阶段起始时刻之后,无法确定当前运行时刻之后是否会立即停止运行,为排除干扰,则需要排除当前运行时刻之前一段时间内的干扰情况,也就是需要根据当前运行时刻和第六预设时长,确定第七结束时刻。在第七结束时刻晚于第七起始时刻的情况下,说明当前运行过程中稳态阶段运行时间大于零,则将第七起始时刻至第七结束时刻之间的运行阶段作为稳态运行阶段。

[0204] 在确定当前运行过程中的稳态运行阶段之后,获取当前运行过程中的稳态运行阶段中的多个第五阻值。

[0205] 需要说明的是,如果阻值变化曲线的曲线斜率未达到预设斜率,则说明当前运行过程并未进入稳态阶段,则不能依据当前运行过程确定第一阻值。如果第七结束时刻早于第七起始时刻,则说明当前运行过程虽然已进入稳态阶段,但为了排除干扰,稳态阶段运行

时间被视为零,这种情况下,也不能根据当前运行过程确定第一阻值。

[0206] 本申请通过绘制历史运行记录的阻值变化曲线,并基于阻值变化曲线的曲线斜率和第六预设时长,能够准确确定当前运行过程中的稳态运行阶段,并根据获取此阶段内的多个第五阻值,以确定稳态阶段中的第一阻值,提高了确定第一阻值的准确性。

[0207] 在上述任一实施例中,故障检测方法还包括:在加热装置处于故障状态下,控制加热装置停止运行。在上述任一实施例中,故障检测方法还包括:在加热装置处于故障状态下,控制加热装置停止运行。

[0208] 在该实施例中,当检测到加热装置处于故障状态时,通过控制加热装置停止运行,避免了由于加热装置的温度过高对生成气溶胶造成的不良影响,以及对加热装置电能的耗费,还可对用户进行提醒,减小了能源的损耗,提高了用户的使用体验。

[0209] 实施例二:

[0210] 如图14所示,本申请的第二方面的实施例提出了一种故障检测装置1400,应用于气溶胶雾化装置,气溶胶雾化装置包括加热装置,用于加热雾化气溶胶产生基质,故障检测装置1400包括:

[0211] 获取模块1402,用于获取加热装置的第一阻值,第一阻值为加热装置在运行过程中中电阻处于稳态状态下的阻值;

[0212] 获取模块1402,还用于获取加热装置在当前运行过程中的第二阻值;

[0213] 确定模块1404,用于根据第一阻值和第二阻值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态。

[0214] 本实施例限定的故障检测装置,通过将在溶胶雾化装置运行过程中,根据加热装置的电阻处于稳态状态下的第一阻值,以及当前运行过程中的第二阻值,对气溶胶发生装置是否存在故障进行检测,实现了对加热装置当前运行过程中是否存在故障进行检测,避免了由于加热装置故障对生成气溶胶造成的不良影响,相比于相关技术中的检测方式,本申请采用了电阻处于稳态状态下的第一阻值进行检测,提高了检测的准确性。

[0215] 在上述实施例中,确定模块1404,还用于确定历史运行记录中的第一稳态阶段;

[0216] 获取模块1402,还用于获取第一稳态阶段中的多个第三阻值;

[0217] 确定模块1404,还用于根据多个第三阻值,确定第一阻值;

[0218] 其中,第一阻值包括以下任一项:多个第三阻值的算术平均值、多个第三阻值的中位数、多个第三阻值的滚动平均值。

[0219] 本申请根据第一稳态阶段的多个第三阻值,能够确定该历史记录对应的第一阻值,由于该第一阻值可选为多个第三阻值的算术平均值、滚动平均值或中位数,故该第一阻值能够代表第一稳态阶段中加热装置的电阻值,从而保证了后续根据第一阻值和第二阻值判断气溶胶雾化装置是否存在故障的准确性。在上述任一实施例中,获取模块1102,还用于获取历史运行记录的第一起始时刻和第一结束时刻;

[0220] 确定模块1404,还用于根据第一起始时刻和第一预设时长,确定第二起始时刻,第二起始时刻为第一稳态阶段的起始时刻;

[0221] 确定模块1404,还用于根据第一结束时刻和第二预设时长,确定第二结束时刻,第二结束时刻为第一稳态阶段的结束时刻;

[0222] 确定模块1404,还用于根据第二起始时刻和第二结束时刻,确定第一稳态阶段。

[0223] 本申请通过预设的第一预设时长和第二预设时长,能够准确确定历史运行记录中的完整的运行阶段中的第一稳态阶段,保证了得到第一阻值的均处于历史运行记录中的稳态阻值,进而提高了对气溶胶雾化装置是否存在故障判断的准确性。

[0224] 在上述任一实施例中,确定模块1404,还用于根据多个第四阻值和历史运行记录的历史运行时长,确定阻值变化曲线;

[0225] 确定模块1404,还用于将阻值变化曲线的曲线斜率达到预设斜率的时刻,作为第三起始时刻,第三起始时刻为第一稳态阶段的起始时刻;

[0226] 获取模块1402,还用于获取历史运行记录的第三结束时刻;

[0227] 确定模块1404,还用于根据第三结束时刻和第三预设时长,确定第四结束时刻,第四结束时刻为第一稳态阶段的结束时刻;

[0228] 确定模块1404,还用于根据第三起始时刻和第四结束时刻,确定第一稳态阶段。

[0229] 本申请通过绘制历史运行记录的阻值变化曲线,并基于阻值变化曲线的曲线斜率对加热装置是否运行至第一稳态阶段进行准确判定,即确定第三起始时刻。并通过历史运行记录的第三结束时刻和第三预设时长确定第一稳态阶段的第四结束时刻,从而对第一稳态阶段的开始和结束的时间点进行准确确定,进一步提高了确定第一稳态阶段的准确性。

[0230] 在上述任一实施例中,历史运行记录的数量为多个,第一阻值的数量与历史运行记录的数量相同;

[0231] 故障检测装置1400包括:

[0232] 计算模块,用于对多个第一阻值中每个第一阻值与第二阻值进行差值计算,以得到多个第一阻值差值;

[0233] 确定模块1404,还用于确定多个第一阻值中对应的多个第一预设差值,多个第一预设差值与多个第一阻值对应的加热装置的运行时刻相对应;

[0234] 确定模块1404,还用于基于多个第一阻值差值中任一第一阻值差值大于相应的第一预设差值,确定气溶胶雾化装置处于故障状态。

[0235] 本实施例限定的故障检测方法,通过设置多个历史运行记录以及对应的第一阻值,并通过分别计算每个第一阻值与第二阻值之间的第一阻值差值,将多个第一阻值差值与对应的第一预设差值对比,在多个第一阻值差值中存在大于相应的第一预设差值的第一阻值差值的情况下,就判定存在故障,实现了对气溶胶雾化装置工作状态的检测以及气溶胶雾化装置是否处于故障状态的判断,提高了检测的容差性,避免了误差对检测方法造成的影响,进而提高了检测方法的准确性。

[0236] 在上述任一实施例中,获取模块1402,还用于获取第一预设差值序列,第一预设差值序列包括多个第一预设差值;

[0237] 获取模块1402,还用于获取多个第一阻值中每个第一阻值对应的历史运行记录的运行时刻;

[0238] 故障检测装置1400包括:

[0239] 排序模块,用于根据多个运行时刻,对多个第一阻值进行排序,以得到第一阻值序列;

[0240] 映射模块,用于将第一预设差值序列与第一阻值序列建立映射关系,以确定每个第一阻值对应的第一预设差值。

[0241] 本申请实施中,通过提前设置的第一预设差值序列,对多个第一阻值配置相应的第一预设差值,在历史运行记录增多的情况下,能够对多个第一预设差值对应的第一阻值进行更新,实现了提高获取第一阻值对应的第一预设差值的准确性。

[0242] 在上述任一实施例中,第一阻值对应的运行时刻距离当前时刻的时间差值与第一阻值对应的第一预设差值正相关。

[0243] 在该实施例中,受加热装置的物理特性影响,随着加热装置的运行,则加热装置的电阻值逐渐增大。故第一差值序列中的第一预设差值越小的对应的第一阻值的历史运行记录的运行时刻距离当前时刻越近。

[0244] 本申请中通过设置第一阻值和第一差值序列之间的关系,能够提高获取第一阻值对应的第一预设差值的准确性。

[0245] 在上述任一实施例中,第一阻值为当前运行过程中电阻处于稳态状态下的阻值;

[0246] 获取模块1402,用于获取加热装置在当前运行过程中的多个第五阻值,第五阻值为当前运行过程中的稳态阶段的阻值;

[0247] 确定模块1404,用于根据多个第五阻值,确定第一阻值;

[0248] 其中,第一阻值包括以下任一项:多个第四阻值的算术平均值、多个第四阻值的中位数、多个第四阻值的滚动平均值。

[0249] 本实施例根据当前的稳态阶段的多个第五阻值,能够确定当前运行过程中的第一阻值,由于该第一阻值可选为多个第五阻值的算术平均值、滚动平均值或中位数,故该第一阻值能够代表当前运行过程中的稳态阶段中加热装置的电阻值,从而保证了后续根据第一阻值和第二阻值判断气溶胶雾化装置是否存在故障的准确性。在上述任一实施例中,获取模块1402,还用于获取当前运行过程中的第五起始时刻、当前运行时刻及当前运行时长;

[0250] 确定模块1404,还用于在当前运行时长大于第四预设时长的情况下,根据第五起始时刻和第四预设时长,确定第六起始时刻,第六起始时刻为当前运行过程中的稳态阶段的起始时刻;

[0251] 确定模块1404,还用于根据当前运行时刻和第五预设时长,确定第六结束时刻;

[0252] 获取模块1402,还用于在第六结束时刻晚于第六起始时刻的情况下,获取第六起始时刻至第六结束时刻之间的多个第五阻值。

[0253] 由于当前运行时刻在稳态阶段起始时刻之后,无法确定当前运行时刻之后是否会立即停止运行,为排除干扰,则需要排除当前运行时刻之前一段时间内的干扰情况,也就是需要根据当前运行时刻和第五预设时长,确定第六结束时刻。在第六结束时刻晚于第六起始时刻的情况下,说明当前运行过程中稳态阶段运行时间大于零,则将第六起始时刻至第六结束时刻之间的运行阶段作为稳态运行阶段。

[0254] 在上述任一实施例中,确定模块1404,还用于根据多个第六阻值和当前运行过程的运行时长,确定阻值变化曲线;

[0255] 确定模块1404,还用于将阻值变化曲线的曲线斜率达到预设斜率的时刻,作为第七起始时刻,第七起始时刻为当前运行过程中的稳态阶段的起始时刻;

[0256] 获取模块1402,还用于获取当前运行过程中的当前运行时刻;

[0257] 确定模块1404,还用于根据当前运行时刻和第六预设时长,确定第七结束时刻;

[0258] 获取模块1402,还用于在第七结束时刻晚于第七起始时刻的情况下,获取第七起

始时刻至第七结束时刻之间的多个第五阻值。

[0259] 本申请通过绘制历史运行记录的阻值变化曲线,并基于阻值变化曲线的曲线斜率和第六预设时长,能够准确确定当前运行过程中的稳态运行阶段,并根据获取此阶段内的多个第五阻值,以确定稳态阶段中的第一阻值,提高了确定第一阻值的准确性。

[0260] 在上述任一实施例中,故障检测装置1400包括:

[0261] 控制模块,用于在加热装置处于故障状态下,控制加热装置停止运行。

[0262] 在该实施例中,当检测到加热装置处于故障状态时,通过控制加热装置停止运行,避免了由于加热装置的温度过高对生成气溶胶造成的不良影响,以及对加热装置电能的耗费,还可对用户进行提醒,减小了能源的损耗,提高了用户的使用体验。

[0263] 实施例三:

[0264] 如图15所示,本发明的又一个实施例提出了一种故障检测装置1500,包括:存储器1504,其上存储有程序或指令;处理器1502,用于执行程序或指令时实现如上述任一实施例提供的故障检测方法的步骤。

[0265] 本发明提供的故障检测装置,当处理器执行存储于存储器上的程序或指令时实现如上述任一实施例提供的故障检测方法的步骤,因此,具有如上述任一实施例提供的故障检测方法具有的容差性较大、准确率高的有益效果,在此不再一一赘述。

[0266] 实施例四:

[0267] 本发明的又一个实施例提出了一种可读存储介质,其上存储有程序或指令,程序或指令被处理器执行时实现如上述任一实施例提供的故障检测方法的步骤。

[0268] 本发明提供的可读存储介质,当其上存储的程序或指令被处理器执行时实现如上述任一实施例提供的故障检测方法的步骤,因此,具有如上述任一实施例提供的故障检测方法具有的容差性较大、准确率高的有益效果,在此不再一一赘述。

[0269] 实施例五:

[0270] 如图16所示,本发明的又一个实施例提出了一种气溶胶雾化装置1600,包括:如上述实施例二提供的故障检测装置1400;和/或如上述任一实施例提供的可读存储介质1602。

[0271] 因此,具有如上述任一实施例提供的故障检测装置以及可读存储介质具有的容差性较大、准确率高的有益效果,在此不再一一赘述。

[0272] 在本申请中,术语“多个”则指两个或两个以上,除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;“相连”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0273] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0274] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

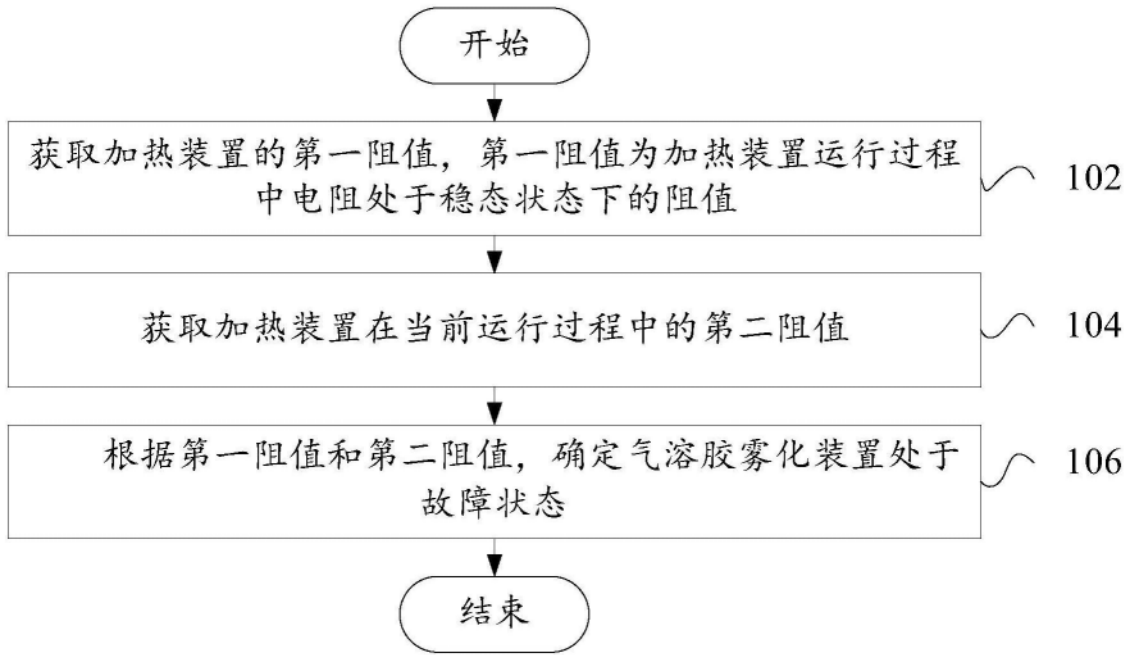


图1

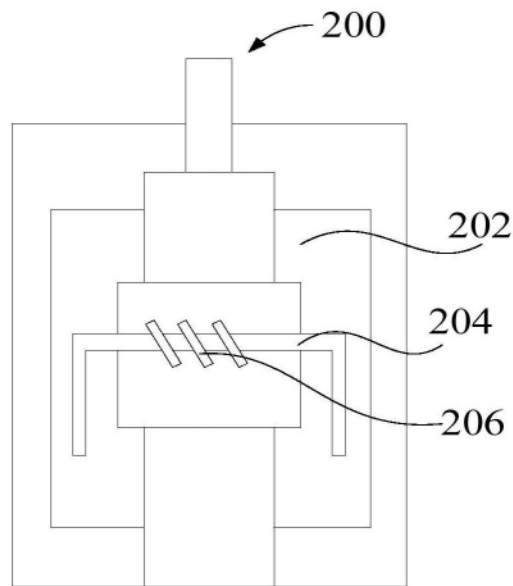


图2

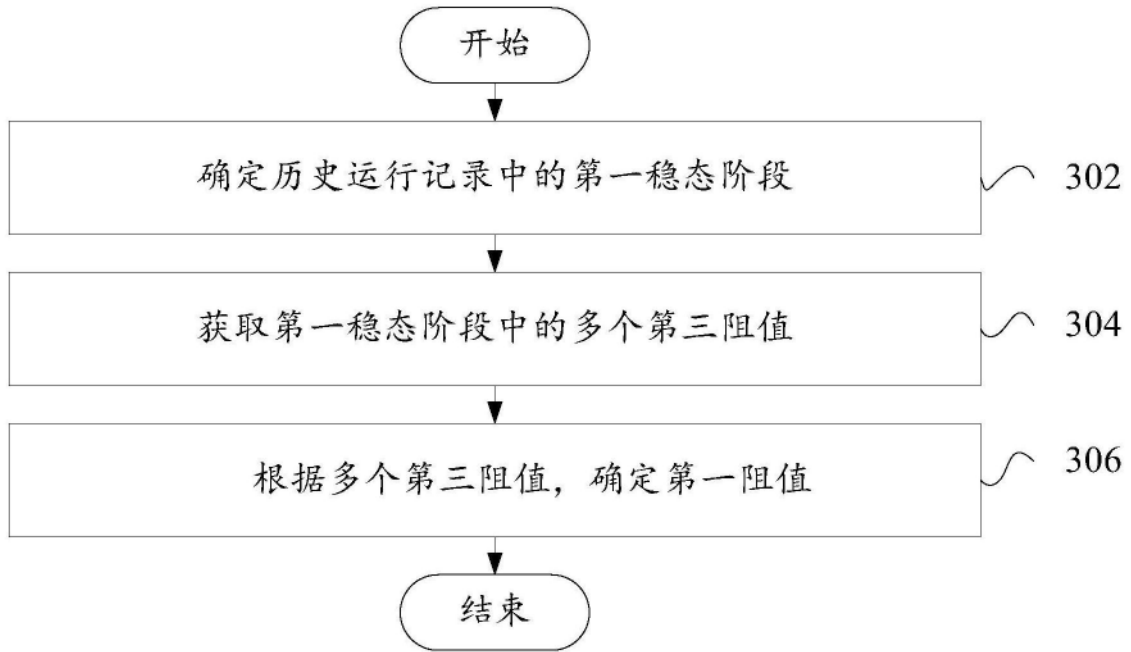


图3

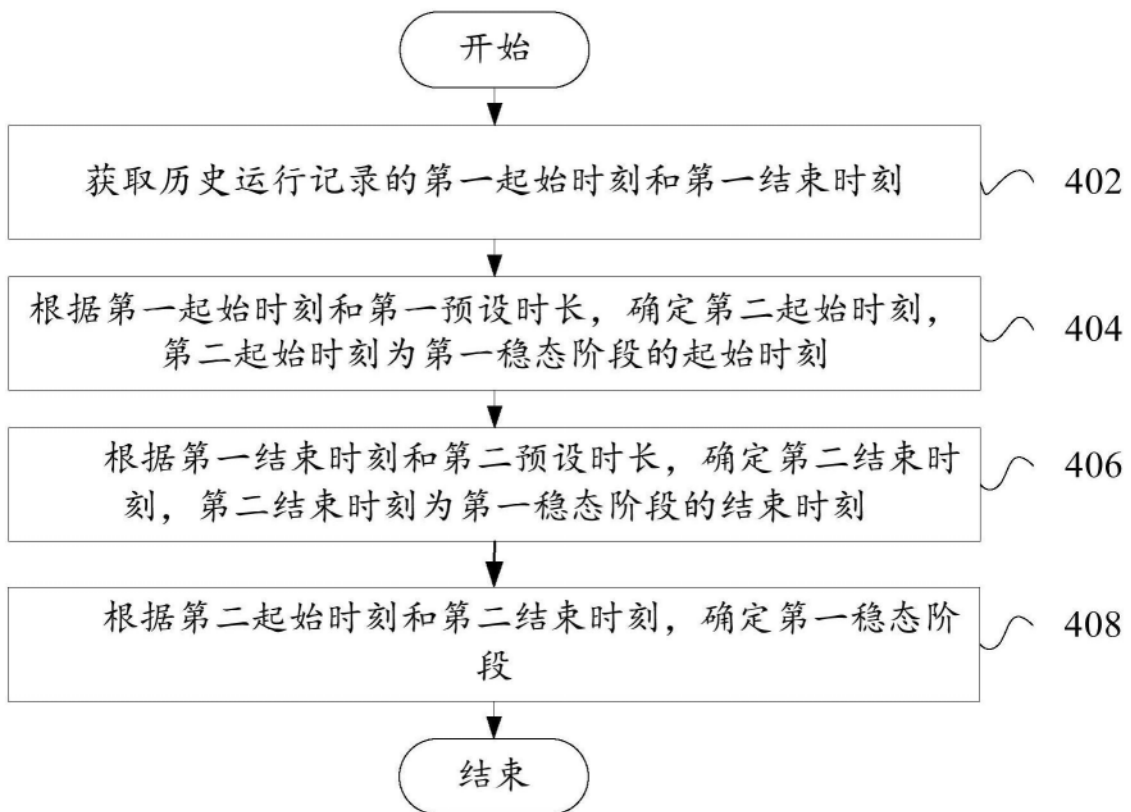


图4



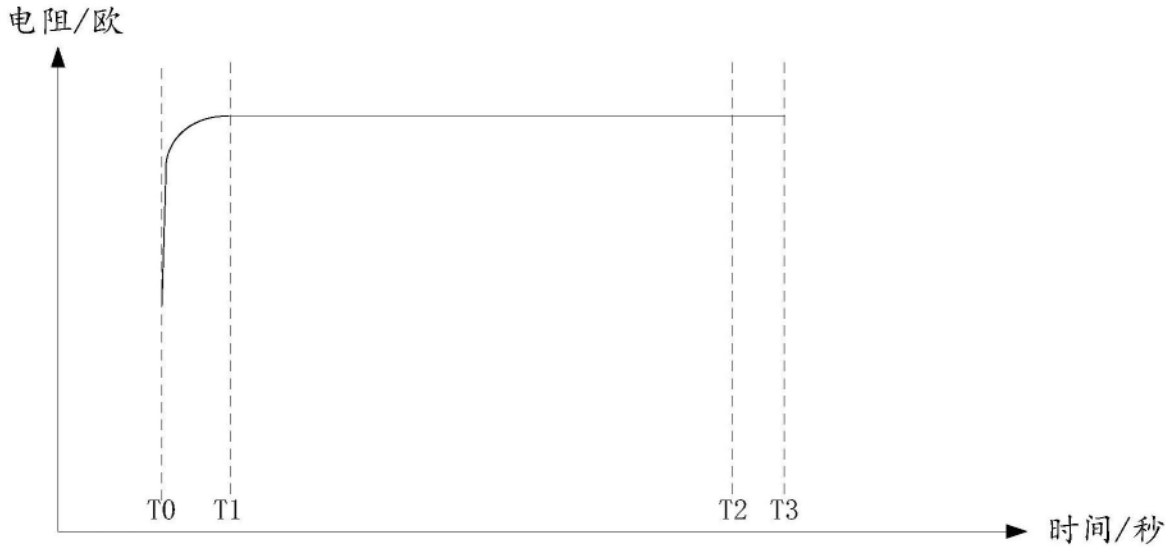


图5

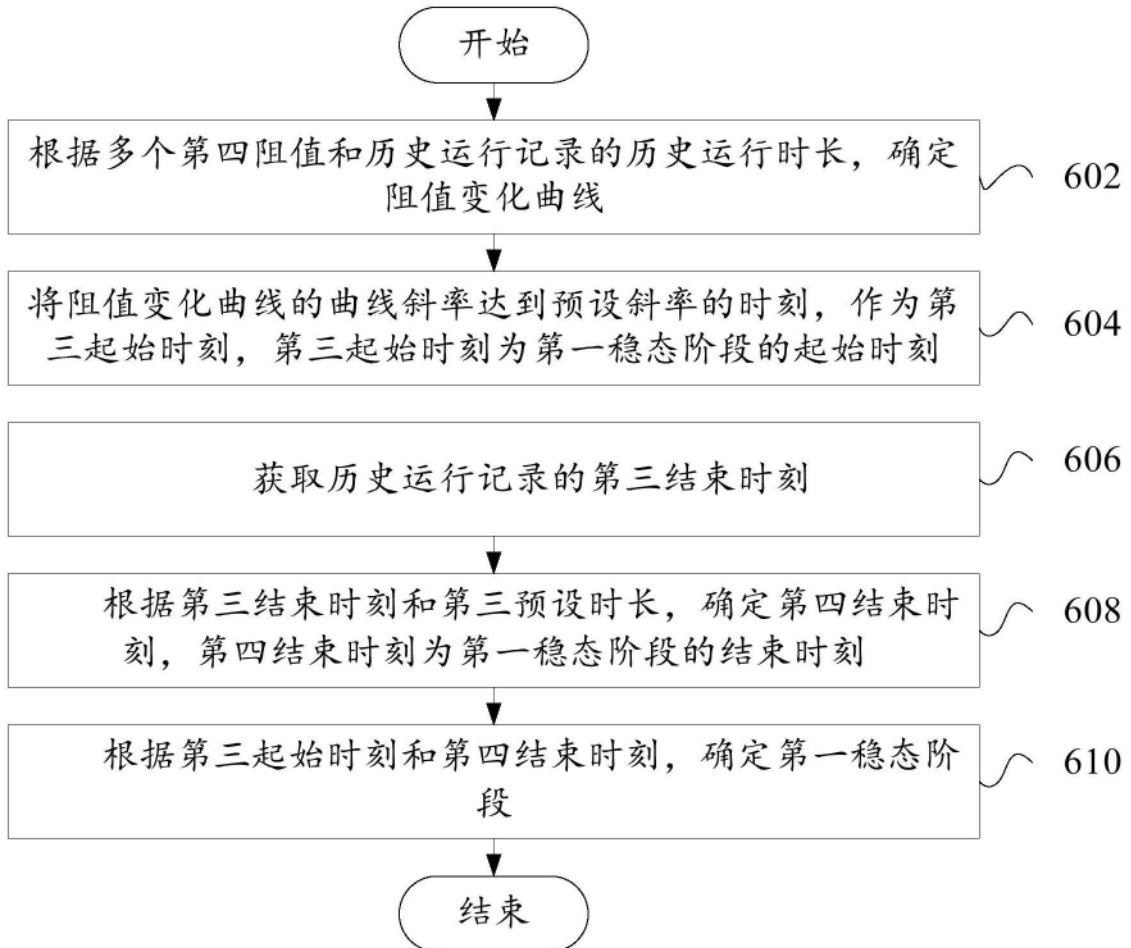


图6

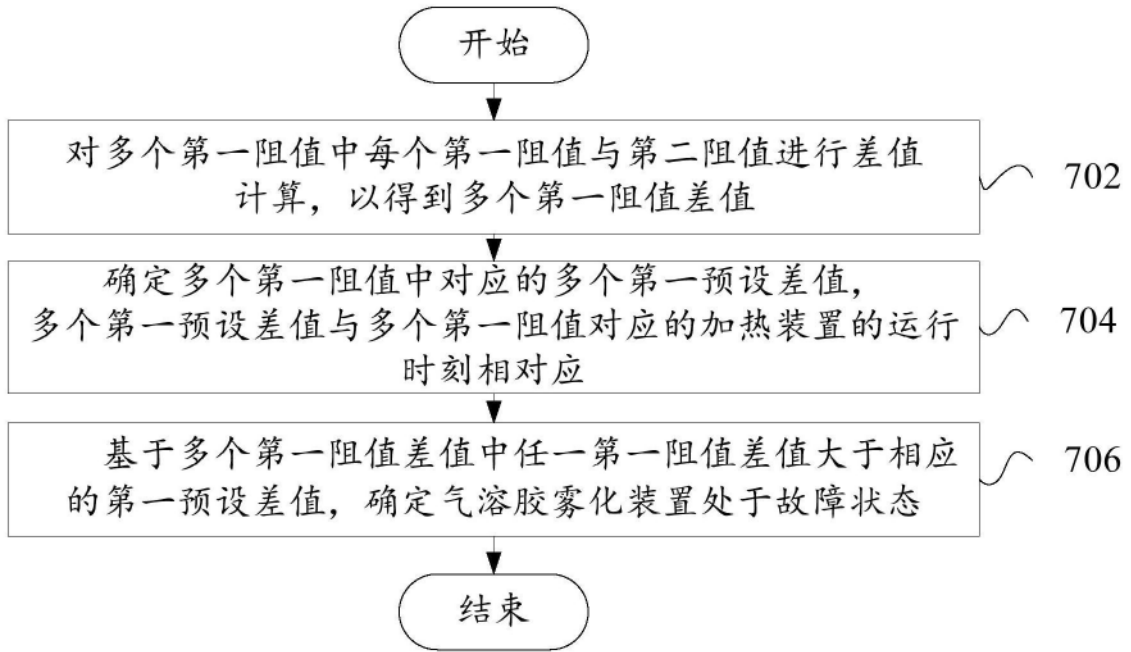


图7

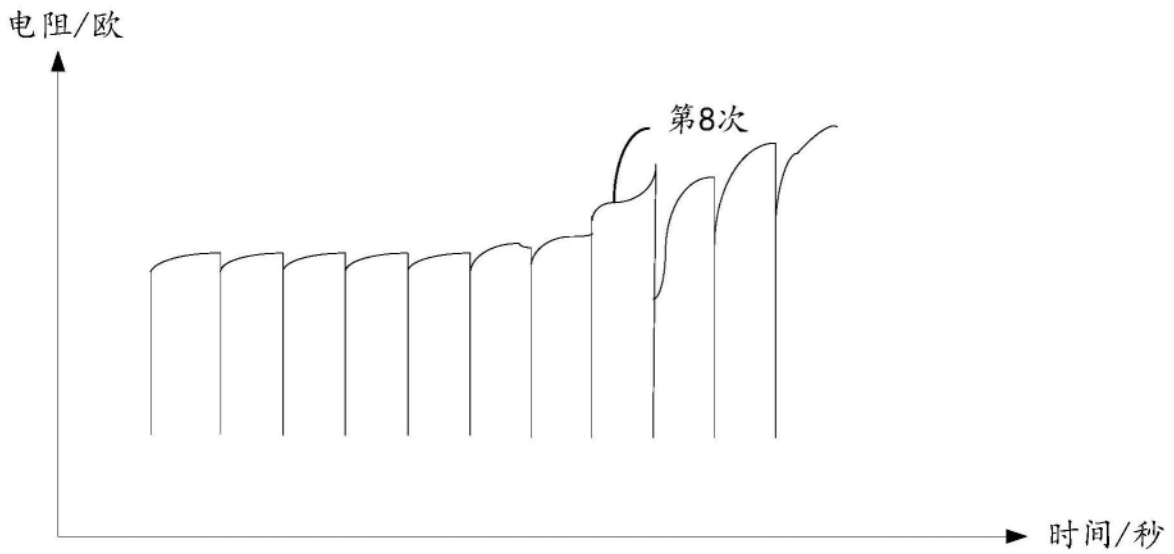


图8

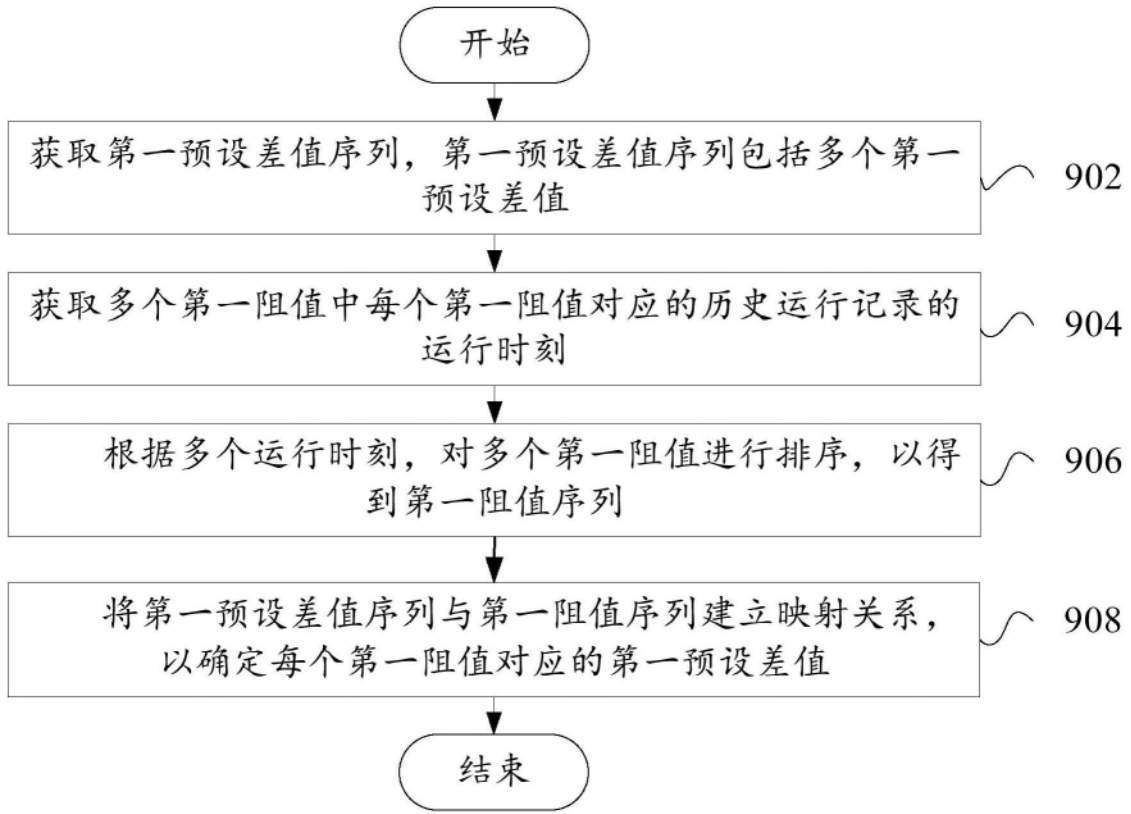


图9

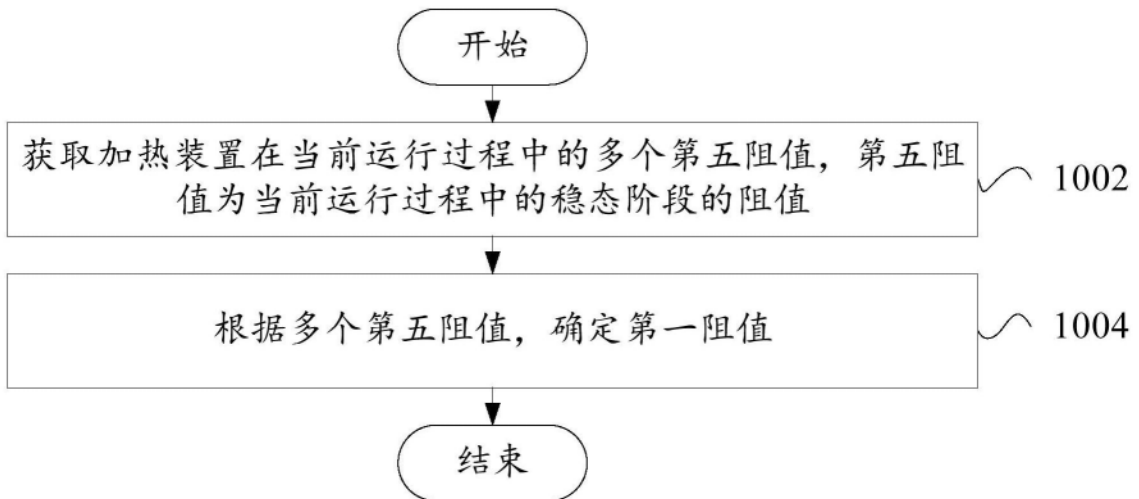


图10

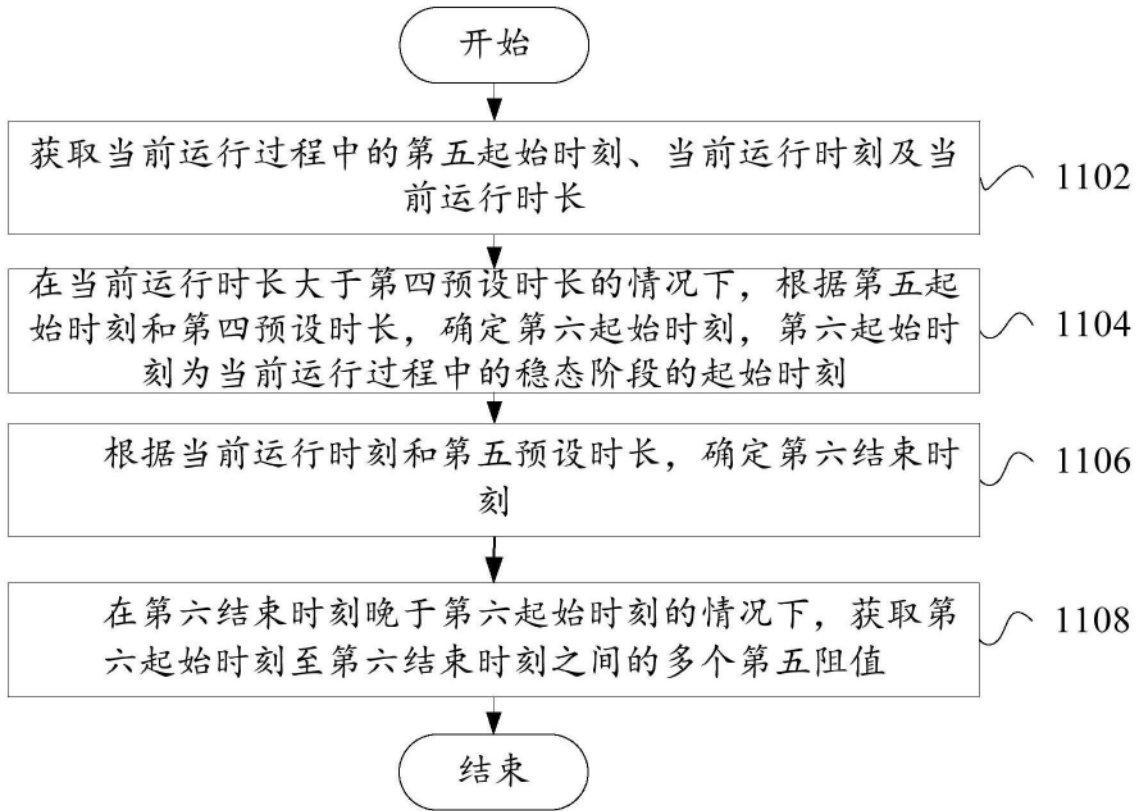


图11

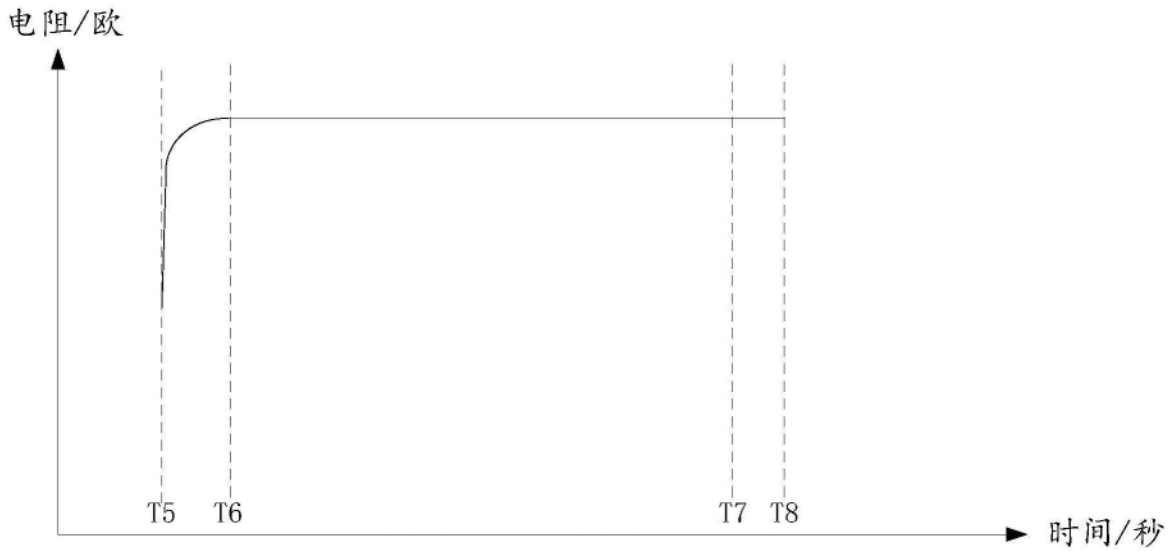


图12

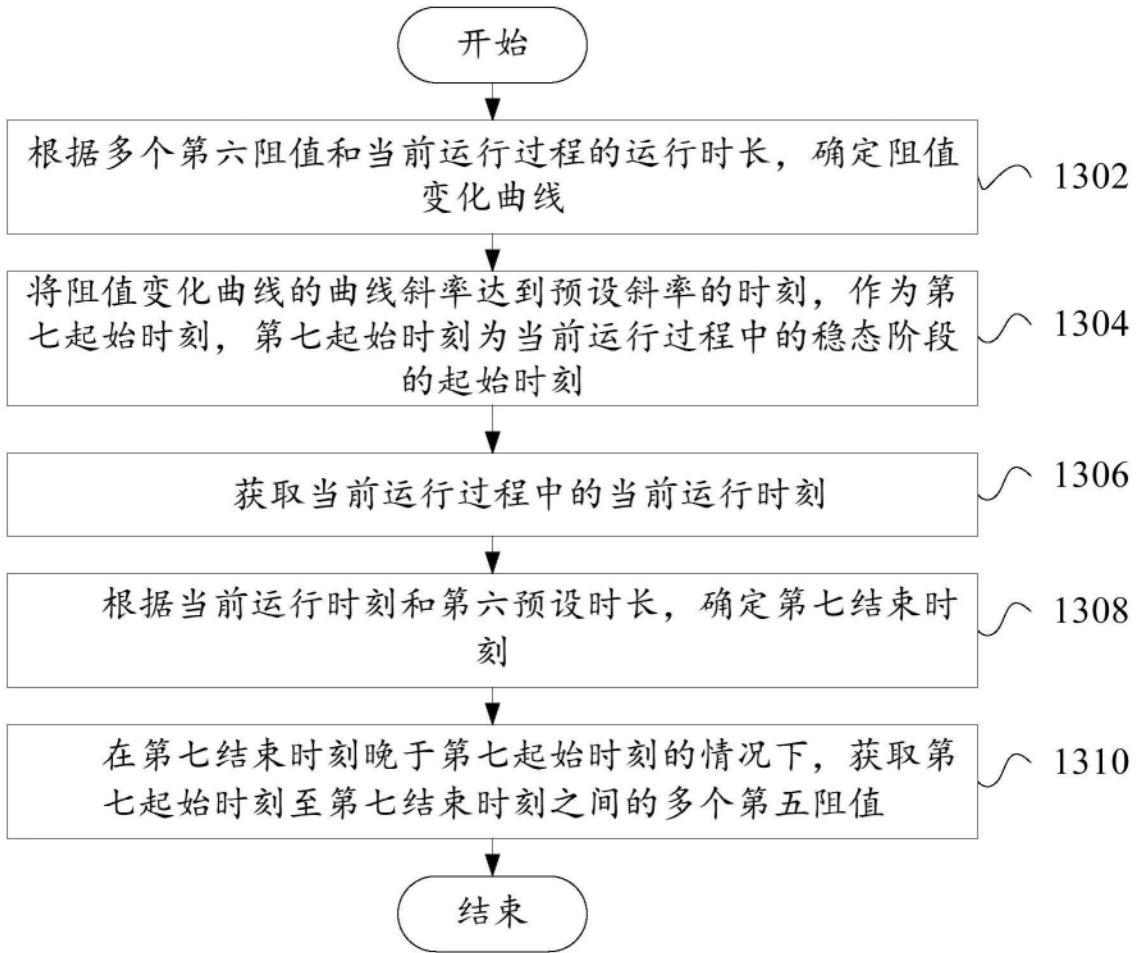


图13

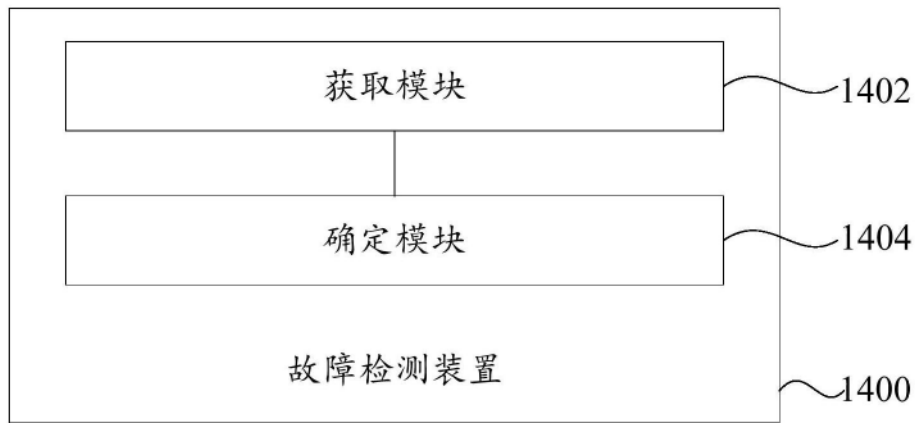


图14

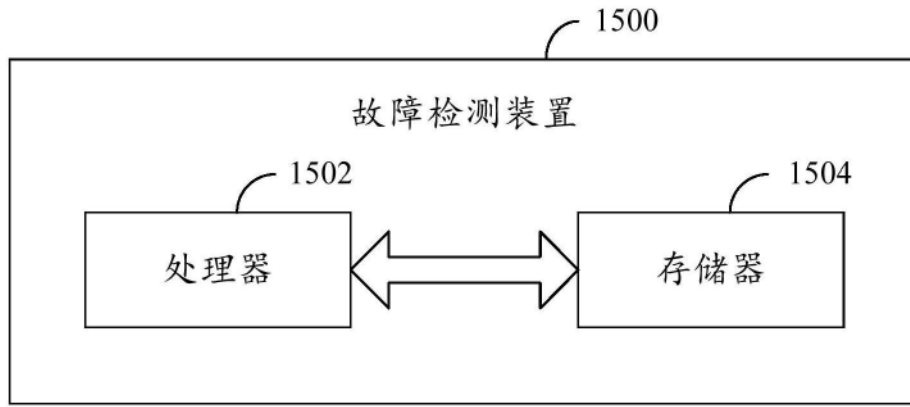


图15



图16