



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113167824 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 09

(21) 申请号 201980080501.6

(22) 申请日 2019.12.04

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113167824 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(30) 优先权数据  
2018-229897 2018.12.07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.06.04

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2019/047398 2019.12.04

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/116501 JA 2020.06.11

(73) 专利权人 株式会社电装  
地址 日本爱知县

(72) 发明人 幸田真和 久保川竜太 进藤祐辅  
脇本亨

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

专利代理师 胡曼

(51) Int.Cl.  
G01R 27/02 (2006.01)  
G01R 27/18 (2006.01)  
B60L 3/00 (2019.01)  
G01R 31/52 (2020.01)

(56) 对比文件  
CN 104716839 A, 2015.06.17  
CN 104901589 A, 2015.09.09

审查员 朱滢滢

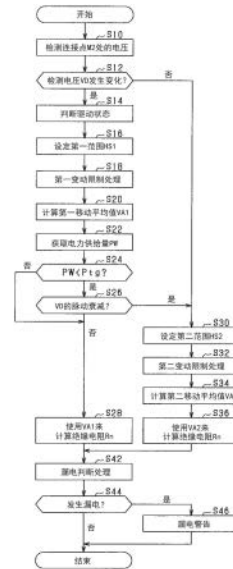
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54) 发明名称

绝缘电阻检测装置

(57) 摘要

绝缘电阻检测装置对向电阻 (R1) 输出频率信号时的耦合电容器 (C1) 与电阻的连接点处的电压进行检测, 基于检测电压 (VD) 的移动平均值 (VA) 对接地部与电源路径之间的绝缘电阻 (Rn) 进行检测。绝缘电阻检测装置中, 包括: 第一判断部, 其对检测电压是否变化了规定值 (Vtg1) 以上进行判断; 电阻检测部, 当判断为变化了规定值以上时, 其基于使用第一范围 (HS1) 的检测电压而计算出的第一移动平均值 (VA1) 来检测绝缘电阻; 以及第二判断部, 在判断为变化了规定值以上后, 其对检测电压的脉动是否衰减进行判断。对于电阻检测部, 当判断为衰减时, 代替第一移动平均值, 基于使用与第一范围相比包含的检测电压的个数更少的第二范围 (HS2) 的检测电压而计算出的第二移动平均值 (VA2) 来检测绝缘电阻。



CN 113167824 B

1. 一种绝缘电阻检测装置,该绝缘电阻检测装置应用于电源系统,所述电源系统包括:  
直流电源;  
耦合电容器,该耦合电容器的一端连接到电源路径,所述电源路径与所述直流电源连接并且与接地部绝缘;  
电阻,该电阻连接到所述耦合电容器的另一端;以及  
振荡部,该振荡部与所述电阻连接并且向所述电阻输出规定的频率信号,  
所述绝缘电阻检测装置以规定周期对所述振荡部向所述电阻输出所述频率信号时的所述耦合电容器与所述电阻的连接点处的电压进行检测,基于检测电压的移动平均值对所述接地部与所述电源路径之间的绝缘电阻进行检测,  
所述绝缘电阻检测装置包括:  
第一判断部,该第一判断部对所述检测电压是否变化了规定值以上进行判断;  
电阻检测部,当判断为所述检测电压变化了所述规定值以上时,所述电阻检测部基于使用第一范围的所述检测电压而计算出的第一移动平均值来检测所述绝缘电阻;以及  
第二判断部,在判断为所述检测电压变化了所述规定值以上后,所述第二判断部对所述检测电压的脉动是否衰减进行判断,  
对于所述电阻检测部,当判断为所述检测电压的脉动衰减时,代替所述第一移动平均值,基于使用第二范围的所述检测电压而计算出的第二移动平均值来检测所述绝缘电阻,与所述第一范围相比,所述第二范围包含的所述检测电压的个数更少,  
所述规定值是相当于绝缘电压和短路电压的电压差的值,绝缘电压是在接地部与电源路径之间未发生短路的情况下的连接点的电压,短路电压是在接地部与电源路径之间发生短路的情况下的连接点的电压。
2. 如权利要求1所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
使用所述检测电压的有效电压范围来规定所述第一范围和所述第二范围,  
所述电阻检测部使用所述有效电压范围内的所述检测电压来计算所述第一移动平均值和所述第二移动平均值,  
用于计算所述第二移动平均值的所述有效电压范围比用于计算所述第一移动平均值的所述有效电压范围窄。
3. 如权利要求1所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
使用所述检测电压的获取期间来规定所述第一范围和所述第二范围,  
所述电阻检测部使用所述获取期间内的所述检测电压来计算所述第一移动平均值和所述第二移动平均值,  
用于计算所述第二移动平均值的所述获取期间比用于计算所述第一移动平均值的所述获取期间短。
4. 如权利要求2所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
使用所述检测电压的获取期间来规定所述第一范围和所述第二范围,  
所述电阻检测部使用所述获取期间内的所述检测电压来计算所述第一移动平均值和所述第二移动平均值,  
用于计算所述第二移动平均值的所述获取期间比用于计算所述第一移动平均值的所述获取期间短。

5. 如权利要求1所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
所述电源系统装设于具有连接到所述直流电源的电动机的电动车辆,  
包括:驱动判断部,该驱动判断部判断所述电动机的驱动状态;以及  
设定部,该设定部基于所述电动机的驱动状态来设定所述第一范围。
6. 如权利要求5所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
与判断为处于使所述电动机的旋转速度减速的减速状态的情况相比,在判断为处于使  
所述电动机的旋转速度加速的加速状态的情况下,所述设定部将所述第一范围设定得更  
宽。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
当所述第一移动平均值在规定期间持续增加或者减少时,所述第二判断部判断为所述  
检测电压的脉动衰减。
8. 如权利要求1~6中任一项所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
当所述第一移动平均值的斜率的绝对值在规定期间比阈值小时,所述第二判断部判断  
为所述检测电压的脉动衰减。
9. 如权利要求1~6中任一项所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
包括信息获取部,该信息获取部获取与所述直流电源的电力供给量相关的信息,  
在所述直流电源的电力供给量比规定量少的条件下,所述第二判断部对所述检测电压  
的脉动是否衰减进行判断。
10. 如权利要求1~6中任一项所述的绝缘电阻检测装置,其特征在于,  
所述电阻检测部以所述规定周期反复计算所述第一移动平均值和所述第二移动平均  
值,  
当所述第一移动平均值和所述第二移动平均值的差比基准值大的情况在规定期间持  
续时,所述第二判断部判断为所述检测电压的脉动衰减。

## 绝缘电阻检测装置

[0001] 相关申请的援引

[0002] 本申请以2018年12月7日申请的日本专利申请号2018-229897号的申请为基础,在此援引其记载内容。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及一种绝缘电阻检测装置。

### 背景技术

[0004] 以往,已知一种绝缘电阻检测装置,例如在车辆中,基于装设在车辆上的电气系统与接地部之间的绝缘电阻的降低来判断漏电(例如专利文献1)。该绝缘电阻检测装置中,对连接到电气系统的连接线输出规定的频率信号,并且以规定周期检测该连接线处的电压(峰值),基于检测电压的移动平均值检测绝缘电阻。在专利文献1的绝缘电阻检测装置中,基于到前一周期为止检测出的检测电压设定有效范围,使用该有效范围内的检测电压来计算移动平均值。由此,实现了绝缘电阻检测的精度提高。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利特开2009-300400号公报

### 发明内容

[0008] 但是,由于移动平均值的计算需要多个检测电压,所以若在绝缘电阻的检测中使用移动平均值,那么无论噪声等如何,都能准确地检测绝缘电阻,但另一方面会产生到绝缘电阻收敛为止的期间变长这样的问题。例如,在发生漏电时,检测电压在急剧变化的同时脉动。当移动平均值随着检测电压的脉动而脉动时,无法在检测电压的脉动衰减之前抑制移动平均值的脉动。若为了抑制移动平均值的脉动而使计算移动平均值所使用的检测电压的个数较多,那么会使移动平均值与检测电压的变化对应地发生变化所需的期间变长。在任意一种情况下,都会使到移动平均值稳定为止所需的期间变长。其结果是,使到绝缘电阻收敛为止的期间变长,产生漏电判断延迟的问题。期望一种技术,能使绝缘电阻尽快收敛,从而适当地检测绝缘电阻。

[0009] 本公开是为了解决上述技术问题而作出的,其目的在于提供一种能适当地检测绝缘电阻的绝缘电阻检测装置。

[0010] 本公开是一种绝缘电阻检测装置,该绝缘电阻检测装置应用于电源系统,所述电源系统包括:直流电源;耦合电容器,该耦合电容器的一端连接到与所述直流电源连接并且与接地部绝缘的电源路径;电阻,该电阻连接到所述耦合电容器的另一端;以及振荡部,该振荡部与所述电阻连接并且向所述电阻输出规定的频率信号,所述绝缘电阻检测装置以规定周期对所述振荡部向所述电阻输出所述频率信号时的所述耦合电容器与所述电阻的连接点处的电压进行检测,基于检测电压的移动平均值对所述接地部与所述电源路径之间的

绝缘电阻进行检测,所述绝缘电阻检测装置包括:第一判断部,该第一判断部对所述检测电压是否变化了规定值以上进行判断;电阻检测部,当判断为所述检测电压变化了所述规定值以上时,所述电阻检测部基于使用第一范围的所述检测电压而计算出的第一移动平均值来检测所述绝缘电阻;以及第二判断部,在判断为所述检测电压变化了所述规定值以上后,所述第二判断部对所述检测电压的脉动是否衰减进行判断,对于所述电阻检测部,当判断为所述检测电压的脉动衰减时,代替所述第一移动平均值,基于使用与所述第一范围相比包含的所述检测电压的个数更少的第二范围的所述检测电压而计算出的第二移动平均值来检测所述绝缘电阻。

[0011] 由于使用移动平均值来检测绝缘电阻,因此无论噪声等如何,都能实施准确的绝缘电阻的检测。此外,当接地部与电源路径之间发生漏电时,检测电压变化规定值以上并且脉动。因此,构成为当判断为检测电压变化了规定值以上时,使用相对较多的检测电压来计算第一移动平均值,并基于该第一移动平均值来检测绝缘电阻。由此,能够抑制由检测电压的脉动引起的第一移动平均值的脉动。此外,当在判断为检测电压变化了规定值以上后,判断为该检测电压的脉动衰减时,代替第一移动平均值,使用相对较少的检测电压来计算第二移动平均值,并基于该第二移动平均值来检测绝缘电阻。由此,能尽快使第二移动平均值稳定在发生漏电后的电压。其结果是,即使在发生漏电的情况下,也能使绝缘电阻尽快收敛,从而能适当地检测绝缘电阻。

## 附图说明

[0012] 参照附图和以下详细的记述,可以更明确本公开的上述目的、其他目的、特征和优点。附图如下所述。

[0013] 图1是车辆电源系统的整体结构图。

[0014] 图2是第一实施方式的绝缘电阻检测处理的流程图。

[0015] 图3是表示第一实施方式的检测电压和移动平均值的推移的时序图。

[0016] 图4是表示第一获取期间的推移的时序图。

[0017] 图5是表示第二实施方式的检测电压和移动平均值的推移的时序图。

[0018] 图6是第三实施方式的绝缘电阻检测处理的流程图。

[0019] 图7是表示第三实施方式的检测电压和移动平均值的推移的时序图。

[0020] 图8是表示其他实施方式的移动平均值的推移的时序图。

## 具体实施方式

[0021] (第一实施方式)

[0022] 以下,参照附图,对将本公开的绝缘电阻检测装置具体化的第一实施方式进行说明。本实施方式的绝缘电阻检测装置50装设于具有旋转电机的电动车辆例如混合动力车。

[0023] 如图1所示,本实施方式的车辆电源系统100包括:旋转电机10、逆变器20、转换器30、直流电源40和绝缘电阻检测装置50。在本实施方式中,旋转电机10是包括星形接线的三相绕组11的电动机。旋转电机10的转子被连接成能与车辆的驱动轮传递动力。旋转电机10是例如同步机。

[0024] 旋转电机10经由逆变器20和转换器30与直流电源40连接。在本实施方式中,直流

电源40是能够充电放电的蓄电池,多个电池单元42串联连接而构成直流电源40。作为电池单元,例如可以使用锂离子蓄电池、镍氢蓄电池。

[0025] 逆变器20对于U、V、W相分别包括上臂开关SIH和下臂开关SIL的串联连接体。在本实施方式中,作为各开关SIH、SIL,使用单极元件且SiC的N通道MOSFET。上臂开关SIH具有作为体二极管的上臂二极管DIH,下臂开关SIL具有作为体二极管的下臂二极管DIL。

[0026] 逆变器20连接到旋转电机10和转换器30。具体而言,在各相中,在上臂开关SIH的源极与下臂开关SIL的漏极的连接点处,连接有旋转电机10的绕组11的第一端。各相的绕组11的第二端在中性点处连接。

[0027] 转换器30是使直流电源40的电源电压Vbat升压并将其输出到逆变器20的升压型DC-DC转换器。转换器30包括上臂变压开关SCH和下臂变压开关SCL的串联连接体31以及平滑电抗器32。在本实施方式中,作为各变压开关SCH、SCL,使用单极元件且SiC的N通道MOSFET。上臂变压开关SCH具有作为体二极管的上臂变压二极管DCH,下臂变压开关SCL具有作为体二极管的下臂变压二极管DCL。

[0028] 上臂变压开关SCH的漏极连接有逆变器20的各相中的上臂开关SIH的漏极。在上臂变压开关SCH的源极和下臂变压开关SCL的漏极的连接点处连接有平滑电抗器32的第一端。在平滑电抗器32的第二端连接有直流电源40的正极端子。在下臂变压开关SCL的源极连接有直流电源40的负极端子以及逆变器20的各相中的下臂开关SIL的源极。

[0029] 车辆电源系统100包括平滑电容器22和电源电压检测部24。平滑电容器22配置在转换器30中的上臂变压开关SCH的漏极与下臂变压开关SCL的源极之间。电源电压检测部24将平滑电容器22的端子电压作为电源电压Vbat进行检测。

[0030] 与直流电源40的正极端子连接的正极侧电源路径L1连接有转换器30等电负载的正极侧端子(例如上臂变压开关SCH的漏极)。同样地,与直流电源40的负极端子连接的负极侧电源路径L2连接有转换器30等电负载的负极侧端子(例如下臂变压开关SCL的源极)。

[0031] 正极侧电源路径L1和负极侧电源路径L2与车体等接地部G1电气绝缘。可以将上述电源路径L1、L2与接地部G1之间的电阻表示为绝缘电阻 $R_n$ 。此外,在电源路径L1、L2与接地部G1之间存在用于除去噪声的电容器、浮动电容器等对地电容,将这些电容集中表示为绝缘电容 $C_n$ 。

[0032] 另外,旋转电机10与电源路径L1、L2电连接。因此,旋转电机10与接地部G1之间的电阻也表示为绝缘电阻 $R_n$ ,旋转电机10与接地部G1之间的电容也表示为绝缘电容 $C_n$ 。

[0033] 绝缘电阻检测装置50连接到正极侧电源路径L1和负极侧电源路径L2中的任意一个,对接地部G1与电源路径L1、L2之间的绝缘电阻 $R_n$ 进行检测。以下,对绝缘电阻检测装置50进行说明。

[0034] 绝缘电阻检测装置50包括电路部52、滤波电路54和控制部56。电路部52包括:输出规定频率的交流信号的振荡部53、电阻R1和耦合电容器C1。振荡部53、电阻R1和耦合电容器C1依次串联连接,振荡部53的第一端经由电阻R1与耦合电容器C1连接。振荡部53的第二端与接地部G1连接。

[0035] 耦合电容器C1连接到负极侧电源路径L2的连接点M1。耦合电容器C1在低电压电路的绝缘电阻检测装置50与高电压电路的直流电源40、转换器30、逆变器20以及旋转电机10之间,切断输入的直流分量,另一方面使交流分量通过。

[0036] 在电路部52中,在振荡部53经由电阻R1和耦合电容器C1输出交流信号的情况下,连接点M2的电压最终成为将振荡部53输出的交流信号按照电阻R1的电阻值和绝缘电阻Rn的电阻值分压而得到的值。检测电压VD输入滤波电路54。另外,在本实施方式中,交流信号相当于“频率信号”。

[0037] 滤波电路54连接到电阻R1与耦合电容器C1之间的连接点M2。滤波电路54是A/D转换电路,其将振荡部53向电阻R1输出交流电压的情况下的连接点M2处的电压(模拟信号)转换为适于控制部56的处理的数字信号并将其输出。

[0038] 控制部56通过滤波电路54以规定周期检测连接点M2的电压,并且基于检测电压VD的移动平均值VA来检测接地部G1与电源路径L1、L2之间的绝缘电阻Rn。规定周期与交流电压的周期相等,约为2Hz。控制部56使用检测到的绝缘电阻Rn来判断高压电路的绝缘状态、即有无漏电。

[0039] 当判断为发生漏电时,控制部56实施与漏电相对应的各种处理。例如,实施警报的输出。另外,控制部56提供的功能可以由例如存储在实体存储器装置中的软件和执行该软件的计算机、硬件或它们的组合来提供。

[0040] 各种传感器的输出信号输入到控制部56。例如,通过检测直流电源40的充电放电电流的电流传感器60来获取直流电源40的电力供给量PW。例如,电力供给量PW是从直流电源40向旋转电机10、未图示的空调系统等供给的电力量。此外,通过油门传感器62获取伴随油门操作(油门踏板的操作)的油门操作量,通过车速传感器64获取车速YM。

[0041] 由于移动平均值VA的计算需要多个检测电压VD,所以若在绝缘电阻Rn的检测中使用移动平均值VA,那么无论噪声等如何,都能准确地检测绝缘电阻Rn,相反,存在到绝缘电阻Rn收敛为止的期间变长这样的问题。例如,在发生漏电时,检测电压VD在急剧变化的同时脉动。当移动平均值VA随着检测电压VD的脉动而脉动时,无法在检测电压VD的脉动衰减之前抑制移动平均值VA的脉动。若为了抑制移动平均值VA的脉动而使计算移动平均值VA所使用的检测电压VD的个数较多,那么会使移动平均值VA与检测电压VD的变化对应地发生变化所需的期间变长。在任意一种情况下,都会使到移动平均值VA稳定为止所需的期间变长。其结果是,使到绝缘电阻Rn收敛为止的期间变长,产生漏电判断延迟的问题。期望一种技术,能使绝缘电阻Rn尽快收敛,从而适当地检测绝缘电阻Rn。

[0042] 在本实施方式的绝缘电阻检测装置50中,当判断为检测电压VD变化了规定值以上时,使用相对较多的检测电压VD来计算第一移动平均值VA1,并基于该第一移动平均值VA1来检测绝缘电阻Rn。此外,当在判断为检测电压VD变化了规定值以上之后,判断为检测电压VD的脉动衰减时,实施以下绝缘电阻检测处理:代替第一移动平均值VA1,使用相对较少的检测电压VD来计算第二移动平均值VA2,并基于该第二移动平均值VA2来检测绝缘电阻Rn。由此,与仅基于第一移动平均值VA1或仅基于第二移动平均值VA2检测绝缘电阻Rn的情况相比,可以使绝缘电阻Rn尽快收敛,并且可以适当地检测绝缘电阻Rn。

[0043] 图2表示本实施方式的绝缘电阻检测处理的流程图。在车辆电源系统100的系统驱动时,即在装有绝缘电阻检测装置50的车辆的点火开关被切换为接通的期间,控制部56以规定周期反复实施绝缘电阻检测处理。

[0044] 当开始绝缘电阻检测处理时,首先在步骤S10中检测连接点M2的电压。在接下来的步骤S12中,对在步骤S10中检测到的检测电压VD是否从在上一周期中检测到的检测电压VD

变化了第一规定值 $V_{tg1}$ 以上进行判断。第一规定值 $V_{tg1}$ 是相当于绝缘电压 $V_F$ 和短路电压 $V_N$  (参照图3) 的电压差的值。此处, 绝缘电压 $V_F$ 是在接地部 $G1$ 与电源路径 $L1$ 、 $L2$ 之间未发生短路的情况下, 即在未发生漏电的情况下的连接点 $M2$ 的电压。此外, 短路电压 $V_N$ 是在接地部 $G1$ 与电源路径 $L1$ 、 $L2$ 之间发生短路的情况下, 即在发生漏电的情况下的连接点 $M2$ 的电压。另外, 在本实施方式中, 第一规定值 $V_{tg1}$ 相当于“规定值”, 步骤 $S12$ 的处理相当于“第一判断部”。

[0045] 当在步骤 $S12$ 中作出肯定判断时, 在步骤 $S14$ 中, 基于油门传感器 $62$ 的输出信号获取油门操作量, 判断旋转电机 $10$ 的驱动状态。如上所述, 旋转电机 $10$ 的转子与车辆的驱动轮连接, 通过旋转电机 $10$ 的驱动而使车辆行驶。因此, 旋转电机 $10$ 的驱动状态可以表示车辆行驶状态, 例如使旋转电机 $10$ 的旋转速度加速的加速状态相当于车辆的车辆加速状态。此外, 使旋转电机 $10$ 的旋转速度减速的减速状态相当于车辆的车辆减速状态。另外, 在本实施方式中, 步骤 $S14$ 的处理相当于“驱动判断部”。

[0046] 在接下来的步骤 $S16$ 中, 对用于计算移动平均值 $VA$ 的检测电压 $VD$ 的范围 $HS$ 进行设定。范围 $HS$ 由检测电压 $VD$ 的有效电压范围 $HV$ 和获取期间 $HT$ 规定。有效电压范围 $HV$ 是获取检测电压 $VD$ 的电压范围, 获取期间 $HT$ 是获取检测电压 $VD$ 的期间。移动平均值 $VA$ 通过使用有效电压范围 $HV$ 内且获取期间 $HT$ 内的检测电压 $VD$ 而计算出, 有效电压范围 $HV$ 外或获取期间 $HT$ 外的检测电压 $VD$ 不用于移动平均值 $VA$ 的计算 (参照图3×记号)。

[0047] 在本实施方式中, 有效电压范围 $HV$ 和获取期间 $HT$ 中, 有效电压范围 $HV$ 设定在基于第一规定值 $V_{tg1}$ 预先设定的恒定的电压范围。因此, 在步骤 $S20$ 中, 仅设定获取期间 $HT$ , 具体而言, 基于在步骤 $S14$ 中判断出的旋转电机 $10$ 的驱动状态设定第一获取期间 $HT1$  (参照图3)。由此, 对用于计算第一移动平均值 $VA1$ 的第一范围 $HS1$ 进行设定。另外, 在本实施方式中, 步骤 $S16$ 的处理相当于“设定部”。

[0048] 在接下来的步骤 $S18$ 、 $S20$ 中, 使用在步骤 $S16$ 中设定好的第一范围 $HS1$ 来计算第一移动平均值 $VA1$ 。具体而言, 在步骤 $S18$ 中实施第一变动限制处理。第一变动限制处理是以下那样的处理: 在使用移动平均来降低检测电压 $VD$ 中包含的噪声等时, 通过对第一获取期间 $HT1$ 的检测电压 $VD$ 设定有效电压范围 $HV$ , 来抑制电源电压 $V_{bat}$ 的变化的影响。在本实施方式中, 基于到前一周期为止检测到的检测电压 $VD$ 来设定有效电压范围 $HV$ 的上限值 $HU$ 和下限值 $HD$ 。在接下来的步骤 $S20$ 中, 计算第一移动平均值 $VA1$ 。第一移动平均值 $VA1$ 是从当前时刻到第一获取期间 $HT1$ 为止检测到的检测电压 $VD$ 的平均值。

[0049] 在步骤 $S22$ 中, 基于电流传感器 $60$ 的输出信号获取直流电源 $40$ 的电力供给量 $PW$ 。在接下来的步骤 $S24$ 中, 对在步骤 $S22$ 中获取到的电力供给量 $PW$ 是否小于规定量 $P_{tg}$ 进行判断。规定量 $P_{tg}$ 是使电源电压 $V_{bat}$ 产生比第一规定值 $V_{tg1}$ 小的第二规定值 $V_{tg2}$  (参照图3) 以上的噪声的电力供给量 $PW$ 。另外, 在本实施方式中, 步骤 $S22$ 的处理相当于“信息获取部”。

[0050] 当在步骤 $S24$ 中作出肯定判断时, 在步骤 $S26$ 中对检测电压 $VD$ 的脉动是否衰减进行判断。即, 在步骤 $S12$ 中判断为检测电压 $VD$ 变化了第一规定值 $V_{tg1}$ 以上后, 对该检测电压 $VD$ 的脉动是否衰减进行判断。具体而言, 对第一移动平均值 $VA1$ 的变化量 $\Delta V$ 是否小于第二规定值 $V_{tg2}$ 进行判断。另外, 在本实施方式中, 步骤 $S26$ 的处理相当于“第二判断部”。

[0051] 当在步骤 $S26$ 中作出否定判断时, 在步骤 $S28$ 中, 基于第一移动平均值 $VA1$ 来检测绝缘电阻 $R_n$ 。即, 在判断为检测电压 $VD$ 变化了第一规定值 $V_{tg1}$ 以上, 且判断为检测电压 $VD$ 的脉



动未衰减的情况下,基于使用第一范围HS1的检测电压VD计算出的第一移动平均值VA1来检测绝缘电阻Rn。控制部56使用存储在控制部56的存储部57(参照图1)中的换算信息,根据第一移动平均值VA1检测绝缘电阻Rn。另外,存储部57例如由ROM、可改写的非易失性存储器等构成。

[0052] 另外,当在步骤S24中作出否定判断时,不进行步骤S26的判断,而在步骤S28中基于第一移动平均值VA1检测绝缘电阻Rn。即,在直流电源40的电力供给量PW比规定量Ptg少的条件下,在步骤S26中对检测电压VD的脉动是否衰减进行判断。

[0053] 另一方面,当在步骤S12中作出否定判断或在步骤S26中作出肯定判断时,在步骤S30中,对用于计算第二移动平均值VA2的检测电压VD的第二范围HS2进行设定。具体而言,第二范围HS2的有效电压范围HV被预先设定,对第二范围HS2的第二获取期间HT2(参照图3)进行设定。在本实施方式中,第二获取期间HT2设定为比第一获取期间HT1短。因此,第二范围HS2比第一范围HS1窄,包含的检测电压VD的个数比第一范围HS1少。

[0054] 在接下来的步骤S32、S34中,使用在步骤S30中设定好的第二范围HS2来计算第二移动平均值VA2。具体而言,在步骤S32中实施第二变动限制处理。在步骤S32中实施的第二变动限制处理与在步骤S18中实施的第一变动限制处理的不同之处在于,对第二获取期间HT2的检测电压VD设定有效电压范围HV。在接下来的步骤S34中,计算第二移动平均值VA2。第二移动平均值VA2是从当前时刻到第二获取期间HT2为止检测到的检测电压VD的平均值。

[0055] 在步骤S36中,基于第二移动平均值VA2检测绝缘电阻Rn。即,在判断为检测电压VD的脉动衰减的情况下,代替第一移动平均值VA1,基于使用第二范围HS2的检测电压VD计算出的第二移动平均值VA2来检测绝缘电阻Rn。另外,在本实施方式中,步骤S28、S36的处理相当于“电阻检测部”。

[0056] 在接下来的步骤S42中,使用在步骤S28、S36中检测到的绝缘电阻Rn来实施漏电判断处理。例如,在漏电判断处理中,将在步骤S28、S36中检测到的绝缘电阻Rn与基准值进行比较,来判断有无漏电。此外,例如,基于在步骤S28、S36中检测到的绝缘电阻Rn与电源电压Vbat的比,来判断有无漏电。在接下来的步骤S44中,基于步骤S42的处理结果来判断是否发生了漏电。

[0057] 当在步骤S42中作出否定判断时,结束绝缘电阻检测处理。另一方面,当在步骤S42中作出肯定判断时,在步骤S44中输出发生漏电的警告,结束绝缘电阻检测处理。控制部56也可以和发生漏电的警告一起实施以下处理:例如,停止来自直流电源40的电力供给、充电,切断高电压电路和直流电源40的通电。具体地,也可以为了切断高电压电路和直流电源40的通电,实施将分别与上臂变压开关SCH、下臂变压开关SCL对应的驱动信号输出到上臂变压开关SCH、下臂变压开关SCL等的处理。

[0058] 接着,在图3中示出了绝缘电阻检测处理的一例。图3表示发生漏电时的检测电压VD和移动平均值VA的推移。图3的(a)表示检测电压VD的推移,图3的(b)表示移动平均值VA的推移,图3的(c)表示获取期间HT的推移。另外,在图3的(b)中,将第一移动平均值VA1和第二移动平均值VA2组合来使用的本实施方式的移动平均值VA用实线表示,仅使用第一移动平均值VA1的比较例的移动平均值VA用双点划线表示,仅使用第二移动平均值VA2的比较例的移动平均值VA用点划线表示。另外,对于比较例的移动平均值VA,没有设定有效电压范围HV而使用第一获取期间HT1及第二获取期间HT2内的全部检测电压VD,来计算移动平均值

VA。

[0059] 如上所述,与第一范围HS1相比,第二范围HS2所包含的检测电压VD的个数更少。因此,使用第二范围HS2而计算出的第二移动平均值VA2与使用第一范围HS1而计算出的第一移动平均值VA1相比,其具有响应性更好,但是更缺乏稳定性、更易于脉动的特性。

[0060] 如图3所示,当在时刻t1发生漏电时,检测电压VD从绝缘电压VF变化为短路电压VN,并且脉动。因此,若在发生漏电时计算第二移动平均值VA2作为移动平均值VA,则移动平均值VA随着检测电压VD的脉动而脉动。其结果是,无法在从检测电压VD的脉动等收敛的时刻t3到恒定期间后的时刻t4使移动平均值VA稳定。

[0061] 为了抑制移动平均值VA的脉动,考虑计算第一移动平均值VA1作为移动平均值VA。但是,与第二移动平均值VA2相比,第一移动平均值VA1具有稳定性更好,但是更缺乏响应性且变化所需的时间更长的特性。因此,会使移动平均值VA从绝缘电压VF变化为短路电压VN所需的期间变长,无法在时刻t4之前使移动平均值VA稳定。即,无论是仅使用第一移动平均值VA1作为移动平均值VA的情况,还是仅使用第二移动平均值VA2作为移动平均值VA的情况,在使移动平均值VA稳定在发生漏电后的短路电压VN之前,都需要从时刻t1到时刻t4为止的过渡期间TA,使到绝缘电阻Rn收敛为止的期间变长。

[0062] 在本实施方式中,当判断为在时刻t1处检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上时,使用相对较多的检测电压VD来计算第一移动平均值VA1,并基于该第一移动平均值VA1来检测绝缘电阻Rn。由于第一移动平均值VA1的稳定性较好,因此可以理想地抑制由检测电压VD的脉动引起的第一移动平均值VA1的脉动。此外,当判断为在时刻t1后的时刻t2处检测电压VD的脉动衰减时,代替第一移动平均值VA1,使用相对较少的检测电压VD来计算第二移动平均值VA2,并基于该第二移动平均值VA2来检测绝缘电阻Rn。由于第二移动平均值VA2的响应性较好,因此可以使移动平均值VA在时刻t2之后立即稳定在发生漏电后的短路电压VN。其结果是,在发生漏电时,可以使到绝缘电阻Rn收敛为止的期间缩短为从时刻t1到时刻t2的判断期间TB,从而能适当地检测绝缘电阻Rn。

[0063] 如图3所示,在检测电压VD的脉动衰减后、时刻t3为止的期间内,检测电压VD因车辆行驶状态等而发生变化。如图3中的双点划线所示,对于未设定有效电压范围HV的第二移动平均值VA2,移动平均值VA因车辆行驶状态等而发生变化,无法适当地检测绝缘电阻Rn。

[0064] 在本实施方式中,在用于计算第二移动平均值VA2的第二范围HS2中,对基于第一规定值Vtg1设定的有效电压范围HV进行设定,在该有效电压范围HV中实施第二变动限制处理。由此,能使用适当地设定的有效电压范围HV内的检测电压VD来计算第二移动平均值VA2。其结果是,能抑制由车辆行驶状态等引起的第二移动平均值VA2的变化,从而能适当地检测绝缘电阻Rn。

[0065] 图4示出了第一范围HS1的设定方法的一例。图4示出了第一获取期间HT1的推移。图4的(a)示出了油门操作的推移,图4的(b)示出了车速YM的推移,图4的(c)示出了伴随油门操作产生于电源电压Vbat的噪声等的推移,图4的(d)示出了第一获取期间HT1的推移。另外,在图4的(a)中,进行油门操作的状态表示为“接通”状态,未进行油门操作的状态表示为“断开”状态。

[0066] 如图4所示,当在时刻t11处油门操作从断开状态被切换为接通状态,使车辆的状态从车辆停止状态切换为车辆加速状态时,车速YM从零开始上升。伴随油门操作向接通状

态切换,实施使电源电压Vbat升压的转换器30的升压动作等,使电源电压Vbat产生的噪声等变大。在本实施方式中,当基于油门传感器62的输出信号判断为处于车辆加速状态时,将第一获取期间HT1设定为相对较长的长侧获取期间HT1L。

[0067] 此外,当在时刻t12处车速YM达到阈值速度Ytg时,油门操作从接通状态被切换到断开状态,使车辆的状态从车辆加速状态切换到车辆减速状态。车辆减速状态持续到时刻t13,在时刻t13处切换到车辆停止状态。随着油门操作向断开状态切换,使转换器30的升压动作等停止,电源电压Vbat产生的噪声等变小。在本实施方式中,当基于油门传感器62的输出信号判断为处于车辆减速状态时,将第一获取期间HT1设定为相对较短的短侧获取期间HT1S。

[0068] 即,在本实施方式中,与判断为处于车辆减速状态的情况相比,判断为处于车辆加速状态的情况下的第一获取期间HT1被设定得更长,由此第一范围HS1被设定得更宽。通过根据因车辆行驶状态而产生的噪声等的大小来设定第一范围HS1,能抑制噪声等对第一移动平均值VA1产生的影响,从而能适当地检测绝缘电阻Rn。

[0069] 根据以上说明的本实施方式,起到了以下效果。

[0070] • 在本实施方式中,由于使用移动平均值VA来检测绝缘电阻Rn,因此无论噪声等如何,都能实施准确的绝缘电阻Rn的检测。此外,在接地部G1与电源路径L1、L2之间发生了漏电的情况下,检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上并且脉动。因此,当判断为检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上时,使用相对较多的检测电压VD来计算第一移动平均值VA1,并基于该第一移动平均值VA1来检测绝缘电阻Rn。由此,能够抑制由检测电压VD的脉动引起的第一移动平均值VA1的脉动。此外,当在判断为检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上之后,判断为该检测电压VD的脉动衰减时,代替第一移动平均值VA1,使用相对较少的检测电压VD来计算第二移动平均值VA2,并基于第二移动平均值VA2来检测绝缘电阻Rn。由此,能尽快使第二移动平均值VA2稳定在发生漏电后的短路电压VN。其结果是,即使在发生漏电的情况下,也能使绝缘电阻Rn尽快收敛,从而能适当地检测绝缘电阻Rn。

[0071] • 尤其是,在本实施方式中,使用第一移动平均值VA1来判断检测电压VD的脉动是否衰减。由此,能使用稳定性较好的第一移动平均值VA1来精度较好地判断检测电压VD的脉动已经衰减。

[0072] • 用于计算移动平均值VA的检测电压VD的获取期间HT越长,用于计算移动平均值VA的检测电压VD的范围HS越宽,用于计算移动平均值VA的检测电压VD的个数越多。在本实施方式中,用于计算第二移动平均值VA2的第二获取期间HT2被设定为比用于计算第一移动平均值VA1的第一获取期间HT1短。因此,可以使用第一移动平均值VA1来抑制检测电压VD的脉动的影响,并且可以使用第二移动平均值VA2使绝缘电阻Rn尽快收敛。

[0073] • 在车辆电源系统100中,根据旋转电机10的驱动状态、即车辆行驶状态,使电源电压Vbat产生噪声等。在本实施方式中,基于车辆行驶状态设定第一获取期间HT1,由此设定第一范围HS1,因此能够抑制由车辆行驶状态引起的噪声等的影响,从而适当地检测绝缘电阻Rn。

[0074] • 具体而言,在车辆加速状态下,由于伴随油门操作的转换器30的升压动作等使电源电压Vbat容易产生噪声等,在车辆减速状态下,由于转换器30的升压动作等停止,所以难以产生噪声等。在本实施方式中,与判断为处于车辆减速状态的情况相比,在判断为处于

车辆加速状态的情况下,将第一获取期间HT1设定得更长,将第一范围HS1设定得更宽,因此能理想地抑制噪声等的影响。

[0075] • 在直流电源40中,直流电源40的电力供给量PW越多,即从直流电源40供给到旋转电机10、空调系统的电力量越多,电源电压Vbat产生的噪声等越大。其结果是,第一移动平均值VA1发生变化。因此,即使检测电压VD的脉动衰减,由此使第一移动平均值VA1的脉动衰减,也无法在第一移动平均值VA1因电力供给量PW而发生变化的情况下,对检测电压VD的脉动衰减的情况进行适当的判断。在本实施方式中,在直流电源40的电力供给量PW比规定量Ptg少的条件下,判断检测电压VD的脉动是否衰减。由于在直流电源40的电力供给量PW比规定量Ptg少,且第一移动平均值VA1几乎不发生变化的状态下对检测电压VD的脉动的衰减进行判断,所以能对检测电压VD的脉动衰减的情况进行适当的判断。

[0076] (第二实施方式)

[0077] 以下,参照图5,以与第一实施方式的不同点为中心,对第二实施方式进行说明。在本实施方式中,与第一实施方式的不同之处在于,规定范围HS的有效电压范围HV和获取期间HT中,获取期间HT被设定为预先设定的恒定的期间,可以对有效电压范围HV进行设定。

[0078] 在本实施方式中,基于旋转电机10的驱动状态设定第一有效电压范围HV1(参照图5),由此设定用于计算第一移动平均值VA1的第一范围HS1。此外,用于计算第二移动平均值VA2的第二有效电压范围HV2(参照图5)被设定为比第一有效电压范围HV1窄。因此,第二范围HS2比第一范围HS1窄,包含的检测电压VD的个数比第一范围HS1少。

[0079] 图5表示本实施方式的绝缘电阻检测处理的一例。另外,在图5中,为了方便,对于与先前的图3所示的内容相同的内容,标注相同的符号并省略说明。

[0080] 在本实施方式中,当判断为在时刻t1处检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上时,设定第一有效电压范围HV1的第一上限值HU1和第一下限值HD1。然后,使用第一有效电压范围HV1内的检测电压VD来计算第一移动平均值VA1,并基于该第一移动平均值VA1检测绝缘电阻Rn。由于第一移动平均值VA1的稳定性较好,因此可以理想地抑制由检测电压VD的脉动引起的第一移动平均值VA1的脉动。

[0081] 此外,当判断为在时刻t1后的时刻t2处检测电压VD的脉动衰减时,设定第二有效电压范围HV2的第二上限值HU2和第二下限值HD2。然后,使用第二有效电压范围HV2内的检测电压VD来计算第二移动平均值VA2,并基于该第二移动平均值VA2检测绝缘电阻Rn。由于第二移动平均值VA2的响应性较好,因此可以使移动平均值VA在时刻t2之后立即稳定在发生漏电后的短路电压VN。其结果是,在发生漏电时,能缩短到绝缘电阻Rn收敛为止的期间,从而能适当地检测绝缘电阻Rn。

[0082] • 根据以上说明的本实施方式,当判断为检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上时,使用第一有效电压范围HV1内的检测电压VD来计算第一移动平均值VA1,并基于该第一移动平均值VA1来检测绝缘电阻Rn。此外,当判断为检测电压VD的脉动衰减时,使用第二有效电压范围HV2内的检测电压VD来计算第二移动平均值VA2,并基于该第二移动平均值VA2检测绝缘电阻Rn。

[0083] • 用于计算移动平均值VA的检测电压VD的有效电压范围HV越宽,用于计算移动平均值VA的检测电压VD的范围HS越宽,用于计算移动平均值VA的检测电压VD的个数越多。在本实施方式中,用于计算第二移动平均值VA2的第二有效电压范围HV2被设定为比用于计算

第一移动平均值VA1的第一有效电压范围HV1窄。因此,可以使用第一移动平均值VA1来抑制检测电压VD的脉动的影响,并且可以使用第二移动平均值VA2使绝缘电阻Rn尽快收敛。其结果是,即使在发生漏电的情况下,也能适当地检测绝缘电阻Rn。

[0084] (第三实施方式)

[0085] 以下,参照图6~图7,以与第一实施方式的不同点为中心,对第三实施方式进行说明。在本实施方式中,与第一实施方式的不同之处在于,在判断为检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上后,且判断为检测电压VD的脉动衰减了之前,计算第二移动平均值VA2。

[0086] 图6示出了第二实施方式的绝缘电阻检测处理的流程图。另外,在图6中,为了方便,对于与之前的图2所示的处理相同的处理,标注相同的步骤编号并省略说明。

[0087] 如图6所示,在本实施方式的绝缘电阻检测处理中,当在步骤S14中判断旋转电机10的驱动状态时,在步骤S50中设定第一范围HS1和第二范围HS2。具体而言,基于在步骤S14中判断出的旋转电机10的驱动状态来设定第一获取期间HT1,由此设定用于计算第一移动平均值VA1的第一范围HS1。此外,将第二范围HS2的第二获取期间HT2设定为比第一范围HS1的第一获取期间HT1短,由此设定用于计算第二移动平均值VA2的第二范围HS2。

[0088] 此外,当在步骤S20中计算第一移动平均值VA1时,在步骤S52、S54中,使用在步骤S50中设定好的第二范围HS2来计算第二移动平均值VA2。即,在本实施方式中,当在步骤S12中判断为检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上时,以规定周期反复计算第一移动平均值VA1和第二移动平均值VA2。另外,步骤S52、S54的处理与步骤S32、S34的处理相同,省略重复的说明。

[0089] 当在步骤S52、S54中计算第二移动平均值VA2时,判断检测电压VD的脉动是否衰减了。在本实施方式中,判断检测电压VD中的脉动的衰减的判断条件不同于第一实施方式。

[0090] 具体而言,在步骤S56中,计算出在步骤S20中计算的第一移动平均值VA1和在步骤S54中计算的第二移动平均值VA2之间的移动平均值差 $\Delta VA$ 。移动平均值差 $\Delta VA$ 表示为式1。

[0091]  $\Delta VA = VA1 - VA2 \cdots$  (式1)

[0092] 在接下来的步骤S58中,对移动平均值差 $\Delta VA$ 是否大于基准差 $\Delta Vtg$ 进行判断。基准差 $\Delta Vtg$ 是表示检测电压VD中的脉动的衰减的电压差。具体而言,在步骤S58中,对移动平均值差 $\Delta VA$ 大于基准差 $\Delta Vtg$ 的状态是否在规定期间TC持续进行判断。

[0093] 当在步骤S58中作出肯定判断时,进入步骤S28。另一方面,当在步骤S58中作出否定判断时,进入步骤S36。

[0094] 另外,在本实施方式的绝缘电阻检测处理中,在步骤S30中,不设定第一范围HS1而设定第二范围HS2。在这种情况下,例如第二范围HS2的第二获取期间HT2被设定为能设定第二获取期间HT2的获取期间HT中最短的获取期间HT。

[0095] 接着,在图7中示出了绝缘电阻检测处理的一例。图7表示发生漏电时的检测电压VD和移动平均值VA的推移,图7的(c)表示移动平均值差 $\Delta VA$ 的推移。另外,在图7中,为了方便,对于与先前的图3所示的内容相同的内容,标注相同的符号并省略说明。

[0096] 在本实施方式中,当判断为在时刻t1处检测电压VD变化了第一规定值Vtg1以上时,以规定周期计算第一移动平均值VA1和第二移动平均值VA2,并使用它们以规定周期计算移动平均值差 $\Delta VA$ 。然后,当移动平均值差 $\Delta VA$ 大于基准差 $\Delta Vtg$ 的状态在规定期间TC持续时,判断为检测电压VD的脉动衰减。

[0097] • 根据以上说明的本实施方式,使用通过检测电压VD计算出的第一移动平均值VA1和第二移动平均值VA2来判断检测电压VD的脉动是否衰减。因此,可以适当地判断检测电压VD的脉动衰减。

[0098] • 尤其是,在本实施方式中,使用第一移动平均值VA1和第二移动平均值VA2之间的差即移动平均值差 $\Delta VA$ 来判断检测电压VD的脉动是否衰减。第二移动平均值VA2比第一移动平均值VA1响应性好,易于随着检测电压VD的脉动而脉动。因此,当移动平均值差 $\Delta VA$ 大于基准差 $\Delta V_{tg}$ 的状态在规定期间TC持续时,抑制了第一移动平均值VA1和第二移动平均值VA2中易于脉动的第二移动平均值VA2的脉动,在该情况下当然也抑制了第一移动平均值VA1的脉动。因此,可以使用移动平均值差 $\Delta VA$ 来适当地判断检测电压VD的脉动的衰减。

[0099] (其他实施方式)

[0100] 另外,上述各实施方式也可进行以下变更来实施。

[0101] • 绝缘电阻检测装置50不限于混合动力车,也可以装设在发动机车上。

[0102] • 虽然在上述各实施方式中,绝缘电阻检测装置50与负极侧电源路径L2连接,但也可以与正极侧电源路径L1连接。

[0103] • 作为频率信号,既可以使用正弦波状的交流信号,也可以使用矩形波状的交流信号。

[0104] • 虽然在上述各实施方式中,示出了在设定检测电压VD的范围HS时设定有效电压范围HV和获取期间HT的一方的例子,但也可以设定这两者。在这种情况下,也可以是,将第二范围HS2的第二获取期间HT2设定为比第一范围HS1的第一获取期间HT1短,并且将第二范围HS2的第二有效电压范围HV2设定为比第一范围HS1的第一有效电压范围HV1窄。

[0105] • 虽然在上述各实施方式中,示出了使用第一移动平均值VA1的变化量 $\Delta V$ 比第二规定值 $V_{tg2}$ 小的情况作为判断检测电压VD的脉动是否衰减的判断条件的例子,但不限于此。

[0106] 例如,如图8的(a)中的箭头YA所示,将第一移动平均值VA1在规定期间TC持续减少的情况作为判断条件,也可以将第一移动平均值VA1在规定期间TC持续增加的情况作为判断条件。在这种情况下,由于第一移动平均值VA1持续增加或减少,并且不交替地重复增加和减少,因此可以判断为检测电压VD的脉动衰减。

[0107] 此外例如,也可以如图8的(b)所示,将第一移动平均值VA1的斜率 $\theta$ 的绝对值在规定期间TC小于阈值的情况作为判断条件。在这种情况下,可以使用第一移动平均值VA1的斜率 $\theta$ 理想地判断出检测电压VD的脉动衰减。

[0108] • 在上述各实施方式中,例示了发生漏电时作为检测电压VD会发生变化的情况,但不限于此。例如,在发生漏电后消除了漏电的情况下,检测电压VD也会发生变化。

[0109] • 虽然在上述各实施方式中,示出了计算第一移动平均值VA1和第二移动平均值VA2的例子,但是计算出的移动平均值VA不限于两个,也可以是三个以上。例如,在判断为检测电压VD变化了第一规定值 $V_{tg1}$ 以上的情况下,基于使用第一范围HS1计算出的第一移动平均值VA1来检测绝缘电阻Rn。接着,在判断为检测电压VD的脉动衰减的情况下,使用包含的检测电压VD的个数比第一范围HS1少的第二范围HS2来计算第二移动平均值VA2。此外,使用包含的检测电压VD的个数比第一范围HS1少的第三范围HS3来计算第三移动平均值VA3。然后,也可以基于第二移动平均值VA2和第三移动平均值VA3中的至少一方来检测绝缘电阻

Rn。

[0110] • 在上述各实施方式中,也可以在从基于第一移动平均值VA1来检测绝缘电阻Rn的第一状态切换到基于第二移动平均值VA2来检测绝缘电阻Rn的第二状态之后,对在第一状态下计算出的第一移动平均值VA1、以及基于第一移动平均值VA1检测到的绝缘电阻Rn进行换算。具体而言,也可以进一步实施以下处理:使用存储在存储部57的规定的换算信息,换算为第二移动平均值VA2和基于第二移动平均值VA2检测到的绝缘电阻Rn。

[0111] 本公开所记载的控制部和该控制部的方法也可以通过专用计算机来实现,该专用计算机通过构成处理器和存储器而提供,上述处理器被编程为执行由计算机程序具体化的一个至多个功能。或者也可以是,本公开所记载的控制部和该控制部的方法通过专用计算机来实现,该专用计算机是通过由一个以上的专用硬件逻辑电路构成处理器而提供的。或者也可以是,本公开所记载的控制部和该控制部的方法由一个以上的专用计算机来实现,该专用计算机通过被编程为执行一个至多个功能的处理器及存储器与由一个以上硬件逻辑电路构成的处理器的组合构成。此外,计算机程序也可以被存储于计算机可读的非过渡有形存储介质,以作为由计算机执行的指令。

[0112] 虽然基于实施例对本公开进行了记述,但是应当理解为本公开并不限于上述实施例、结构。本公开也包含各种各样的变形例、等同范围内的变形。除此之外,各种各样的组合、方式、进一步包含有仅一个要素、一个以上或一个以下的其他组合、方式也属于本公开的范畴、思想范围。

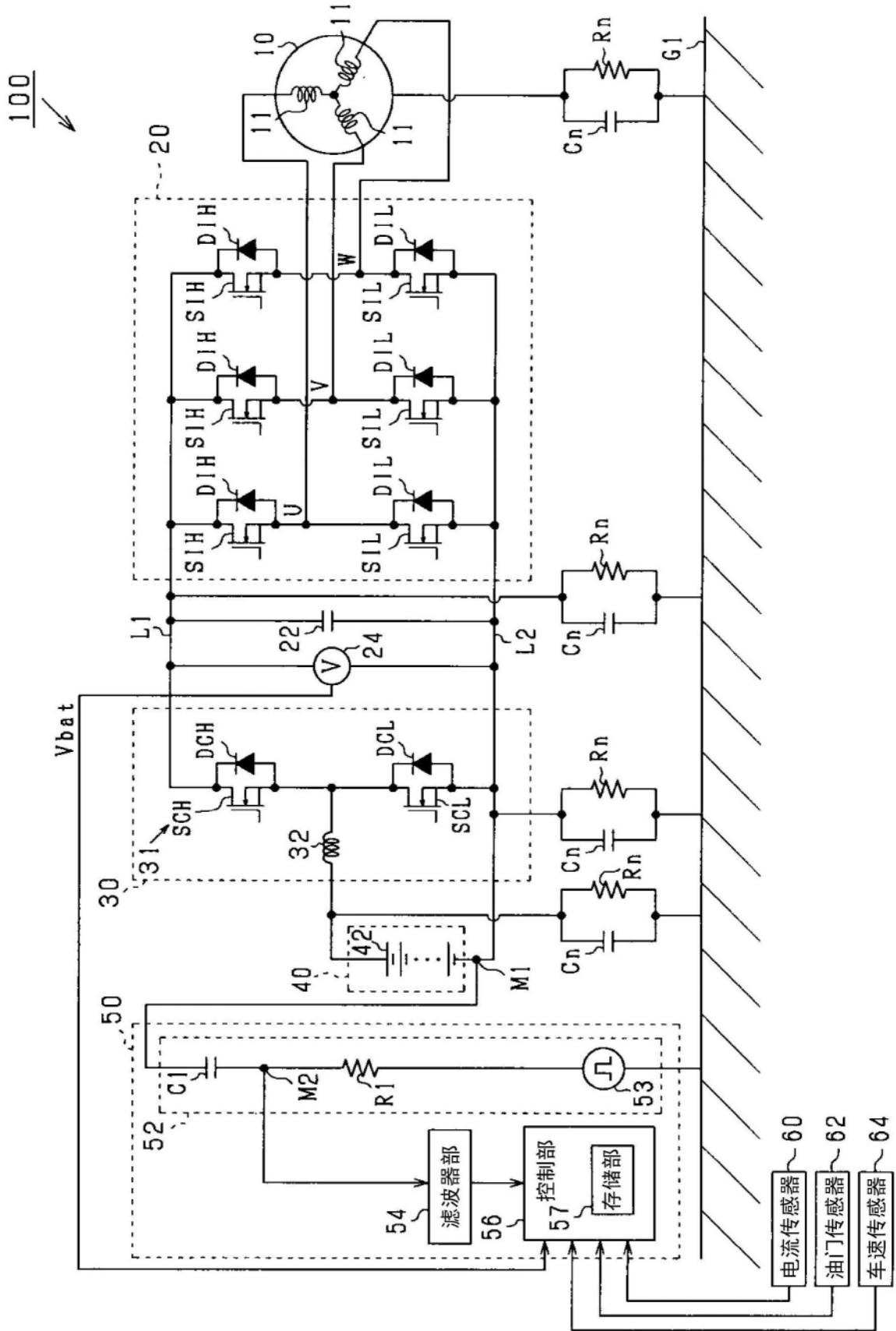


图1



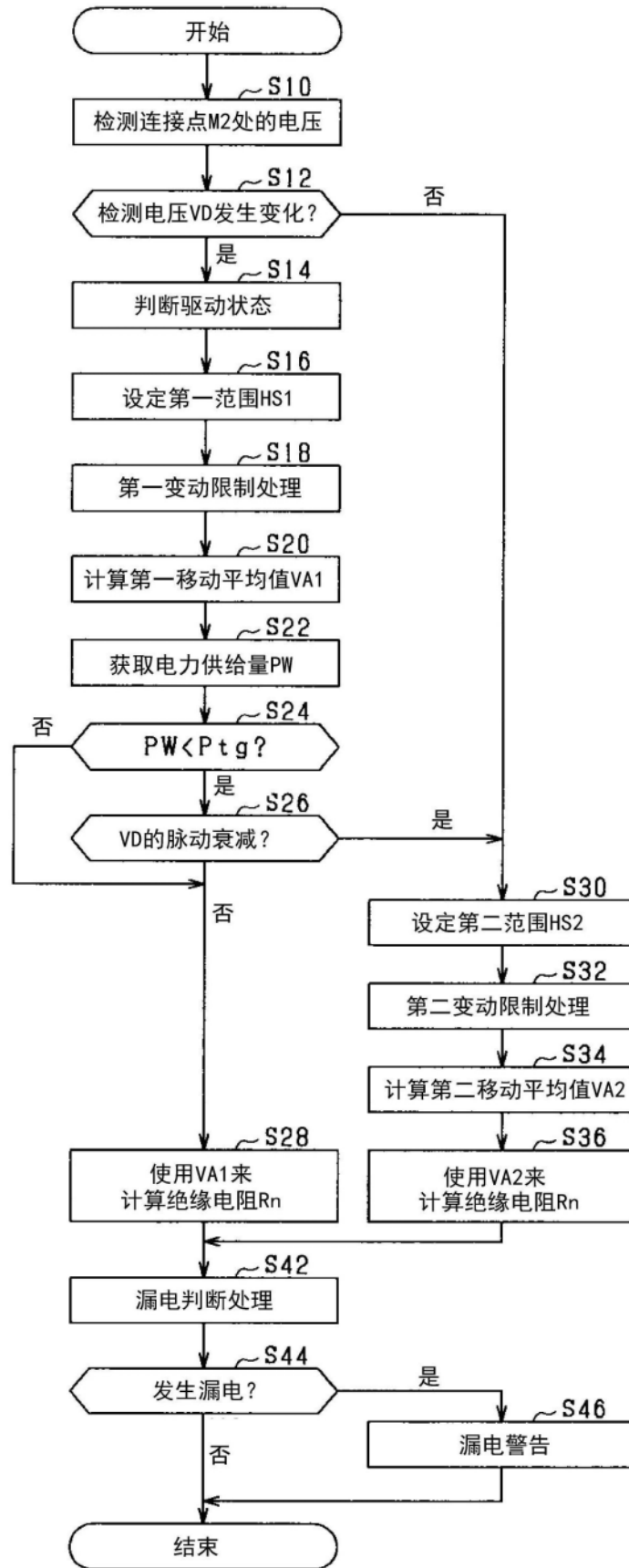


图2

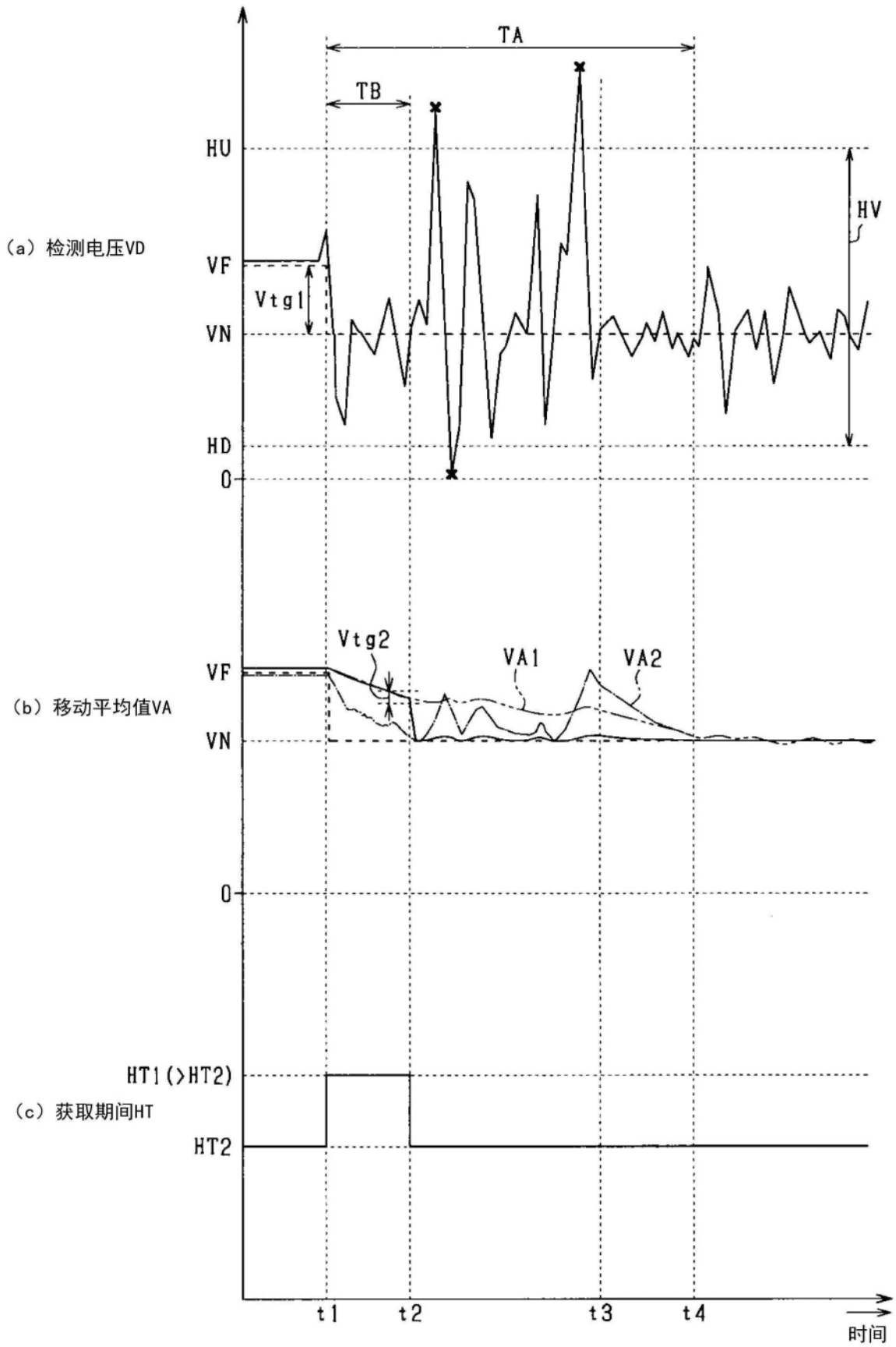


图3

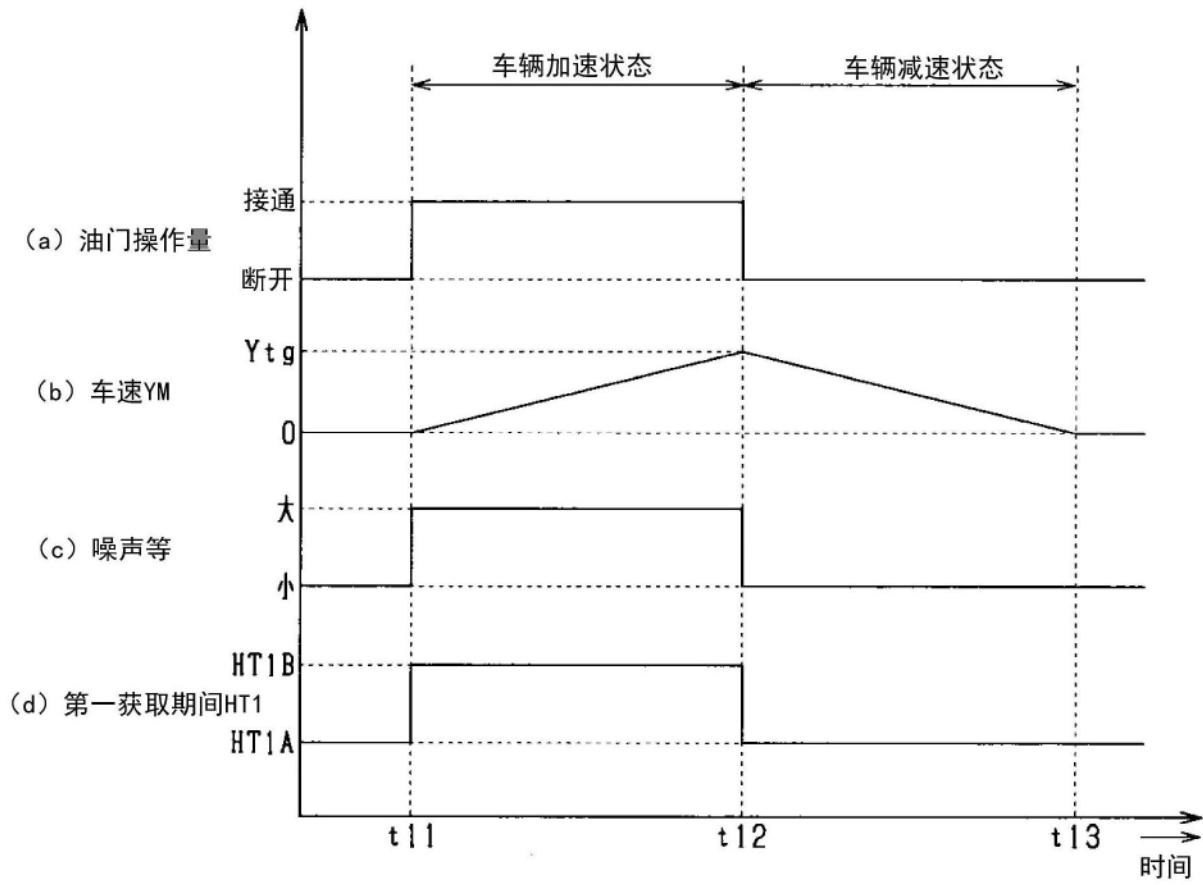


图4

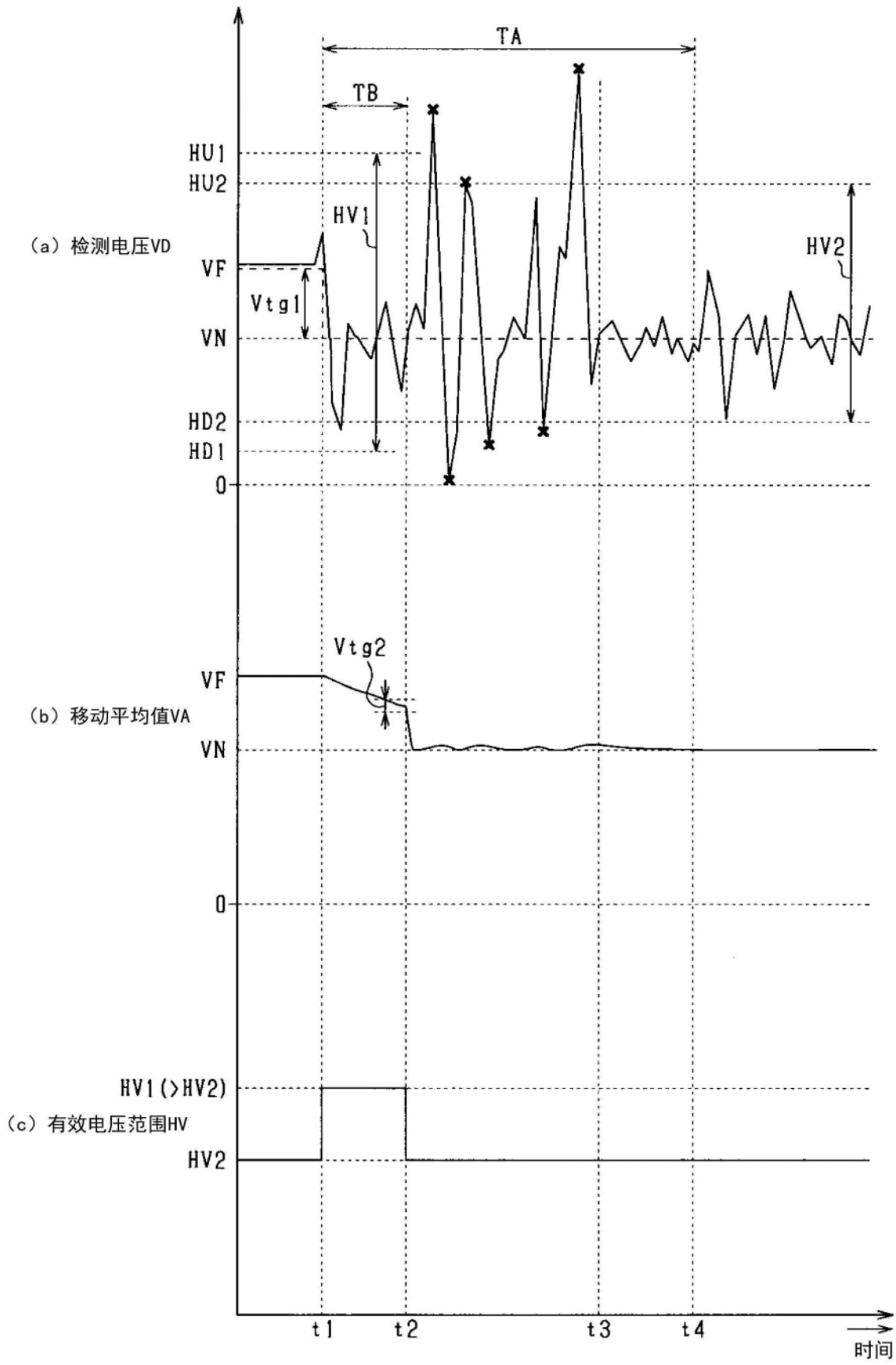


图5

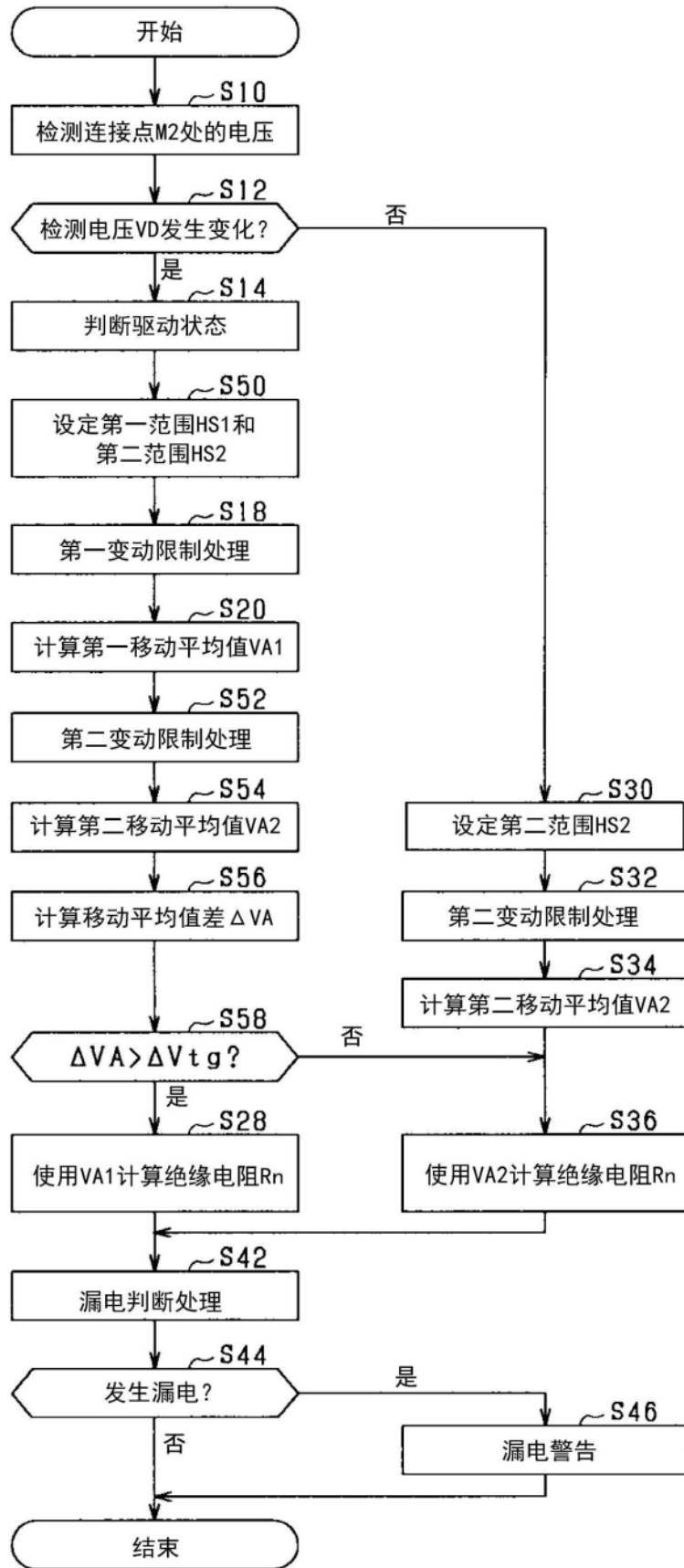


图6

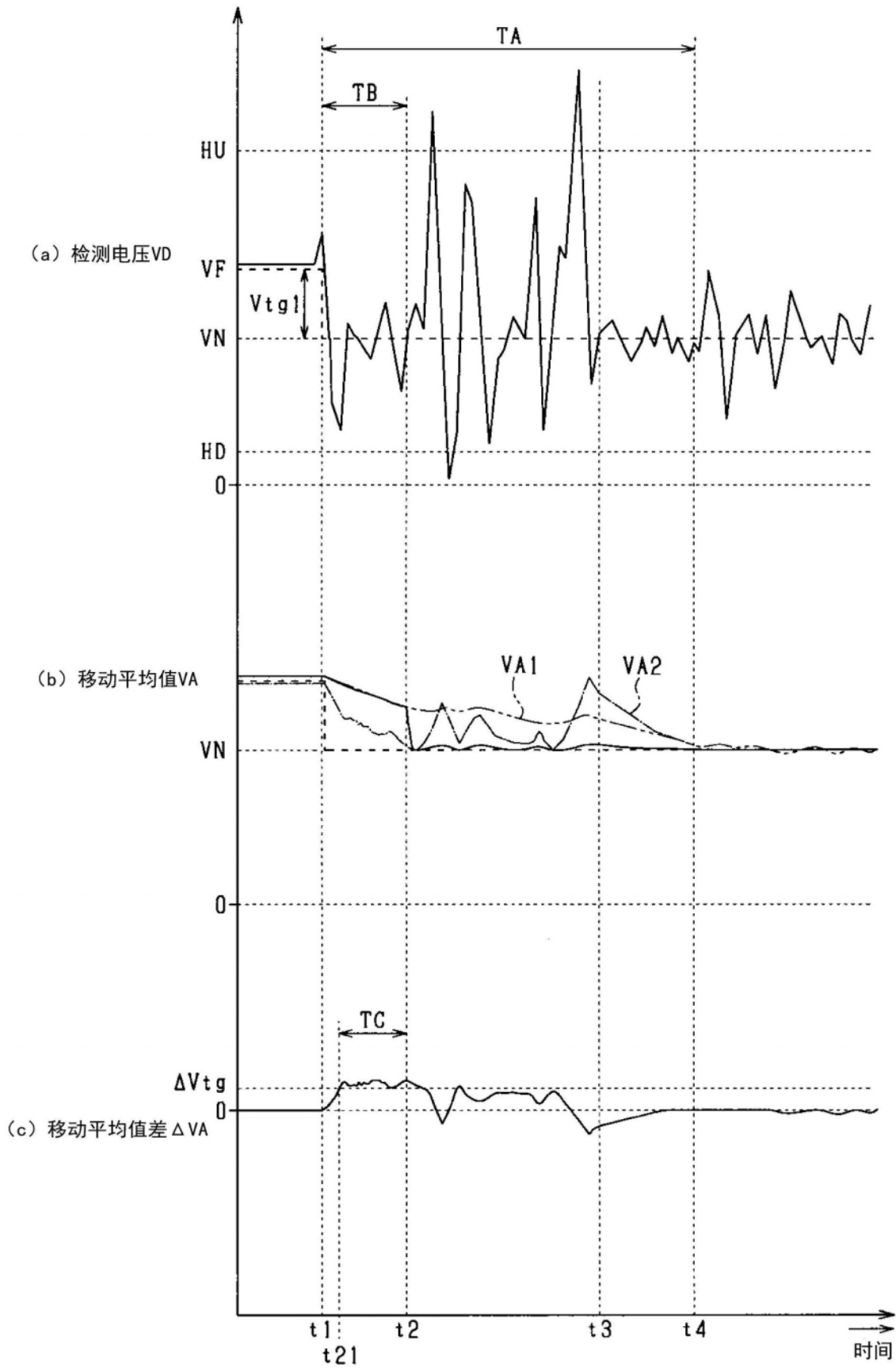
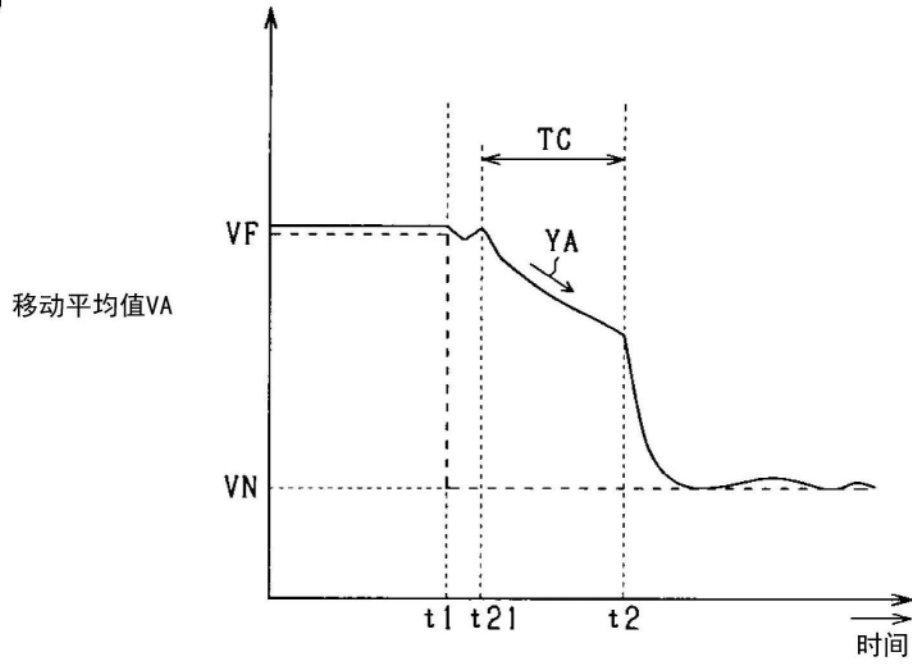


图7

(a)



(b)

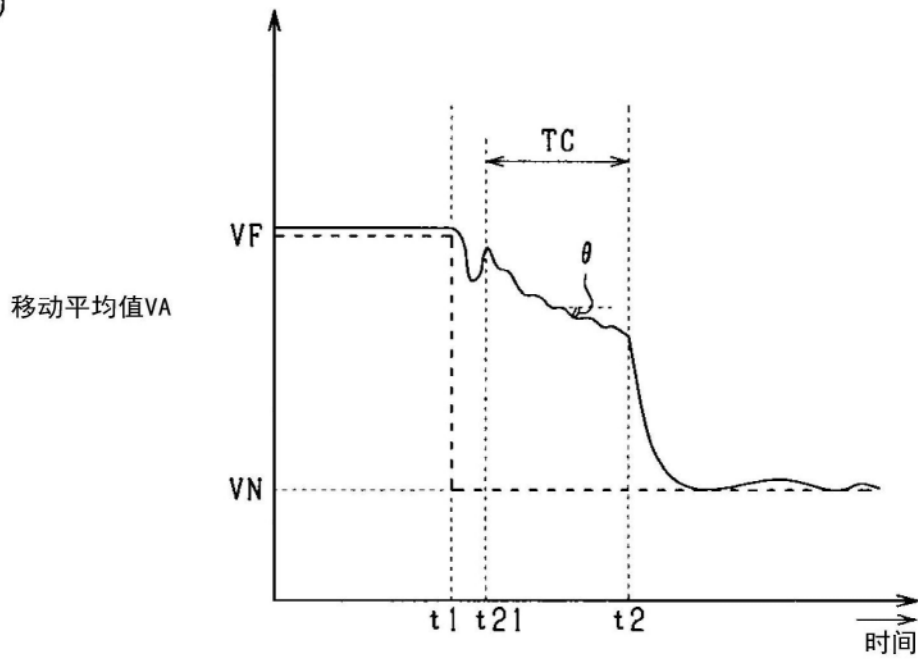


图8