



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104587604 B

(45)授权公告日 2017.09.26

(21)申请号 201510029049.4

G01R 31/28(2006.01)

(22)申请日 2015.01.20

审查员 赵小娟

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104587604 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(73)专利权人 深圳市科曼医疗设备有限公司

地址 518052 广东省深圳市南山区南山大道南油第四工业区五栋七楼南侧、四栋六层、四栋一层

(72)发明人 王晶 尹鹏 易明生

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 生启

(51)Int.Cl.

A61N 1/39(2006.01)

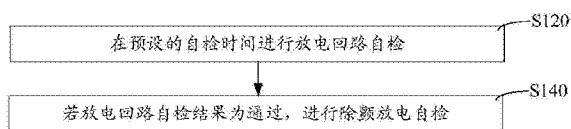
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

除颤监护仪放电回路的自检系统及方法

(57)摘要

一种除颤监护仪放电回路的自检系统及方法,在预设的自检时间进行放电回路自检;若放电回路自检结果为通过,进行除颤放电自检。该除颤监护仪放电回路的自检系统及方法,根据预设的自检时间自动进行除颤监护仪的放电回路自检,在放电回路自检通过之后再自动进行除颤放电自检。其能够根据设定的自检时间自动进行放电回路自检和除颤放电自检,无需人工计算时间并在规定的时间进行繁琐的自检操作,能够避免延误病人的抢救时间。



1. 一种除颤监护仪放电回路的自检系统,其特征在于,包括:
获取模块,用于获取预设的自检时间;
放电回路自检装置,用于在预设的所述自检时间进行放电回路自检;
除颤放电自检装置,用于若放电回路自检结果为通过,进行除颤放电自检;
报告发送模块,用于根据所述放电回路自检结果或/及除颤放电自检结果,发送自检报告;

所述除颤监护仪的放电回路包括:第一IGBT、第二IGBT、第三IGBT、第四IGBT、除颤继电器、补偿电阻及电容;其中,所述第一IGBT、所述第二IGBT、所述第三IGBT及所述第四IGBT组成除颤开关,用于控制除颤双相波发放,所述除颤开关与所述电容和所述补偿电阻连接;放电回路自检时,所述第一IGBT与所述第四IGBT组成一条支路;所述第二IGBT与所述第三IGBT组成另一条支路;除颤放电自检时,所述第一IGBT与所述第三IGBT组成一条支路,所述第二IGBT与所述第四IGBT组成另一条支路。

2. 根据权利要求1所述的除颤监护仪放电回路的自检系统,其特征在于,所述放电回路自检装置,具体包括:充电控制单元,用于在预设的自检时间启动所述除颤监护仪的充电电路对电容进行充电;还用于当电容充电到达预设电压时,关闭所述除颤监护仪的充电电路以停止充电;

支路控制单元,用于在充电控制单元停止充电后,依次控制所述放电回路的每条支路的除颤开关的开启或关闭以进行所述放电回路的每条支路的自检。

3. 根据权利要求2所述的除颤监护仪放电回路的自检系统,其特征在于,所述系统还包括采集装置,用于实时采集电容的电压和所述放电回路的采样电阻的电压;

所述放电回路自检装置还包括:计算单元,用于根据所述采集装置采集到的电容的电压与所述放电回路的采样电阻的电压以及所述放电回路的补偿电阻和采样电阻,计算放电回路的每条支路的电流值与理论的电流值;

第一判断单元,用于通过对比放电回路的支路的电流值与理论的电流值是否一致,判断相应支路是否完好。

4. 根据权利要求3所述的除颤监护仪放电回路的自检系统,其特征在于,所述放电回路自检装置还包括第二判断单元,用于当第一判断单元判断所述放电回路的每条支路都完好时,判断所述放电回路自检通过。

5. 根据权利要求1所述的除颤监护仪放电回路的自检系统,其特征在于,所述除颤放电自检装置,具体包括:

检测单元,用于检测所述放电回路是否接入预设阻值的模拟人体阻抗;

充电控制单元,用于若所述检测单元检测所述放电回路接入预设阻值的模拟人体阻抗,启动所述除颤监护仪的充电电路根据预设能量对电容进行充电;

放电控制单元,用于当所述电容充电完成后,开启所述除颤监护仪的放电回路,进行放电;

采集装置,用于在放电时采集所述放电回路的放电开始电压和放电结束电压;

第二计算单元,用于根据所述采集装置采集到的所述放电开始电压、所述放电结束电压及所述电容的大小计算放电能量;

第三判断单元,用于若所述放电能量与所述预设能量的差在预设误差范围内,则判断

所述除颤放电自检结果为正常。

6. 根据权利要求5所述的除颤监护仪放电回路的自检系统,其特征在于,所述除颤放电自检装置还包括检测装置,用于模拟人体的阻抗,吸收除颤监护仪放电回路放电时的放电能量;所述检测装置,包括检测电路,用于配合所述检测单元检测所述放电回路是否接入模拟人体阻抗;所述检测电路包括连接器;所述连接器具有:第一管脚、第二管脚和第三管脚,所述第一管脚为常闭触点;第二管脚为公共触点;所述第三管脚为常开触点;

所述检测电路还包括第一电阻、瞬变电压抑制二极管、第二电阻、第二电容和电压跟随器;所述第一电阻的一端与电源连接,所述第一电阻的另一端与所述连接器的所述第三管脚、瞬变电压抑制二极管及第二电阻连接;

所述连接器的第二管脚及所述瞬变电压抑制二极管接地;所述第二电阻还与第二电容的一端和电压跟随器的一端连接,所述第二电容的另一端接地;所述电压跟随器的另一端与所述检测单元的IO口连接;

当所述除颤监护仪的电极板放置在容纳槽内,所述第二管脚和所述第三管脚连接,则检测到信号为低电平,表示放电回路接入模拟人体阻抗;所述除颤监护仪的电极板未放置在所述容纳槽内时,所述第二管脚和所述第一管脚连接,而所述第二管脚和所述第三管脚未连接,则检测到信号为高电平,表示放电回路未接入模拟人体阻抗。

7. 一种除颤监护仪放电回路的自检方法,其特征在于,包括步骤:

获取预设的自检时间;

在预设的自检时间进行放电回路自检;

若放电回路自检结果为通过,进行除颤放电自检;

根据放电回路自检结果或/及除颤放电自检结果,发送自检报告;

所述除颤监护仪的放电回路包括:第一IGBT、第二IGBT、第三IGBT、第四IGBT、除颤继电器、补偿电阻及电容;其中,所述第一IGBT、所述第二IGBT、所述第三IGBT及所述第四IGBT组成除颤开关,用于控制除颤双相波发放,所述除颤开关与所述电容和所述补偿电阻连接;放电回路自检时,所述第一IGBT与所述第四IGBT组成一条支路;所述第二IGBT与所述第三IGBT组成另一条支路;除颤放电自检时,所述第一IGBT与所述第三IGBT组成一条支路,所述第二IGBT与所述第四IGBT组成另一条支路。

8. 根据权利要求7所述的除颤监护仪放电回路的自检方法,其特征在于,所述在预设的自检时间进行放电回路自检的步骤,具体包括步骤:

在预设的自检时间启动所述除颤监护仪的充电电路对电容进行充电;当电容充电到达预设电压时,关闭所述除颤监护仪的充电电路以停止充电;

在停止充电后,依次控制所述放电回路的每条支路的除颤开关的开启或关闭以进行所述放电回路的每条支路的自检。

9. 根据权利要求8所述的除颤监护仪放电回路的自检方法,其特征在于,所述在停止充电后,依次控制所述放电回路的每条支路的除颤开关的开启或关闭以进行所述放电回路的每条支路的自检的步骤,具体包括:

实时采集电容的电压和所述放电回路的采样电阻的电压;

根据实时采集到的电容的电压与所述放电回路的采样电阻的电压以及所述放电回路的补偿电阻和采样电阻,计算放电回路的每条支路的电流值与理论的电流值;

通过对比放电回路的支路的电流值与理论的电流值是否一致,判断相应支路是否完好;

当所述放电回路的每条支路都完好时,判断所述放电回路自检通过。

10. 根据权利要求7所述的除颤监护仪放电回路的自检方法,其特征在于,所述若放电回路自检结果为通过,进行除颤放电自检的步骤,具体包括:

检测所述放电回路是否接入预设阻值的模拟人体阻抗;

若检测所述放电回路接入预设阻值的模拟人体阻抗,启动所述除颤监护仪的充电电路根据预设能量对电容进行充电;

当电容充电完成后,开启所述除颤监护仪的放电回路,进行放电;

在放电时采集所述放电回路的放电开始电压和放电结束电压;

根据采集到的所述放电开始电压、所述放电结束电压及所述电容的大小计算放电能量;

若所述放电能量与所述预设能量的差在预设误差范围内,则判断所述除颤放电自检结果为正常。

除颤监护仪放电回路的自检系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,特别是涉及一种除颤监护仪放电回路的自检系统及方法。

背景技术

[0002] 心室纤维性颤动,简称心室纤颤或室颤,是最严重的一种致命性心律失常,到目前为止,电击除颤被认为终止心室纤颤最迅速、有效的方式。除颤器向心脏传送高电压、高电流脉冲以便在尽可能短的时间内终止室颤,恢复正常的心脏节律,恢复心脏的泵血功能,达到抢救心脏猝死的目的。

[0003] 除颤监护仪是一种急救设备,故对于可靠性的要求比一般的医疗设备要更高。为保证除颤监护仪在使用时的可靠性,一般除颤监护仪本身集成了一套自动检测的机制,其主要有开机自检和定时自检两种方式。这两种自检方式主要完成的是除颤监护仪的一些基本功能方面的自检。除颤监护仪最关键的部件放电回路的自检,一般是由医务人员手动操作完成。其具体步骤如下:首先医务人员需要接入外部负载,即模拟人体的阻抗,然后预设充放电的能量,进行放电,最后通过查看除颤监护仪的提示查看放电回路是否完好。

[0004] 由于放电回路的自检需要医务人员在规定的时间亲自操作,步骤繁琐,而且受人为因素的影响。如果医务人员在规定的时间没有对除颤监护仪进行放电回路的自检,在抢救病人时,如果放电回路出现问题,很可能延误抢救的时间,甚至造成设备无法使用,给患者带来生命危险。

发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种除颤监护仪放电回路的自检系统及方法。

[0006] 一种除颤监护仪放电回路的自检系统,包括:

[0007] 放电回路自检装置,用于在预设的自检时间进行放电回路自检;

[0008] 除颤放电自检装置,用于若放电回路自检结果为通过,进行除颤放电自检。

[0009] 在其中一个实施例中,所述除颤监护仪的放电回路包括:第一IGBT、第二IGBT、第三IGBT、第四IGBT、除颤继电器、补偿电阻及电容;其中,所述第一IGBT、所述第二IGBT、所述第三IGBT及所述第四IGBT组成除颤开关,用于控制除颤双相波发放,所述除颤开关与所述电容和所述补偿电阻连接;放电回路自检时,所述第一IGBT与所述第四IGBT组成一条支路;所述第二IGBT与所述第三IGBT组成另一条支路;除颤放电自检时,所述第一IGBT与所述第三IGBT组成一条支路,所述第二IGBT与所述第四IGBT组成另一条支路;

[0010] 所述放电回路自检装置,具体包括:充电控制单元,用于在预设的自检时间启动所述除颤监护仪的充电电路对电容进行充电;还用于当电容充电到达预设电压时,关闭所述除颤监护仪的充电电路以停止充电;

[0011] 支路控制单元,用于在充电控制单元停止充电后,依次控制所述放电回路的每条支路的除颤开关的开启或关闭以进行所述放电回路的每条支路的自检。

[0012] 在其中一个实施例中,所述系统还包括采集装置,用于实时采集电容的电压和所述放电回路的采样电阻的电压;

[0013] 所述放电回路自检装置还包括:计算单元,用于根据所述采集装置采集到的电容的电压与所述放电回路的采样电阻的电压以及所述放电回路的补偿电阻和采样电阻,计算放电回路的每条支路的电流值与理论的电流值;

[0014] 第一判断单元,用于通过对比放电回路的支路的电流值与理论的电流值是否一致,判断相应支路是否完好。

[0015] 在其中一个实施例中,所述放电回路自检装置还包括第二判断单元,用于当第一判断单元判断所述放电回路的每条支路都完好时,判断所述放电回路自检通过。

[0016] 在其中一个实施例中,所述除颤放电自检装置,具体包括:

[0017] 检测单元,用于检测所述放电回路是否接入预设阻值的模拟人体阻抗;

[0018] 充电控制单元,用于若所述检测单元检测所述放电回路接入预设阻值的模拟人体阻抗,启动所述除颤监护仪的充电电路根据预设能量对电容进行充电;

[0019] 放电控制单元,用于当电容充电完成后,开启所述除颤监护仪的放电回路,进行放电;

[0020] 采集装置,用于在放电时采集所述放电回路的放电开始电压和放电结束电压;

[0021] 第二计算单元,用于根据所述采集装置采集到的所述放电开始电压、所述放电结束电压及所述电容的大小计算放电能量;

[0022] 第三判断单元,用于若所述放电能量与所述预设能量的差在预设误差范围内,则判断所述除颤放电自检结果为正常。

[0023] 在其中一个实施例中,所述除颤放电自检装置还包括检测装置,用于模拟人体的阻抗,吸收除颤监护仪放电回路放电时的放电能量;所述检测装置,包括检测电路,用于配合所述检测单元检测所述放电回路是否接入模拟人体阻抗;所述检测电路包括连接器;所述连接器具有:第一管脚、第二管脚和第三管脚,所述第一管脚为常闭触点;第二管脚为公共触点;所述第三管脚为常开触点;

[0024] 所述检测电路还包括第一电阻、瞬变电压抑制二极管、第二电阻、第二电容和电压跟随器;所述第一电阻的一端与电源连接,所述第一电阻的另一端与所述连接器的所述第三管脚、瞬变电压抑制二极管及第二电阻连接;

[0025] 所述连接器的第二管脚及所述瞬变电压抑制二极管接地;所述第二电阻还与第二电容的一端和电压跟随器的一端连接,所述第二电容的另一端接地;所述电压跟随器的另一端与所述检测单元的I/O口连接;

[0026] 当所述除颤监护仪的电极板放置在容纳槽内,所述第二管脚和所述第三管脚连接,则检测到信号为低电平,表示放电回路接入模拟人体阻抗;所述除颤监护仪的电极板未放置在所述容纳槽内时,所述第二管脚和所述第一管脚连接,而所述第二管脚和所述第三管脚未连接,则检测到信号为高电平,表示放电回路未接入模拟人体阻抗。

[0027] 一种除颤监护仪放电回路的自检方法,包括步骤:

[0028] 在预设的自检时间进行放电回路自检;

[0029] 若放电回路自检结果为通过,进行除颤放电自检。

[0030] 在其中一个实施例中,所述在预设的自检时间进行放电回路自检的步骤,具体包

括步骤：

[0031] 在预设的自检时间启动所述除颤监护仪的充电电路对电容进行充电；当电容充电到达预设电压时，关闭所述除颤监护仪的充电电路以停止充电；

[0032] 在停止充电后，依次控制所述放电回路的每条支路的除颤开关的开启或关闭以进行所述放电回路的每条支路的自检。

[0033] 在其中一个实施例中，所述在停止充电后，依次控制所述放电回路的每条支路的除颤开关的开启或关闭以进行所述放电回路的每条支路的自检的步骤，具体包括：

[0034] 实时采集电容的电压和所述放电回路的采样电阻的电压；

[0035] 根据实时采集到的电容的电压与所述放电回路的采样电阻的电压以及所述放电回路的补偿电阻和采样电阻，计算放电回路的每条支路的电流值与理论的电流值；

[0036] 通过对比放电回路的支路的电流值与理论的电流值是否一致，判断相应支路是否完好；

[0037] 当所述放电回路的每条支路都完好时，判断所述放电回路自检通过。

[0038] 在其中一个实施例中，所述若放电回路自检结果为通过，进行除颤放电自检的步骤，具体包括：

[0039] 检测所述放电回路是否接入预设阻值的模拟人体阻抗；

[0040] 若检测所述放电回路接入预设阻值的模拟人体阻抗，启动所述除颤监护仪的充电电路根据预设能量对电容进行充电；

[0041] 当电容充电完成后，开启所述除颤监护仪的放电回路，进行放电；

[0042] 在放电时采集所述放电回路的放电开始电压和放电结束电压；

[0043] 根据采集到的所述放电开始电压、所述放电结束电压及所述电容的大小计算放电能量；

[0044] 若所述放电能量与所述预设能量的差在预设误差范围内，则判断所述除颤放电自检结果为正常。

[0045] 上述除颤监护仪放电回路的自检系统及方法，通过设定放电回路自检时间，当达到放电回路自检时间时，自动进行除颤监护仪的内部放电回路自检，放电回路自检通过之后再行除颤放电自检，并根据自检结果发送自检报告。该方法能够根据设定的自检时间自动进行放电回路自检和除颤放电自检，无需人工计算时间并在规定的时间进行繁琐的自检操作，能够避免延误病人的抢救时间。

附图说明

[0046] 图1为除颤监护仪放电回路的电路图；

[0047] 图2为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检系统的结构图；

[0048] 图3为另一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检系统的结构图；

[0049] 图4为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检系统中放电回路自检装置的具体结构图；

[0050] 图5为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检系统中除颤放电自检装置的具体结构图；

[0051] 图6为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检系统中自检装置的一个视角示意

图；

[0052] 图7为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检系统中自检装置的另一个视角示意图；

[0053] 图8为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检系统中自检装置的另一个视角示意图；

[0054] 图9为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检系统的检测单元采用的一个电路图；

[0055] 图10为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检方法的流程图；

[0056] 图11为另一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检方法的流程图；

[0057] 图12为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检方法中一个步骤的具体流程图；

[0058] 图13为一个实施例中除颤监护仪放电回路的自检方法另一个步骤的具体流程图。

具体实施方式

[0059] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0060] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。

[0061] 除颤监护仪的放电回路如图1所示，包括：第一IGBT Q1、第二IGBT Q2、第三IGBT Q3、第四IGBT Q4、除颤继电器K1、补偿电阻R2、采样电阻R1、及电容C1。其中，第一IGBT Q1、第二IGBT Q2、第三IGBT Q3及第四IGBT Q4组成除颤开关，用于控制除颤双相波发放。除颤开关与电容C1和补偿电阻R2连接。具体地，电容C1的一端与第一IGBT Q1、第二IGBT Q2及模拟数字转换器ADC连接，电容C1的另一端接地。第一IGBT Q1的e极与第四IGBT Q4的c极连接，第二IGBT Q2的e极与第三IGBT Q3的c极连接。第三IGBT Q3、第四IGBT Q4的e极与补偿电阻R2的一端连接，补偿电阻R2的另一端与模拟数字转换器ADC的另一端及采样电阻R1的一端连接。采样电阻R1的另一端接地；模拟数字转换器ADC还与微控制器MCU连接；第一IGBT Q1、第二IGBT Q2、第三IGBT Q3及第四IGBT Q4的控制端由系统控制。除颤继电器K1的两端分别连接第一IGBT Q1、第四IGBT Q4的公共端和第二IGBT Q2、第三IGBT Q3的公共端；除颤继电器K1的另外两端与除颤电极连接，除颤电极用于连接模拟人体阻抗或患者。

[0062] 放电回路自检时，第一IGBT Q1与第四IGBT Q4组成一条支路，第二IGBT Q2与第三IGBT Q3组成一条支路。除颤放电自检时，第一IGBT Q1与第三IGBT Q3组成一条支路，第二IGBT Q2与第四IGBT Q4组成另一条支路。

[0063] 一种除颤监护仪放电回路的自检系统，如图2所示，包括：

[0064] 放电回路自检装置120，用于在预设的自检时间进行放电回路自检。

[0065] 放电回路自检是检测除颤监护仪的放电回路是否正常。放电回路自检结果包括通过和未通过两种结果。其中，通过表示放电回路正常；未通过表示放电回路存在故障。

[0066] 除颤放电自检装置140，用于若放电回路自检结果为通过，进行除颤放电自检。

[0067] 除颤放电自检是检验除颤监护仪放电回路的放电功能是否正常。除颤放电自检结果包括正常和异常两种结果。其中正常表示放电功能正常；异常表示放电功能异常。

[0068] 上述除颤监护仪放电回路的自检系统，放电回路自检装置120根据预设的自检时间自动进行除颤监护仪的放电回路自检，除颤放电自检装置140在放电回路自检通过之后再自动进行除颤放电自检。该系统能够根据设定的自检时间自动进行放电回路自检和除颤放电自检，无需人工计算时间并在规定的时间进行繁琐的自检操作，能够避免延误病人的抢救时间。

[0069] 一种除颤监护仪放电回路的自检系统，如图3所示，包括：

[0070] 获取模块210，用于获取预设的自检时间。

[0071] 其中，预设的自检时间可以是系统默认预设的；也可以是用户根据经验预设的。

[0072] 放电回路自检装置220，用于在预设的自检时间进行放电回路自检。

[0073] 放电回路自检是检测除颤监护仪的放电回路是否正常。放电回路自检结果包括通过和未通过两种结果。其中，通过表示放电回路正常；未通过表示放电回路存在故障。

[0074] 除颤放电自检装置240，用于若放电回路自检结果为通过，进行除颤放电自检。

[0075] 除颤放电自检是检验除颤监护仪放电回路的放电功能是否正常。除颤放电自检结果包括正常和异常两种结果。其中正常表示放电功能正常；异常表示放电功能异常。

[0076] 采集装置260，用于实时采集电容的电压和放电回路的采样电阻的电压。

[0077] 由模拟数字转换器ADC实时采集电容的电压和放电回路的采样电阻的电压，供放电回路自检装置220进行放电回路自检时使用。

[0078] 报告发送模块280，用于根据放电回路自检结果或/及除颤放电自检结果，发送自检报告。

[0079] 当放电回路自检结果为未通过时，发送自检报告，通知用户放电回路自检未通过，放电回路存在故障。

[0080] 当放电回路自检结果为通过但除颤放电自检结果为异常时，通知用户放电回路自检通过，放电回路正常，但除颤放电自检结果为异常，放电功能异常。优选地，通知用户除颤放电自检结果为异常，放电功能异常。

[0081] 当放电回路自检结果为通过且除颤放电自检结果为正常时，通知用户放电回路自检通过，放电回路正常，且除颤放电自检结果为正常，放电功能正常。优选地，通知用户除颤放电自检结果为正常，放电功能正常。

[0082] 如图4所示，放电回路自检装置220具体包括：

[0083] 充电控制单元221，用于在预设的自检时间启动除颤监护仪的充电电路对电容进行充电；还用于当电容充电到达预设电压时，关闭除颤监护仪的充电电路以停止充电。

[0084] 本实施方式采用低电压进行放电回路的自检，预设电压为低电压，优选为50V。

[0085] 支路控制单元223，用于在充电控制单元停止充电后，依次控制放电回路的每条支路的除颤开关的开启或关闭以进行放电回路的每条支路的自检。

[0086] 在本实施例中，放电回路的自检需要验证两条支路是否完好。如前所述的放电回路包括两条放电支路，支路控制单元在充电控制单元停止充电后，依次控制每条支路的除颤开关的开启或关闭，当支路控制单元控制第一条支路的第一IGBT Q1和第四IGBTQ4开启，进行第一条支路的自检，在第一条支路自检完成后，支路控制单元控制第一条支路的第一

IGBT Q1和第四IGBTQ4关闭,控制第二条支路的第二IGBT Q2和第三IGBTQ3开启,验证另一条支路是否完好。

[0087] 计算单元225,用于根据采集装置260采集到的电容的电压与放电回路的采样电阻的电压以及放电回路的补偿电阻和采样电阻,计算放电回路的每条支路的电流值与理论的电流值。

[0088] 具体的,当充电控制单元221控制相应支路的除颤开关开启时,计算单元225根据采集装置260采集到的电容的电压与放电回路的采样电阻的电压以及放电回路的补偿电阻和采样电阻,计算相应支路的电流值与理论的电流值。

[0089] 假设电容的电压为V1,采样电阻的电压为V2,采样电阻为R1和补偿电阻为R2,相应支路的电流为I1,理论的电流值为I2。

[0090] 计算单元225根据采集装置260采集到的采样电阻的电压V2,计算相应支路的电流I1,计算电流的公式为:

$$[0091] \quad I_1 = \frac{V_2}{R_1};$$

[0092] 计算单元还根据采集装置260采集到的充电电容的电压V1以及采样电阻R1和补偿电阻R2计算相应支路的理论电流值,计算公式为:

$$[0093] \quad I_2 = \frac{V_1}{R_1 + R_2}。$$

[0094] 第一判断单元227,用于通过对比放电回路的支路的电流值与理论的电流值是否一致,判断相应支路是否完好。

[0095] 通过对比支路的电流值与理论的电流值是否一致,能够判断相应支路是否完好。若支路的电流值与理论的电流值一致,则相应支路完好;否则,相应支路故障。

[0096] 第二判断单元228,用于当第一判断单元判断放电回路的每条支路都完好时,判断放电回路自检通过。

[0097] 即,若每条支路的电流值与理论的电流值都一致,则放电回路自检结果为通过,放电回路正常。

[0098] 否则,放电回路自检结果为未通过。

[0099] 如图5所示,除颤放电自检装置240,具体包括:

[0100] 检测单元241,用于检测放电回路是否接入预设阻值的模拟人体阻抗。

[0101] 模拟人体阻抗为预设阻值的电阻。在本实施例中,模拟人体阻抗的预设阻值为50欧姆。可以理解的,该预设阻值可以设定为其它值。

[0102] 充电控制单元221,还用于若检测单元检测放电回路接入预设阻值的模拟人体阻抗,启动除颤监护仪的充电电路根据预设能量对电容进行充电。

[0103] 放电控制单元243,用于当电容充电完成后,开启除颤监护仪的放电回路,进行放电。

[0104] 采集装置260,还用于在放电时采集放电回路的放电开始电压和放电结束电压。

[0105] 在除颤监护仪的放电过程中,采集装置260采集放电回路的放电开始电压V3和放电结束电压V4,供除颤放电自检装置240在进行除颤放电自检时使用。

[0106] 第二计算单元245,用于根据采集装置260采集到的放电开始电压、放电结束电压

及电容的大小计算放电能量。

[0107] 通过采集到的放电开始电压V3、放电结束电压V4,及电容的大小C,计算放电能量E。其计算公式如下:

$$[0108] \quad E = (1/2) * (CV3^2 - CV4^2)。$$

[0109] 第三判断单元247,用于若放电能量与预设能量的差在预设误差范围内,则判断除颤放电自检结果为正常。

[0110] 通过判断放电能量与预设能量的差是否在预设误差范围内,判断除颤放电自检是否正常。在本实施例中,预设误差范围为 $\pm 5J$ 。

[0111] 在本实施例中,除颤监护仪放电回路的自检装置还包括检测装置270用于模拟人体的阻抗,吸收除颤监护仪放电回路放电时的放电能量;并配合检测单元241检测放电回路是否接入模拟人体阻抗。

[0112] 如图6-8所示,检测装置270包括第一部10及能与第一部10配合连接的第二部30。第一部10包括用于放置除颤监护仪的电极板的容纳槽15,设置于容纳槽15底部的导电金属片13,与导电金属片13连接的模拟人体阻抗11。当除颤监护仪的电极板被放置在检测装置270的容纳槽15内时,除颤监护仪的电极板通过导电金属片13与模拟人体阻抗11连接。具体的,在本实施例中,第一部10与第二部30通过螺丝钉配合连接。

[0113] 检测装置270的第二部30包括检测开关33和弹性件31。检测开关33在初始状态下关闭,检测开关33具体用于检测除颤监护仪的电极板是否被放置在容纳槽15内;弹性件31和检测开关33位于容纳槽15下方,弹性件31与容纳槽15的底部弹性连接,可以使导电金属片13靠近或远离检测开关33,从而控制检测开关33的开启或关闭;当除颤监护仪的电极板被放置在检测装置270的容纳槽15内时,容纳槽15的底部在监护仪的电极板的压力作用下压缩弹性件31,使容纳槽15底部的导电金属片13靠近检测开关33,开启检测开关33。

[0114] 检测装置270还包括检测电路,具体用于配合所述检测单元检测所述放电回路是否接入模拟人体阻抗。

[0115] 检测单元241具体用于获取检测开关33开启或关闭的信号,并根据检测装置270的检测开关33开启或关闭的信号判断放电回路是否接入模拟人体阻抗11。在判断放电回路接入模拟人体阻抗11之后,检测单元241判断模拟人体阻抗的阻值为预设阻值。具体地,检测单元241通过如图9所示的检测电路,获取检测开关33开启或关闭的信号,并根据检测开关33开启或关闭的信号判断除颤监护仪的电极板是否放置在检测装置270的容纳槽15内,形成闭合的放电回路,从而判断放电回路是否接入模拟人体阻抗11。检测电路包括:与检测开关33相连的连接器J1;连接器J1具有:第一管脚1、第二管脚2和第三管脚3。其中,第一管脚1为常闭触点,第二管脚2为公共触点,第三管脚3为常开触点;其中,检测开关33的开启或关闭信号由除颤监护仪的电极板是否放置在容纳槽15内决定;检测电路还包括第一电阻R3、瞬变电压抑制二极管D1、第二电阻R4、第二电容C2和电压跟随器U1;所述第一电阻R3的一端与电源VCC连接,第一电阻R3的另一端与连接器J1的第三管脚3、瞬变电压抑制二极管D1及第二电阻R4连接。连接器J1的第二管脚2及瞬变电压抑制二极管D1接地。第二电阻R4还与第二电容C2的一端和电压跟随器U1的一端连接,第二电容C2的另一端接地。电压跟随器U1的另一端与检测单元241的IO口连接。在本实施例中,检测开关33的常开触点通过第一电阻R3上拉到电源VCC,第二电阻R4和电容C2组成RC滤波,对检测开关33的开启或关闭信号进行滤

波;滤波后的检测开关33的开启或关闭信号经过电压跟随器U1后接到检测单元241的IO口,由检测单元241对其进行检测。当除颤监护仪的电极板放置在容纳槽15内时,检测开关33开启,即第二管脚2和第三管脚3连接,则检测到信号为低电平,表示放电回路接入模拟人体阻抗;除颤监护仪的电极板未放置在容纳槽15内时,检测开关33关闭,即第二管脚2和第一管脚1连接,而第二管脚2和第三管脚3未连接,则检测到信号为高电平,表示放电回路未接入模拟人体阻抗。因此,可以通过检测到的信号的电平判断放电回路是否接入了模拟人体阻抗,而不用人工检测。

[0116] 上述除颤监护仪放电回路的自检系统,获取模块210获取预设的自检时间;放电回路自检装置220根据预设的自检时间自动进行除颤监护仪的放电回路自检,除颤放电自检装置240在放电回路自检通过之后再自动进行除颤放电自检。采集装置260实时采集电容的电压和放电回路的采样电阻的电压,供放电回路自检装置220进行放电回路自检时使用;并在放电时采集放电回路的放电开始电压和放电结束电压,供除颤放电自检装置240在进行除颤放电自检时使用。报告发送模块280根据放电回路自检结果或/及除颤放电自检结果,发送自检报告,使医护人员知晓除颤监护仪放电回路的自检结果,不仅能够使医护人员确定除颤监护仪是否可用,而且当除颤监护仪放电回路出现异常时,能够使设备维护人员知晓问题所在。检测装置270模拟人体的阻抗,吸收除颤监护仪放电回路放电时的放电能量;并配合检测单元241检测检测开关33开启或关闭的信号,并根据检测开关33开启或关闭的信号判断除颤监护仪的电极板是否放置在检测装置270的容纳槽15内,形成闭合的放电回路,从而判断放电回路是否接入模拟人体阻抗。

[0117] 一种除颤监护仪放电回路的自检方法,如图10所示,包括步骤:

[0118] S120:在预设的自检时间进行放电回路自检。

[0119] 放电回路自检是检测除颤监护仪的放电回路是否正常。放电回路自检结果包括通过和未通过两种结果。其中,通过表示放电回路正常;未通过表示放电回路存在故障。

[0120] S140:若放电回路自检结果为通过,进行除颤放电自检。

[0121] 除颤放电自检是检验除颤监护仪放电回路的放电功能是否正常。除颤放电自检结果包括正常和异常两种结果。其中正常表示放电功能正常;异常表示放电功能异常。

[0122] 上述除颤监护仪放电回路的自检方法,根据预设的自检时间自动进行除颤监护仪的放电回路自检,在放电回路自检通过之后再自动进行除颤放电自检。该方法能够根据设定的自检时间自动进行放电回路自检和除颤放电自检,无需人工计算时间并在规定的时间进行繁琐的自检操作,能够避免延误病人的抢救时间。

[0123] 一种除颤监护仪放电回路的自检方法,如图11所示,包括步骤:

[0124] S210:获取预设的自检时间。

[0125] 其中,预设的自检时间可以是系统默认预设的;也可以是用户根据经验预设的。

[0126] S220:在预设的自检时间进行放电回路自检。

[0127] 放电回路自检是检测除颤监护仪的放电回路是否正常。放电回路自检结果包括通过和未通过两种结果。其中,通过表示放电回路正常;未通过表示放电回路存在故障。

[0128] S240:若放电回路自检结果为通过,进行除颤放电自检。

[0129] 除颤放电自检是检验除颤监护仪放电回路的放电功能是否正常。除颤放电自检结果包括正常和异常两种结果。其中正常表示放电功能正常;异常表示放电功能异常。

- [0130] S280:根据放电回路自检结果或/及除颤放电自检结果,发送自检报告。
- [0131] 当放电回路自检结果为未通过时,发送自检报告,通知用户放电回路自检未通过,放电回路存在故障。
- [0132] 当放电回路自检结果为通过但除颤放电自检结果为异常时,通知用户放电回路自检通过,放电回路正常,但除颤放电自检结果为异常,放电功能异常。优选地,通知用户除颤放电自检结果为异常,放电功能异常。
- [0133] 当放电回路自检结果为通过且除颤放电自检结果为正常时,通知用户放电回路自检通过,放电回路正常,且除颤放电自检结果为正常,放电功能正常。优选地,通知用户除颤放电自检结果为正常,放电功能正常。
- [0134] 如图12所示,步骤S220具体包括:
- [0135] S221:在预设的自检时间启动除颤监护仪的充电电路对电容进行充电。
- [0136] S222:当电容充电到达预设电压时,关闭除颤监护仪的充电电路以停止充电。
- [0137] 本实施方式采用低电压进行放电回路的自检,预设电压为低电压,优选为50V。
- [0138] S223:在停止充电后,依次控制放电回路的每条支路的除颤开关的开启或关闭以进行放电回路的每条支路的自检。
- [0139] 在本实施例中,放电回路的自检需要验证两条支路是否完好。
- [0140] 如前所述的放电回路包括两条放电支路,支路控制单元在充电控制单元停止充电后,依次控制每条支路的除颤开关的开启或关闭,当支路控制单元控制第一条支路的第一IGBT Q1和第四IGBT Q4开启,进行第一条支路的自检,在第一条支路自检完成后,支路控制单元控制第一条支路的第一IGBT Q1和第四IGBT Q4关闭,控制第二条支路的第二IGBT Q2和第三IGBT Q3开启,验证另一条支路是否完好。
- [0141] S224:实时采集电容的电压和放电回路的采样电阻的电压。
- [0142] 由模拟数字转换器ADC实时采集电容的电压和放电回路的采样电阻的电压。
- [0143] S225:根据采集到的电容的电压与放电回路的采样电阻的电压以及放电回路的补偿电阻和采样电阻,计算放电回路的每条支路的电流值与理论的电流值。
- [0144] 具体的,当控制相应支路的除颤开关开启时,根据采集到的电容的电压与放电回路的采样电阻的电压以及放电回路的补偿电阻和采样电阻,计算相应支路的电流值与理论的电流值。
- [0145] 假设电容的电压为V1,采样电阻的电压为V2,采样电阻为R1和补偿电阻为R2,相应支路的电流为I1,理论的电流值为I2。
- [0146] 根据采集到的采样电阻的电压V2,计算相应支路的电流I1,计算电流的公式为:
- [0147]
$$I_1 = \frac{V_2}{R_1};$$
- [0148] 根据采集到的充电电容的电压V1以及采样电阻R1和补偿电阻R2计算相应支路的理论电流值,计算公式为:
- [0149]
$$I_2 = \frac{V_1}{R_1 + R_2}。$$
- [0150] S227:通过对比放电回路的支路的电流值与理论的电流值是否一致,判断相应支路是否完好。

[0151] 通过对比支路的电流值与理论的电流值是否一致,能够判断相应支路是否完好。若支路的电流值与理论的电流值一致,则相应支路完好;否则,相应支路故障。

[0152] S228:当放电回路的每条支路都完好时,判断放电回路自检通过。

[0153] 即,若每条支路的电流值与理论的电流值都一致,则放电回路自检结果为通过,放电回路正常。

[0154] 否则,放电回路自检结果为未通过。

[0155] 如图13所示,步骤S240,具体包括:

[0156] S241:检测放电回路是否接入预设阻值的模拟人体阻抗。

[0157] 模拟人体阻抗为预设阻值的电阻。在本实施例中,模拟人体阻抗的预设阻值为50欧姆。可以理解的,该预设阻值可以设定为其它值。具体的,步骤S241检测放电回路是否接入预设阻值的模拟人体阻抗通过检测装置实现,检测装置如图6-8所示,当除颤监护仪的电极板被放置在检测装置的容纳槽15内时,除颤监护仪的电极板与模拟人体阻抗11连接,形成闭合的放电回路。当除颤监护仪的电极板被放置在检测装置的容纳槽15内时,检测开关开启。根据检测开关开启的信号判断除颤监护仪的电极板是否放置在检测装置的容纳槽15内,形成闭合的放电回路,从而判断放电回路接入了模拟人体阻抗。判断放电回路接入了模拟人体阻抗之后,再判断模拟人体阻抗的阻值是否为预设阻值。

[0158] S242:若检测放电回路接入预设阻值的模拟人体阻抗,启动除颤监护仪的充电电路根据预设能量对电容进行充电。

[0159] S243:当电容充电完成后,开启除颤监护仪的放电回路,进行放电。

[0160] S244:在放电时采集放电回路的放电开始电压和放电结束电压。

[0161] 在除颤监护仪的放电过程中,采集放电回路的放电开始电压V3和放电结束电压V4。

[0162] S245:根据采集到的放电开始电压、放电结束电压及电容的大小计算放电能量。

[0163] 通过采集到的放电开始电压V3、放电结束电压V4,及电容的大小C,计算放电能量E。其计算公式如下:

[0164] $E = (1/2) * (CV3^2 - CV4^2)$ 。

[0165] S247:若放电能量与预设能量的差在预设误差范围内,则判断除颤放电自检结果为正常。

[0166] 通过判断放电能量与预设能量的差是否在预设误差范围内,判断除颤放电自检是否正常。在本实施例中,预设误差范围为 $\pm 5J$ 。

[0167] 上述除颤监护仪放电回路的自检方法,获取预设的自检时间;根据预设的自检时间自动进行除颤监护仪的放电回路自检,在放电回路自检通过之后再自动进行除颤放电自检。根据放电回路自检结果或/及除颤放电自检结果,发送自检报告,使医护人员知晓除颤监护仪放电回路的自检结果,不仅能够使医护人员确定除颤监护仪是否可用,而且当除颤监护仪放电回路出现异常时,能够使设备维护人员知晓问题所在。该方法,在放电回路自检过程中,实时采集相应支路的电容的电压以及采样电阻的电压;计算相应支路的电流值与理论的电流值;通过对比放电回路的支路的电流值与理论的电流值是否一致,判断相应支路是否完好;若所有支路全部完好,则放电回路自检结果为通过;若有支路存在故障,则放电回路自检结果为未通过。在防颤放电自检过程中,采集放电初始电压和放电结束电压;通

过采集的放电初始电压、放电结束电压及储能电容的电容,计算放电能量;通过判断放电能量与预设能量的差是否在预设误差范围内,来判断除颤放电自检是否正常。

[0168] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

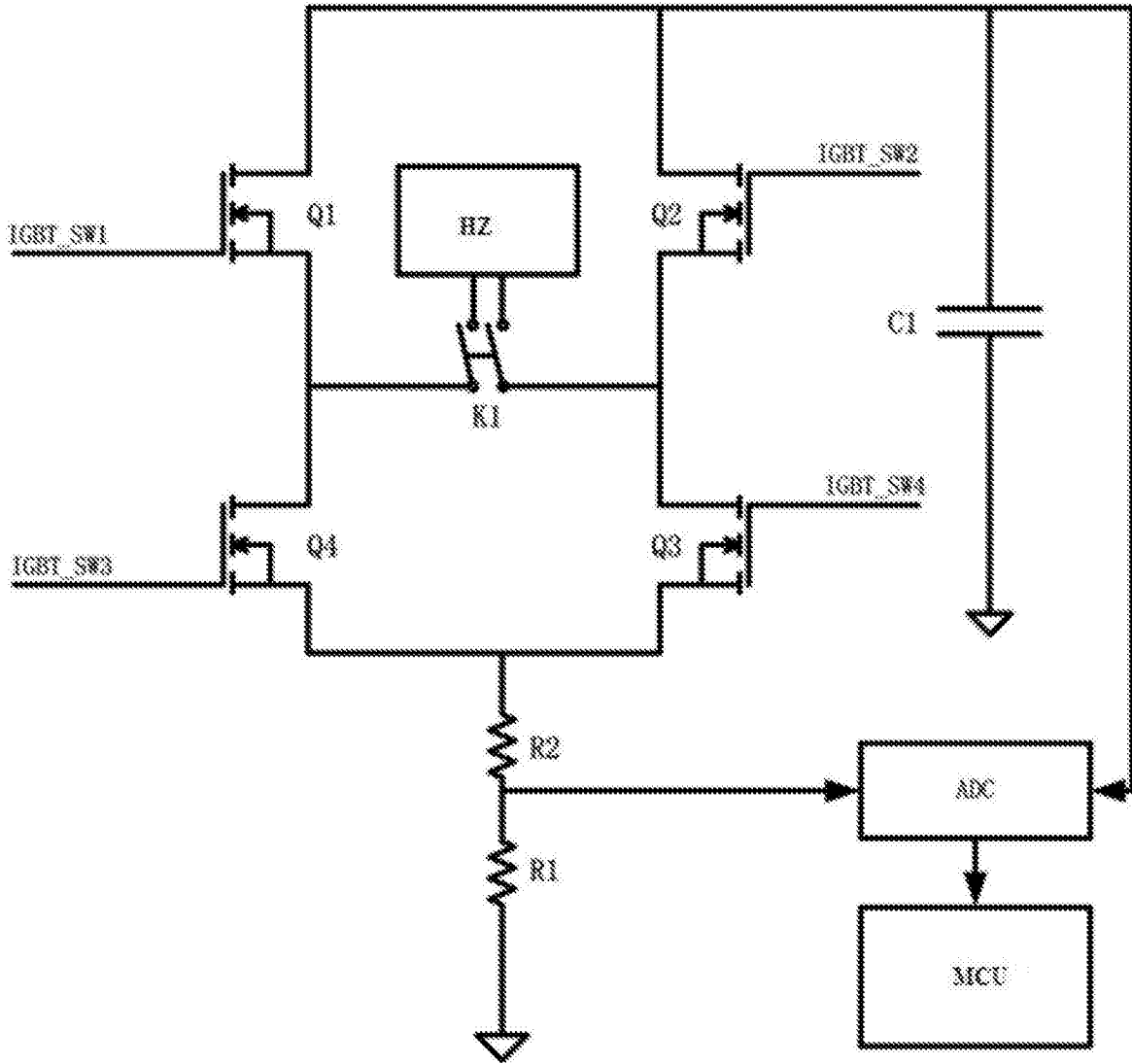


图1

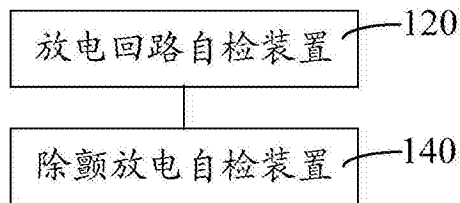


图2

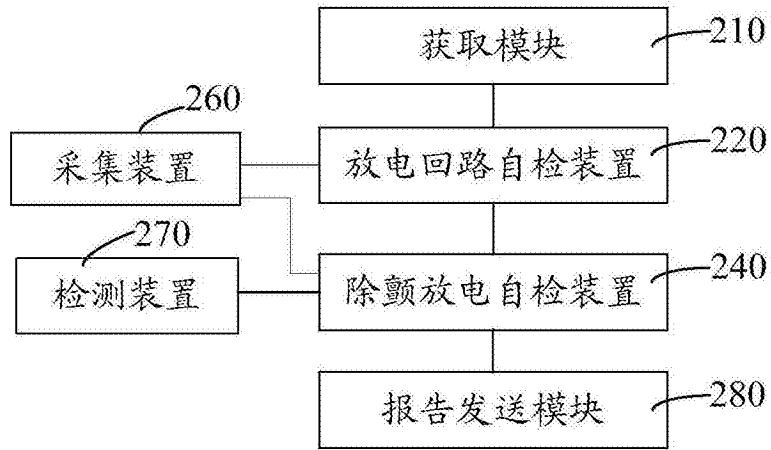


图3

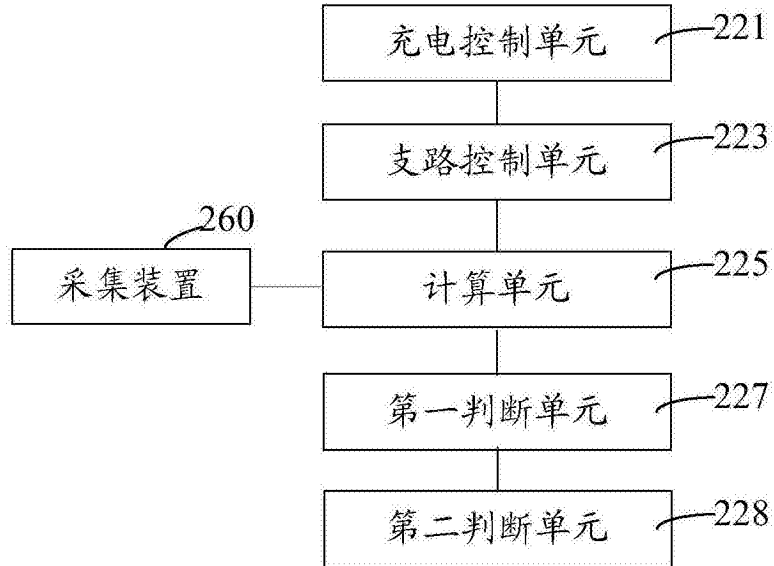


图4

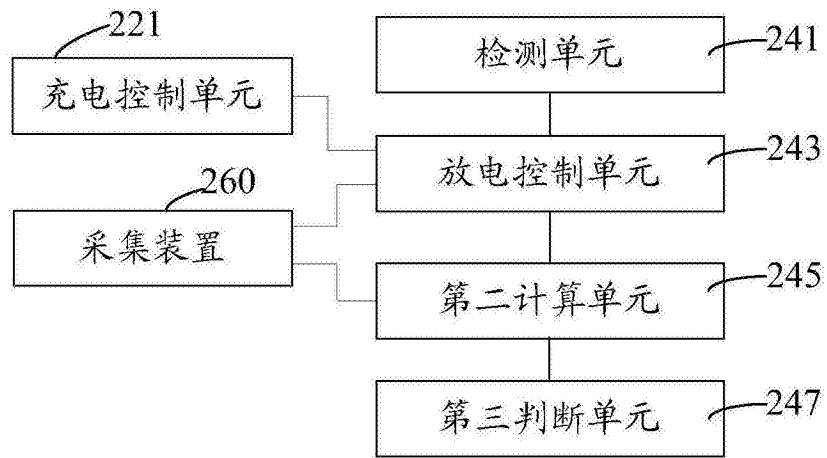


图5

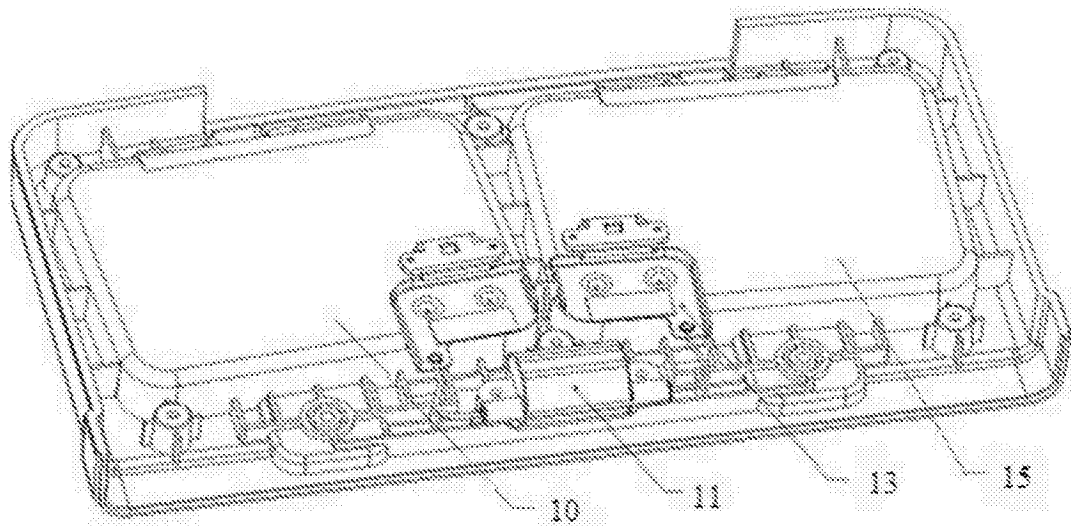


图6

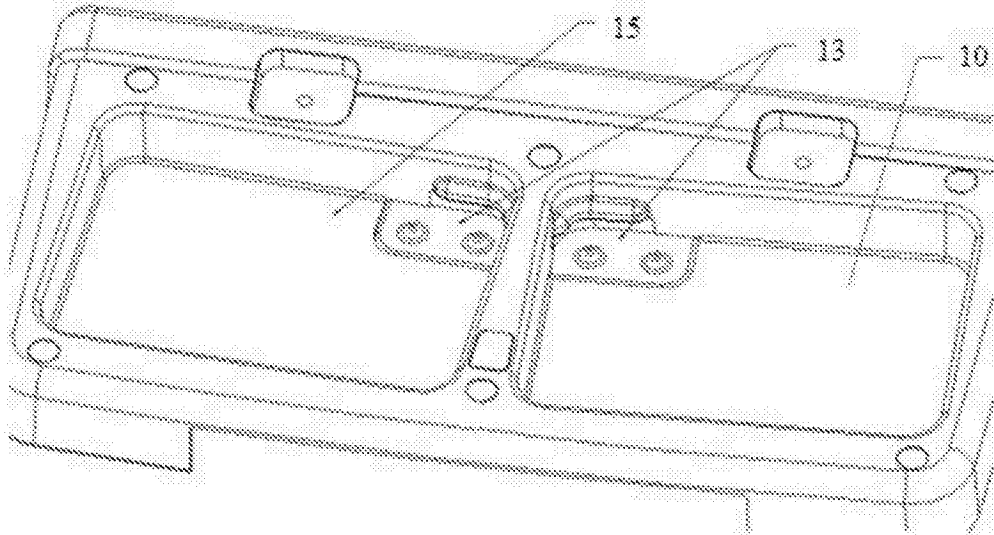


图7

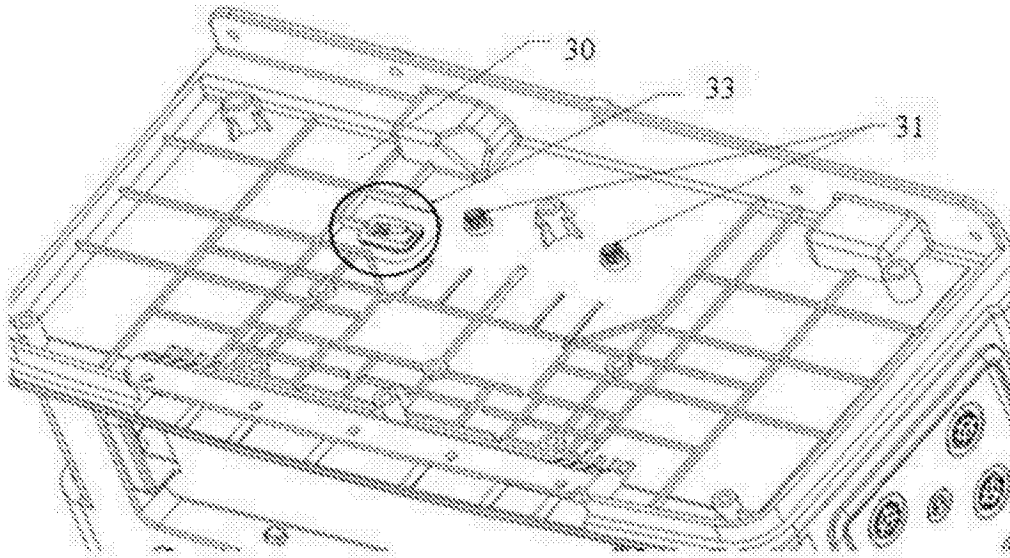


图8

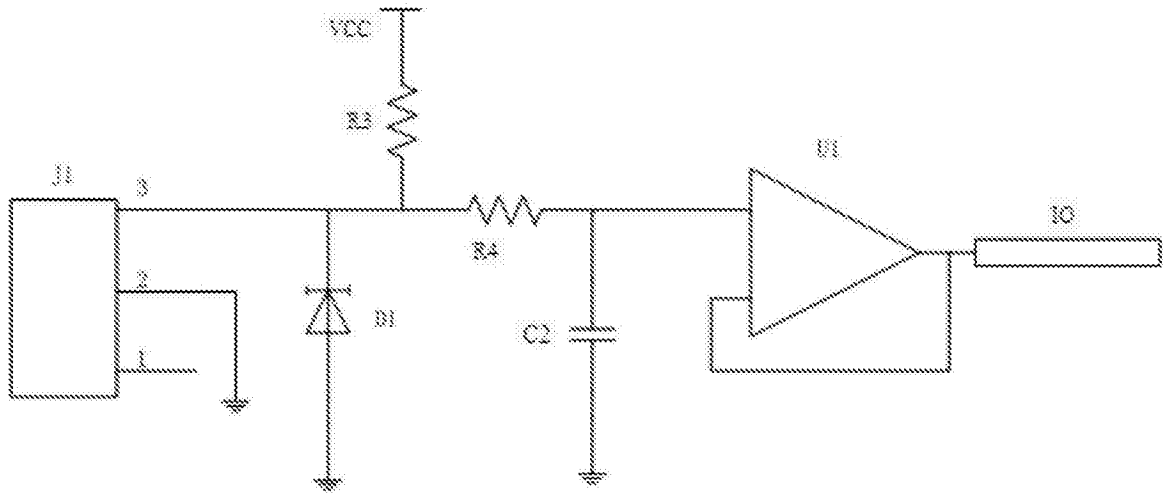


图9

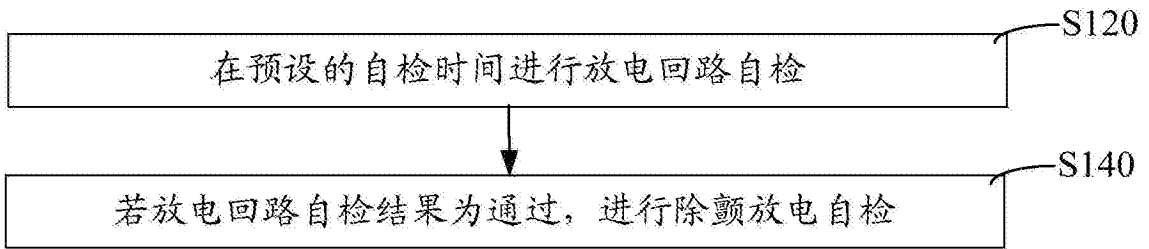


图10

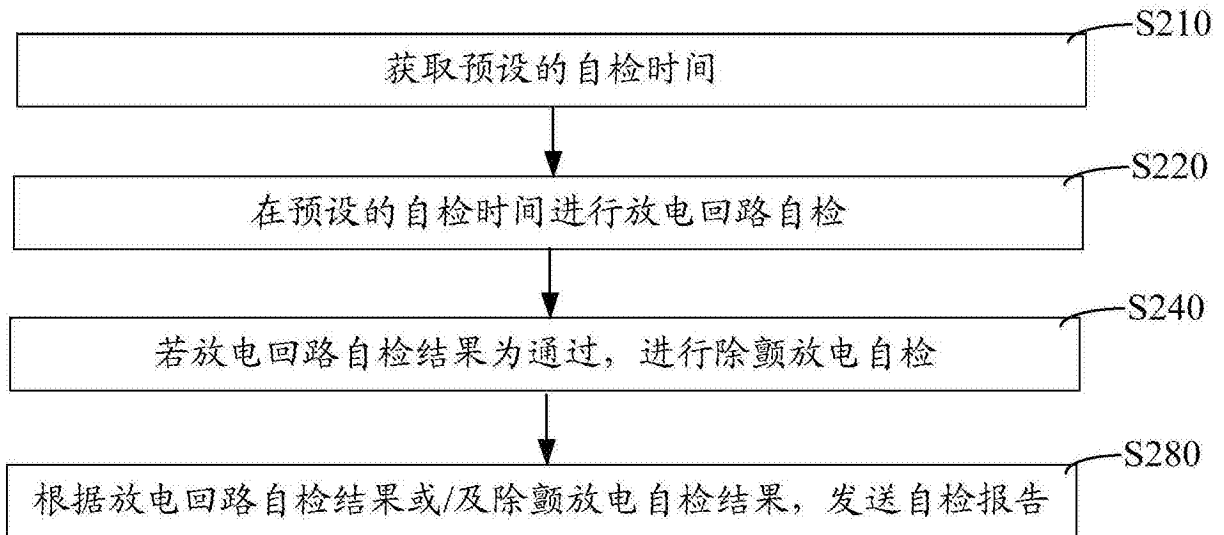


图11

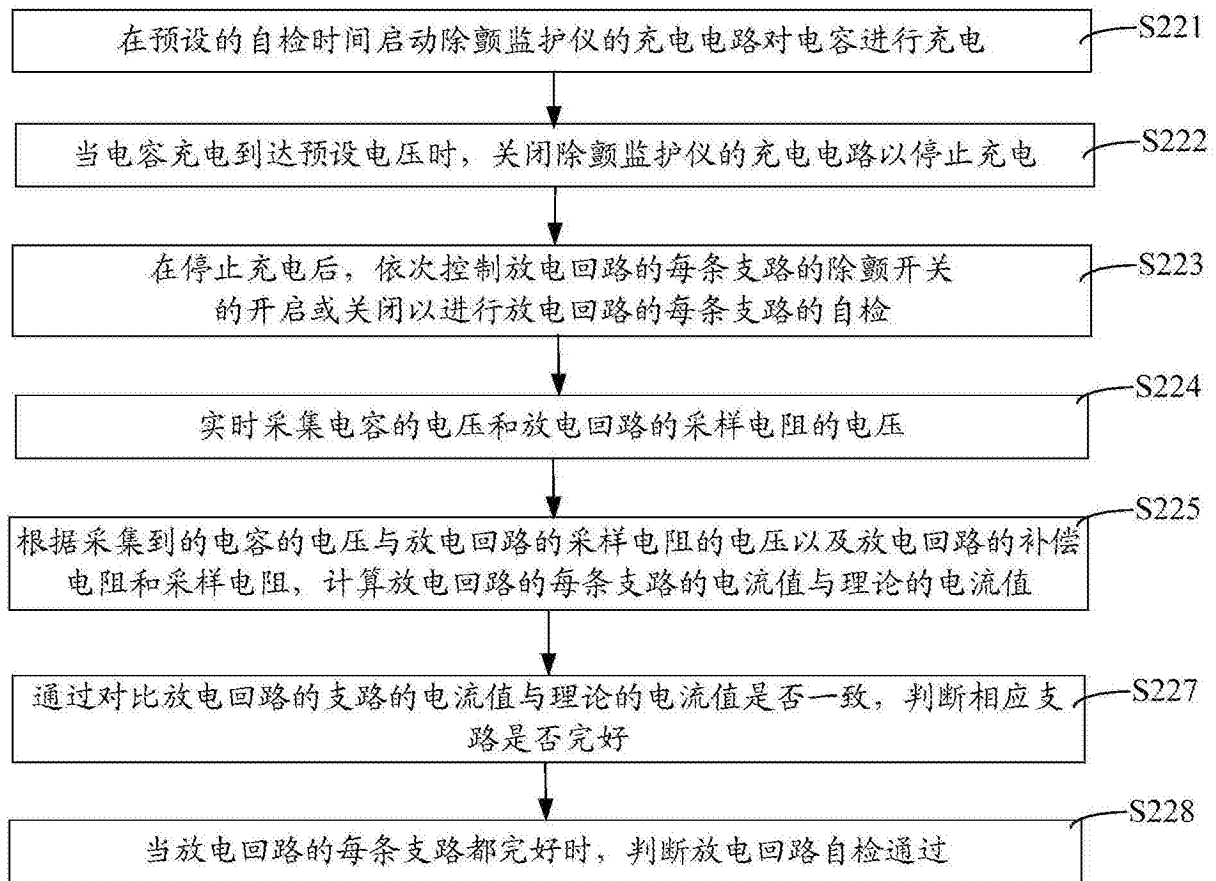


图12

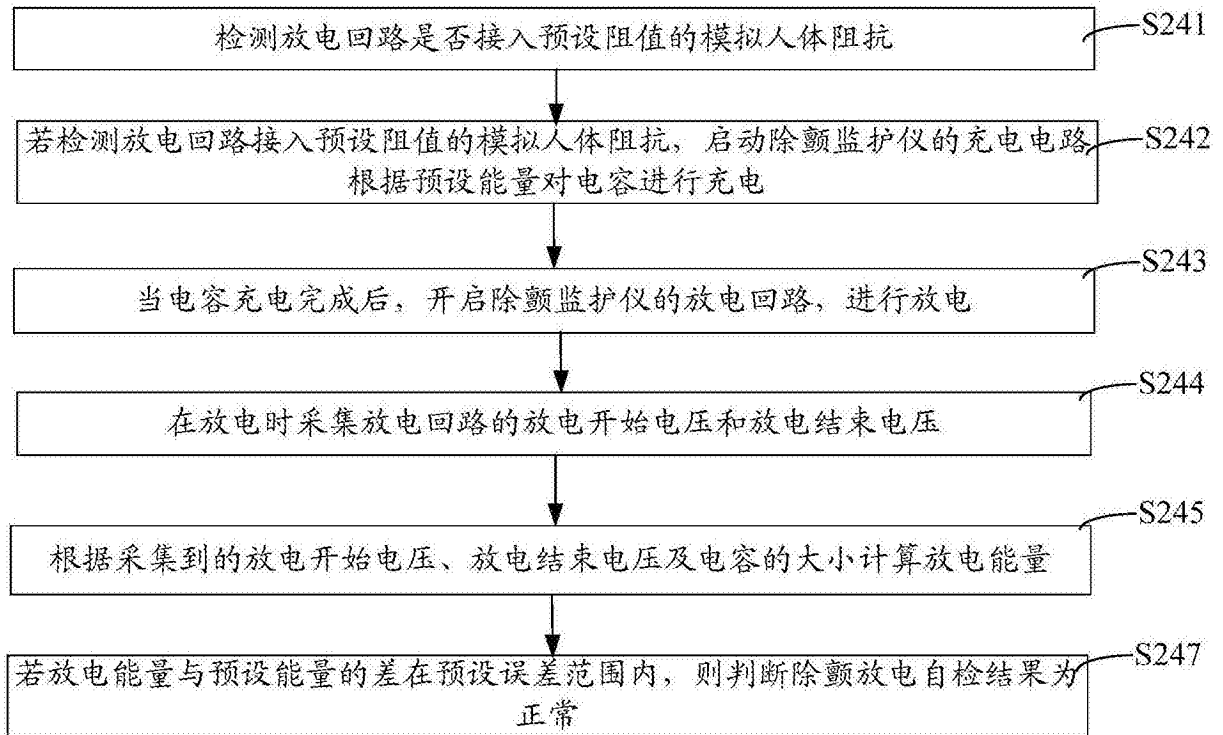


图13