



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103370003 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201280008826. 1

(22) 申请日 2012. 02. 07

(30) 优先权数据

61/442, 312 2011. 02. 14 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 08. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/050546 2012. 02. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/110913 EN 2012. 08. 23

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 D·C·芬利森 A·R·纳普

F·K·马凯尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈松涛 王英

(51) Int. Cl.

A61B 5/0428(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

A61N 1/39(2006. 01)

H01M 2/10(2006. 01)

H02H 5/12(2006. 01)

H02H 11/00(2006. 01)

A61B 18/12(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4423456 A, 1983. 11. 27,

JP 平 2-281553 A, 1990. 11. 19,

JP 特开 2000-323108 A, 2000. 11. 24,

CN 201238141 Y, 2009. 05. 13,

审查员 谢楠

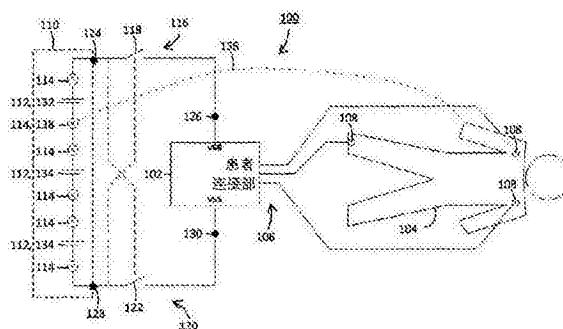
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

在电池供电的连接患者的医疗设备中限制漏电流的电气装置

(57) 摘要

一种在连接患者的医疗设备(100)中电气地限制漏电流的系统(116、120)。该系统(116、120)包括:第一组(116)一个或多个开关设备(118),所述第一组(116)一个或多个开关设备(118)基于来自电池室(110)的输入电压的第一极性,选择性地连接所述连接患者的医疗设备(100)的电池室(110)的第一电源输出(124)与所述连接患者的医疗设备(100)的电子部件(102)的第一电源输入(126)。该系统(116、120)进一步包括:第二组(120)一个或多个开关设备(122),所述第二组(120)一个或多个开关设备(122)基于所述输入电压的第二极性选择性地连接所述连接患者的医疗设备(100)的电池室(110)的第二电源输出(128)与所述电子部件(102)的第二电源输入(130),其中所述第一极性与所述第二极性相反。



1. 一种用于在连接患者的医疗设备 (100) 中电气地限制来自电池室 (110) 的漏电流的系统 (116、120), 包括:

第一组 (116) 至少一个开关设备 (118), 所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118) 基于来自所述电池室 (110) 的输入电压的第一极性, 选择性地连接所述连接患者的医疗设备 (100) 的所述电池室 (110) 的第一电源输出 (124) 与所述连接患者的医疗设备 (100) 的电子部件 (102) 的第一电源输入 (126); 以及

第二组 (120) 至少一个开关设备 (122), 所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 基于所述输入电压的第二极性选择性地连接所述连接患者的医疗设备 (100) 的所述电池室 (110) 的第二电源输出 (128) 与所述电子部件 (102) 的第二电源输入 (130), 其中所述第一极性与所述第二极性相反;

其中, 阻隔在第一电源输出 (124) 与第一电源输入 (126) 之间以及在第二电源输出 (128) 与第二电源输入 (130) 之间的电流流动, 直到当所述输入电压为所述电池室 (110) 完全装满电池时由所述电池室 (110) 输出的电压时, 所述第一电源输出 (124) 与所述第一电源输入 (126) 连接, 并且 / 或者所述第二电源输出 (128) 与所述第二电源输入 (130) 连接。

2. 根据权利要求 1 所述的系统 (116、120), 其中, 设计所述电池室 (110) 以使得当在所述电池室 (110) 中安装了特定类型的所有的电池 (112) 时, 电池连接端子 (114) 是无法接近的。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的系统 (116、120), 其中, 所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118) 和所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 中的每一个开关设备包括一个或多个电子开关 (118、122), 所述电子开关 (118、122) 是场效应晶体管 (FET)、用于交流电的三极管 (TRIAC) 和继电器中的一种或多种。

4. 根据权利要求 1 或 2 中的任意一项所述的系统 (116、120), 其中, 所述第一电源输出 (124) 间接地与所述第一电源输入 (126) 连接, 并且 / 或者所述第二电源输出 (128) 间接地与所述第二电源输入 (130) 连接。

5. 根据权利要求 1 或 2 中的任意一项所述的系统 (116、120), 其中, 所述第一电源输出 (124) 和所述第一电源输入 (126) 是正的, 并且所述第二电源输出 (128) 和所述第二电源输入 (130) 是负的。

6. 根据权利要求 1 或 2 中的任意一项所述的系统 (116、120), 其中, 所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118) 基于所述第二电源输出 (128) 而选择性地连接所述第一电源输出 (124) 与所述第一电源输入 (126), 并且所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 基于所述第一电源输出 (124) 而选择性地连接所述第二电源输出 (128) 与所述第二电源输入 (130)。

7. 根据权利要求 1 或 2 中的任意一项所述的系统 (116、120), 其中, 所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118) 包括与第二开关设备 (162) 串联的第一开关设备 (160), 并且所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 包括第三开关设备 (164), 其中, 由所述第二电源输出 (128) 来控制所述第一开关设备 (160), 由第三开关设备 (164) 和 / 或所述第二电源输出 (128) 来控制所述第二开关设备 (162), 并且由所述第一开关设备 (160) 和 / 或所述第一电源输出 (124) 来控制所述第三开关设备 (164)。

8. 根据权利要求 1 或 2 中的任意一项所述的系统 (116、120), 其中, 所述第一组 (116)

至少一个开关设备 (118) 包括第一开关设备 (188), 并且所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 包括与第三开关设备 (192) 串联的第二开关设备 (190), 其中, 由所述第二开关设备 (190) 和 / 或所述第三开关设备 (192) 来控制所述第一开关设备 (188), 由所述第一电源输出 (124) 和 / 或所述第一开关设备 (188) 来控制所述第二开关设备 (190), 并且由所述第一开关设备 (188) 和 / 或所述第一电源输入 (126) 来控制所述第三开关设备 (192)。

9. 一种连接患者的医疗设备 (100), 包括:

根据权利要求 1-8 中的任意一项所述的系统 (116、120),

用于一个或多个电池 (112) 的电池室 (110), 其中, 所述电池室 (110) 串联地连接所述电池 (112) 并且包括第一电源输出 (124) 和第二电源输出 (128);

电子部件 (102), 其包括第一电源输入 (126) 和第二电源输入 (130)。

10. 一种制造方法, 包括:

制造根据权利要求 1-8 中的任意一项所述的系统 (116、120)。

11. 一种用于在根据权利要求 9 所述的连接患者的医疗设备 (100) 中电气地限制漏电流的方法 (500), 所述方法包括:

将电池 (112) 插入到所述电池室 (110) 中, 所述电池 (112) 电连接到电源输出 (124、128) 和所述电池室 (110) 的一个或多个电池连接端子 (114), 其中, 所述电源输出 (124、128) 是所述第一电源输出 (124) 和所述第二电源输出 (128) 中的一个;

在所述电池连接端子 (114) 之一和所述患者 (104) 之间建立导电路径, 其中, 所述导电路径不依赖于患者连接部 (106);

在所述电源输出 (124、128) 和对应的电源输入 (126、130) 之间阻隔电流流动直到所述输入电压为预选的工作输入电压, 其中, 所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118) 和 / 或所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 促进对所述电流流动的阻隔, 其中, 所述预选的工作输入电压为所述电池室 (110) 完全装满电池时由所述电池室 (110) 输出的电压。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述阻隔包括:

当所述第一极性的输入电压为所述预选的工作输入电压时, 闭合所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118); 以及

当所述第二极性的输入电压为所述预选的工作输入电压时, 闭合所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122)。

13. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118) 包括与第二开关设备 (162) 串联的第一开关设备 (160), 并且所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 包括第三开关设备 (164), 其中, 由所述第二电源输出 (128) 和 / 或所述第三开关设备 (164) 来控制所述第一开关设备 (160), 由第三开关设备 (164) 和 / 或第二电源输入 (130) 来控制所述第二开关设备 (162), 并且由所述第一开关设备 (160) 和 / 或所述第二开关设备 (162) 来控制所述第三开关设备 (164), 其中, 所述阻隔包括:

打开所述第一开关设备 (160) 直到所述第一极性的输入电压为所述预选的工作输入电压;

打开所述第二开关设备 (162) 直到所述第一极性的输入电压为所述预选的工作输入电压并且所述第一开关设备 (160) 和所述第三开关设备 (164) 两者都是闭合的; 以及

打开所述第三开关设备 (164) 直到所述第二极性的输入电压为所述预选的工作输入

电压并且所述第一开关设备 (160) 是闭合的。

14. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118) 包括第一开关设备 (188), 并且所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 包括与第三开关设备 (192) 串联的第二开关设备 (190), 其中, 由所述第二开关设备 (190) 和 / 或所述第三开关设备 (192) 来控制所述第一开关设备 (188), 由所述第一电源输出 (124) 和 / 或所述第一开关设备 (188) 来控制所述第二开关设备 (190), 并且由所述第一开关设备 (188) 和 / 或所述第一电源输入 (126) 来控制所述第三开关设备 (192), 其中, 所述阻隔包括:

当所述第一极性的输入电压为所述预选的工作输入电压并且所述第二开关设备 (190) 是闭合的时候, 闭合所述第一开关设备 (188);

当所述第二极性的输入电压为所述预选的工作输入电压时, 闭合所述第二开关设备 (190), 并且,

当所述第二极性的输入电压为所述预选的工作输入电压并且所述第一开关设备 (188) 和所述第二开关设备 (190) 两者均为闭合的时候, 闭合所述第三开关设备 (192)。

15. 根据权利要求 11-14 中的任意一项所述的方法 (500), 其中, 所述阻隔 (506) 包括:

通过所述第一组 (116) 至少一个开关设备 (118) 和所述第二组 (120) 至少一个开关设备 (122) 的衬底二极管 (152、178、206) 来阻隔非期望的返回路径。

在电池供电的连接患者的医疗设备中限制漏电流的电气装置

[0001] 概括地,本申请涉及电池供电的连接患者的医疗设备。本申请在限制与连接患者的医疗设备的漏电流方面有特别应用,并将特别参考其来介绍本申请。然而,应当理解的是本申请在其它的使用范围中也可以得到应用,而不必限定于以上提及的应用。

[0002] 连接患者的医疗设备通常必须满足限制对患者的漏电流的安全标准。例如,全世界的医疗市场使用 International Standard IEC60601-1, Second Edition, 1988-12 作为对于医疗产品的审批的依据。IEC60601-1 要求医疗设备的任何暴露的带电部件与患者连接隔离,并且规定了所要求的隔离水平。例如,10 微安是对于心脏功能(CF) 分级设备而言的对患者漏电流的限制。对漏电流的限制对于具有皮肤阻抗不限制漏电流的内部连接的患者以及具有可能是生命维持设备的敏感的医疗植入物的患者尤其重要。

[0003] 当用包括一个或多个电池的电源更换医疗设备中的电池时,还未安装的电池的电池接线端子可以是可接近的(accessible)且带电的(由于已经安装的电池的串联连接)。如果附接到医疗设备的患者接触这些电池连接端子中的一个端子的话,则所得到的漏电流可能超过安全限制。对电流唯一的限制将是电池的源阻抗、患者阻抗、间接路径阻抗和患者连接阻抗。与带电的电池连接端子的接触可能由于患者通过正在更换电池的护理者直接地或间接地触碰电池连接端子而发生。

[0004] 为了限制患者漏电流,可以采用机械装置防止接近电池连接端子。然而,机械装置对用户来说是繁琐的,并且对制造来说是昂贵的。用于限制患者漏电流的另一种方式可以是增加患者连接阻抗。然而,某些患者参数的测量,例如呼吸,必须要求低的输入阻抗。另一种用于限制患者漏电流的潜在的方式是通过例如变压器和 / 或光隔离器之类的电装置来隔离患者输入。然而,这些手段是昂贵的、耗电的并且需要宝贵的空间。他们抵消了小的、轻的、电池供电的医疗设备的主要优点。

[0005] 本申请提供了采用电气装置来克服上述问题和和其它的问题的新的并且改善了的系统和方法。

[0006] 根据另一个方面,提供了一种在连接患者的医疗设备中电气地限制漏电流的系统。该系统包括:第一组一个或多个开关设备,其基于来自电池室的输入电压的第一极性,选择性地连接所述连接患者的医疗设备的电池室的第一电源输出与所述连接患者的医疗设备的电子部件的第一电源输入。该系统进一步包括:第二组一个或多个开关设备,其基于所述输入电压的第二极性选择性地连接所述连接患者的医疗设备的电池室的第二电源输出与所述电子部件的第二电源输入,其中所述第一极性与所述第二极性相反。

[0007] 根据一个方面,提供了在连接患者的医疗设备中电气地限制漏电流的方法。该连接患者的医疗设备包括:第一组一个或多个开关设备,所述第一组一个或多个开关设备基于来自电池室的输入电压的第一极性,选择性地连接所述连接患者的医疗设备的电池室的第一电源输出与所述连接患者的医疗设备的电子部件的第一电源输入;以及第二组一个或多个开关设备,所述第二组一个或多个开关设备基于所述输入电压的第二极性选择性地连接电池室的第二电源输出与所述电子部件的第二电源输入。第二极性与第一极性相反。此

外,连接患者的医疗设备的患者经由一个或多个患者连接部电连接到电子部件。所述方法包括:将电池插入到电池室中,以使得所述电池电连接到电源输出和所述电池室的一个或多个电池连接端子。所述电源输出是第一电源输出和第二电源输出中的一个。所述方法进一步包括:电连接电池连接端子中的一个和患者。所述电连接不依赖于患者连接部。进一步地,所述方法包括:在所述电源输出和相对应的电源输入之间阻隔电流流动直到所述输入电压为总输入电压。第一组 and / 或第二组促进对所述电流流动的阻隔。

[0008] 根据另一个方面,提供了连接患者的医疗设备。该连接患者的医疗设备包括用于一个或多个电池的电池室。所述电池室串联地连接所述电池并且包括第一电源输出和第二电源输出。该系统进一步包括电子部件,所述电子部件包括第一电源输入和第二电源输入。进一步地,该系统包括第一组一个或多个开关设备,所述第一组一个或多个开关设备基于来自所述电池室的输入电压的第一极性,选择性地连接第一电源输出与第一电源输入。此外,该系统包括第二组一个或多个开关设备,所述第二组一个或多个开关设备基于输入电压的第二极性选择性地连接第二电源输出与第二电源输入。第一极性与第二极性相反。

[0009] 一个优点在于限制了对患者的漏电流。

[0010] 另一个优点在于适用于任意数目的电池。

[0011] 另一个优点在于当以任意顺序插入电池时的功能。

[0012] 另一个优点在于即使一个或多个电池并非适当地取向也能够进行患者保护。

[0013] 另一个优点在于适于廉价的制造技术。

[0014] 另一个优点在于小的尺寸。

[0015] 另一个优点在于容易使用。

[0016] 另一个优点在于具有低阻抗的患者连接部的功能。

[0017] 另一个优点在于低功耗。

[0018] 本领域技术人员在阅读并理解了以下的具体说明之后,会明了本发明进一步的优点。

[0019] 本发明可以采用各种部件和部件的布置,以及各种步骤和步骤的布置的形式。附图仅仅用于说明优选实施例,不应理解为限制本发明。

[0020] 图 1 是根据本公开内容的方面的连接患者的医疗设备的概念性视图。

[0021] 图 2 是图 1 的连接患者的医疗设备的一个实施例的具体视图。

[0022] 图 3 是图 1 的连接患者的医疗设备的另一个实施例的具体视图。

[0023] 图 4 是图 1 的连接患者的医疗设备的另一个实施例的具体视图。

[0024] 图 5 示出了根据本公开内容的方面限制漏电流的方法。

[0025] 参考图 1,提供了根据本公开内容的方面的连接患者的医疗设备 100 的概念性视图。适当地采用连接患者的医疗设备 100 以便监测和 / 或提供生命支持功能。此外,连接患者的医疗设备 100 可适当地移动,戴在患者的身体上。可以设想的是,在某些实施例中,连接患者的医疗设备 100 是患者监测器,起搏器等中的一种。

[0026] 连接患者的医疗设备 100 包括经由一个或多个患者连接部 106 连接到患者 104 的电子部件 102。可以设想的是,患者连接部 106 经由一个或多个传感器和 / 或电极 108 连接到患者 104。在某些实施例中,电子部件 102 从患者连接部 106 接收患者数据。另外地或替换地,在某些实施例中,电子部件 102 向患者连接部 106 提供信号。例如,如果患者 104 患

有心率失常,则可以向患者连接部 106 中的一个连接部提供信号以控制传感器的相关电极和 / 或电极 108,以便电击患者的心脏并且保持适当的心搏。

[0027] 连接患者的医疗设备 100 的电池室 110 容纳一个或多个电池 112 并且从电池 112 向连接患者的医疗设备 100 的电子部件 102 提供电力。适当地,电池室 110 包括一个或多个电池连接端子 114,所述电池连接端子 114 与电池 112 的端子相连接并且串联地连接电池 112。在某些实施例上,当插入电池 112 到电池室 110 中时,无法从外部接近电池连接端子 114。也就是说,无法从电池室 110 的外部接近电池 112 的电池连接端子 114。虽然这通常通过电池室 110 的物理设计来实现,但也可以考虑用机械的和 / 或机电的方法来实现这一点。

[0028] 设置在电子部件 102 和电池室 110 之间,连接患者的医疗设备 100 包括第一组 116 一个或多个开关设备 118 以及第二组 120 一个或多个开关设备 122。每一个开关设备 118、122 包括一个或多个电子开关,例如场效应晶体管(FET)、用于交流电的三极管(TRIAC)、继电器等。此外,典型地,串联地连接第一组 116 的开关设备 118 和 / 或串联地连接第二组 120 的开关设备 122。

[0029] 对第一组 116 和第二组 120 接线,从而禁止电流意外地从任何电池连接端子 114 流动到患者 104,无论安装电池 112 的顺序和 / 或电池 112 的极性如何(正确或不正确)。第一组 116 选择性地将电池室 110 的第一电源输出 124 (直接地或间接地)连接到电子部件 102 的第一电源输入 126,并且第二组 120 选择性地将电池室 110 的第二电源输出 128 (直接地或间接地)连接到电子部件 102 的第二电源输入 130。可以设想的是,在开关设备 118、122 中的开关设备与电源输入 126、130 中的一个或多个、电源输出 124、128 和所述开关设备 118、122 中的其他开关设备之间间接地设置附加的电子部件,例如电阻器。典型地,第一电源输出 124 和第一电源输入 126 是正的,并且第二电源输出 128 和第二电源输入 130 是负的。然而,在某些实施例中,电池 112 的极性可以是相反的,由此第一电源输出 124 和第一电源输入 126 可以是负的并且第二电源输出 128 和第二电源输入 130 可以是正的。

[0030] 通过总输入电压的相反极性来对第一组 116 和第二组 120 进行电子控制,以使得组 116、120 不连接它们相应的电源输入与它们相应的电源输出直到安装了所有的电池 112。也就是说,通过总输入电压的第一极性对第一组 116 进行电子控制,并且通过总输入电压的第二极性(与第一极性相反)对第二组 120 进行电子控制。当电池室 110 完全装满所有的电池 112 时,总输入电压是由电池室 110 输出的电压(即,第一电源输出 124 和第二电源输出 128 两端的电压)。在某些实施例中,如图所示,通过用电池室 110 的第二电源输出 128 控制第一组 116 并且用电池室 110 的第一电源输出 124 控制第二组 120 来执行该控制。

[0031] 在没有开关设备 118、122 的情况下并且假设在电池室 110 中没有安装所有的电池 112,患者 104 可能接触电池连接端子 114 中的一个并且可能产生漏电流。例如,如果没有安装电池 112 中的第三个电池 132,则电流可以通过第一路径 136 和患者连接部 106 中的一个从电池 112 中的其它电池 134 流动到患者。可以设想的是,第一路径 136 可以由患者 104 直接地接触电池 112 中的第三个电池 132 的电池连接端子 114 中的一个端子 138 产生,或者间接地通过例如护理者同时触碰电池连接端子 114 中的一个端子 138 和患者 104 产生。

[0032] 参考图 2,提供了根据本公开内容的方面的连接患者的医疗设备 200 的具体实施例。第一组 116 包括第一开关设备 140,并且第二组 120 包括第二开关设备 142。第一开关

设备 140 包括背靠背连接的两个 p- 沟道 FET 和电阻器 146, 并且第二开关设备 142 包括背靠背连接的两个 n- 沟道 FET148 和电阻器 150。背靠背地连接 FET144、148 以防止电流通过开关设备 140、142 双向流动, 因为每一个 FET144、148 均包括衬底二极管 152, 衬底二极管 152 允许电流在一个方向上流过 FET, 无论它是闭合还是打开的。结合衬底二极管 152 来采用电阻器 146、150 以偏置 FET144、148。

[0033] 来自电池室 110 的第二电源输出 128 的控制信号 154 对 p- 沟道 FET144 进行电子控制, 并且来自电池室 110 的第一电源输出 124 的控制信号 156 对 n- 沟道 FET148 进行电子控制。换言之, 将开关设备 140、142 的控制信号 154、156 交叉耦合到总输入电压的相反极性上。只要当在电池室 110 中安装了所有的电池 112 时的总输入电压大于 FET144、148 的栅极-源极导通电压, 电流就可以流动。交叉耦合 FET144、148 的控制信号 154、156 隔离了控制信号 154、156, 从而使得不存在通过患者 104 且回到电池 102 的完全的路径。

[0034] 如图 2 所示的关于采用 FET 的一个问题是存在非期望的返回路径。例如, 如果没有安装电池 112 的第三个电池 132 并且患者将触碰电池连接端子 114 中的一个端子 138, 则电流可以流出所述第一电源输出 126 并通过第一开关设备 140 的衬底二极管 152 中的一个二极管 158 和电阻器 146 流到第二电源输出 128。因此, 该实施例主要用在用于阻挡接近电池连接端子 114 的机械互锁或结构中, 或者用在并非心脏功能(CF)分级的设备中。以下将描述图 3 和图 4 中的方案。潜在的非期望的返回路径起因于衬底二极管 152, 但是应当理解, 其未必适用于其它的电子开关。

[0035] 虽然结合图 2 所公开的开关设备 140、142 适合于 FET, 但是应当理解的是, 可以采用其它的电子开关, 例如继电器和 TRIAC 来代替 FET。而且, 应当理解的是, 当采用其它的电子开关时, 包括开关设备 140、142 的电路将不同于所图示的电路。例如, 未必存在其它的电子开关和 FET144、148 之间的一对一变换。每一个开关设备 140、142 均具有多个 FET, 因为衬底二极管 152 允许电流在一个方向上流动。其它的电子开关(例如继电器)可以不受这样的限制, 因此将仅需要单个电子开关。

[0036] 参考图 3, 提供了根据本公开内容的方面的连接患者的医疗设备 100 的另一个具体实施例。第一组 116 包括与第二开关设备 162 串联的第一开关设备 160, 并且第二组 120 包括第三开关设备 164。第一开关设备 160 和第二开关设备 162 均包括背靠背连接的两个 p- 沟道 FET166, 电阻器 168 和可选的电容器 170。此外, 第三开关设备 164 包括背靠背连接的两个 n- 沟道 FET172, 电阻器 174 和可选的电容器 176。背靠背地连接 FET166、172 以防止电流通过开关设备 160、162、164 双向流动, 因为每一个 FET166、172 均包括衬底二极管 178, 该衬底二极管 178 允许电流在一个方向上流过 FET, 无论它是闭合还是打开的。结合衬底二极管 178 采用电阻器 168、174, 以便偏置 FET166、172。任选地包括电容器 170、176 以使开关特性稳定。

[0037] 来自电池室 110 的第二电源输出 128 的控制信号 180 对第一开关设备 160 的 p- 沟道 FET166 进行电子控制, 并且来自第一开关设备 160 的输出或输入(取决于电流的流向)的控制信号 182 对第三开关设备 164 的 n- 沟道 FET172 进行电子控制。此外, 来自第三开关设备 164 的输出或输入(取决于电流的流向)的控制信号 184 对第二开关设备 162 的 p- 沟道 FET166 进行电子控制。换言之, 由作为第二组 120 的总输入电压的相反极性来电子控制第一组 116。只要当在电池室 110 中安装了所有的电池 112 时的总输入电压大于 FET166、

172 的栅极-源极导通电压, 电流就可以流动。

[0038] 如上所述, 当采用 FET 时, 图 2 的实施例存在非期望的返回路径的问题, 这是因为衬底二极管 152。本实施例通过采用附加的开关设备来防止这些非期望的返回路径。例如, 如果未安装电池 112 中的第三个电池 132 并且患者将触碰电池连接端子 114 的端子 138, 则电流不能流出第一电源输入 126 并通过衬底二极管 178 中的一个二极管 186 和第二开关设备 162 的电阻器 168 流到第二电源输出 128, 这是因为第三开关设备 164。

[0039] 虽然结合图 3 所公开的开关设备 160、162、164 适合于 FET, 但是应当理解的是, 可以采用其它的电子开关, 例如继电器和 TRIAC, 来代替 FET。此外, 应当理解的是, 当采用其它的电子开关时, 包括开关设备 160、162、164 的电路将不同于所图示的电路。例如, 未必存在其它的电子开关和 FET166、172 之间的一对一变换。每一个开关设备 160、162、164 需要多个 FET, 因为衬底二极管 178 使得电流在一个方向上流动。其它的电子开关, 例如继电器, 可以不存在这样的问题, 因此将仅仅需要单个电子开关。

[0040] 参考图 4, 提供了根据本公开内容的方面的连接患者的医疗设备 100 的另一个具体实施例。第一组 116 包括第一开关设备 188, 并且第二组 120 包括与第三开关设备 192 串联的第二开关设备 190。第一开关设备 188 包括两个背靠背连接的 FET194, 电阻器 196 和任选的电容器 198。此外, 第二开关设备 190 和第三开关设备 192 均包括背靠背连接的两个 n- 沟道 FET200, 电阻器 202 和可选的电容器 204。背靠背地连接 FET194、200 以防止电流通过开关设备 188、190、192 双向流动, 因为每一个 FET194、200 均包括衬底二极管 152, 衬底二极管 152 允许电流在一个方向上流过 FET, 无论它是闭合还是打开的。结合衬底二极管 206 来采用电阻器 196、202, 以便偏置 FET194、200。可选地包括电容器 198、204 以使开关特性稳定。

[0041] 来自第二开关设备 190 的输出或输入(取决于电流的流向)的控制信号 208 对第一开关设备 188 的 p- 沟道 FET194 进行电子控制。此外, 来自电池室 110 的第一电源输出 124 的控制信号 210 对第二开关设备 190 的 n- 沟道 FET200 进行电子控制, 并且来自第一开关设备 188 的输出或输入(取决于电流的流向)的控制信号 212 对第三开关设备 192 的 n- 沟道 FET200 进行电子控制。换言之, 由作为第二组 120 的总输入电压的相反极性来电子控制第一组 116。只要当在电池室 110 中安装了所有的电池 112 时的总输入电压大于 FET194、200 的栅极-源极导通电压, 电流就可以流动。

[0042] 如上所述, 当采用 FET 时, 图 2 的实施例存在非期望的返回路径的问题, 这是因为衬底二极管 152。本实施例通过采用附加的开关设备来防止这些非期望的返回路径。例如, 如果未安装电池 112 中的第三个电池 132 并且患者将触碰电池连接端子 114 中的一个端子 138, 则电流不能流出第一电源输入 126 并通过第三开关设备 192 的衬底二极管 206 中的一个二极管 214 流到第一电源输出 124 和 / 或第二电源输出 128, 这是因为第一开关设备 188 和 / 或第二开关设备 190。

[0043] 虽然结合图 4 所公开的开关设备 188、190、192 适合于 FET, 但是应当理解的是, 可以采用其它的电子开关, 例如继电器和 TRIAC, 来代替 FET。此外, 应当理解的是, 当采用其它的电子开关时, 包括开关设备 188、190、192 的电路将不同于所图示的电路。例如, 未必存在其它的电子开关和 FET194、200 之间的一对一变换。每一个开关设备 188、190、192 需要多个 FET, 因为衬底二极管 206 允许电流在一个方向上流动。其它的电子开关, 例如继电器,

可以不存在这样的问题,因此将仅仅需要单个电子开关。

[0044] 参考图 5,示出了用于在连接患者的医疗设备 100 中电气地限制漏电流的方法 500。将电池 112 插入(502)到电池室 110 中,以使得电池 112 电连接到电源输出 124、128 和电池室 110 的一个或多个电池连接端子 114。电源输出 124、128 是第一电源输出 124 和第二电源输出 128 中的一个。与插入(502)同时或者在插入之后,电池连接端子 114 中的一个端子与患者 104 连接,其中电连接不依赖于患者连接部 106。例如,当护士更换电池 114 时,触碰了电池连接端子和患者 104。作为另一个示例,患者 104 意外地触碰到电池连接端子。其后,阻隔 506 在电源输出 124、128 和对应的电源输入 126、130 之间的电流流动,直到输入电压为总输入电压。典型地,当总输入电压为总输入电压时,第一组 116 和 / 或第二组 120 通过仅闭合相关联的开关设备来促进对电流流动的阻隔。此外,总输入电压是由电池室 110 在其装满电池时所输出的电压。

[0045] 已经参考优选实施例描述了本发明。他人在阅读并理解了之前的详细描述之后可以想到各种变型和变换。本发明应当理解为包含所有这些变型和变换,只要它们都在所附权利要求或其等同形式的范围内。

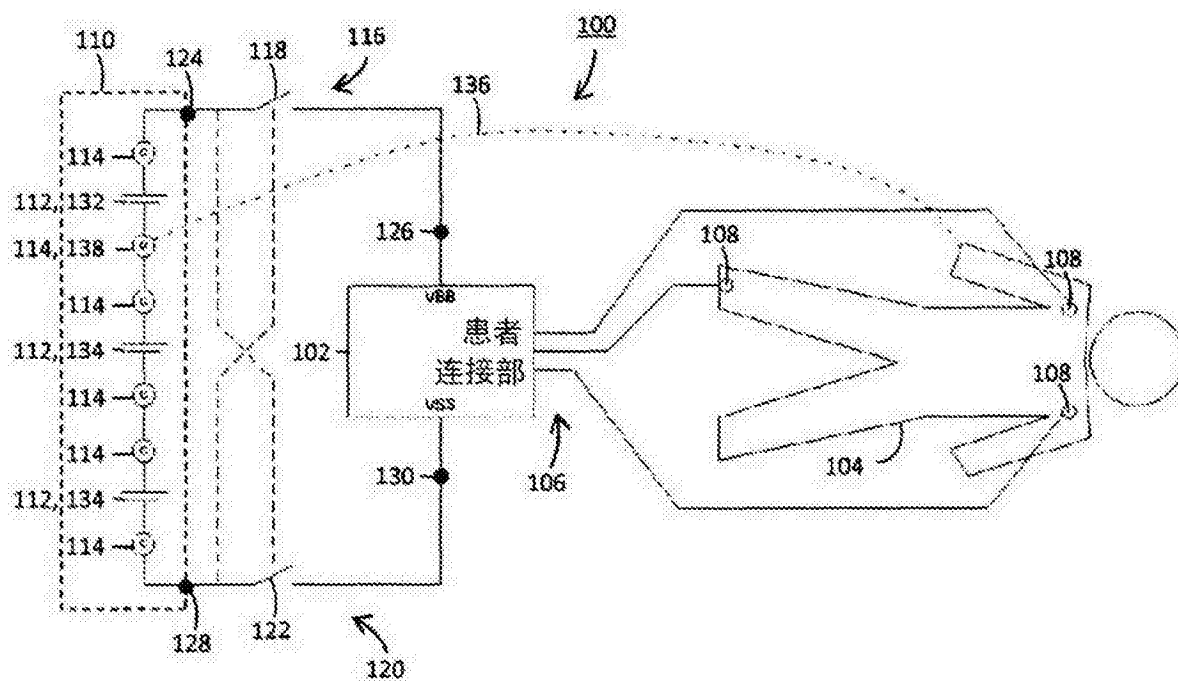


图 1

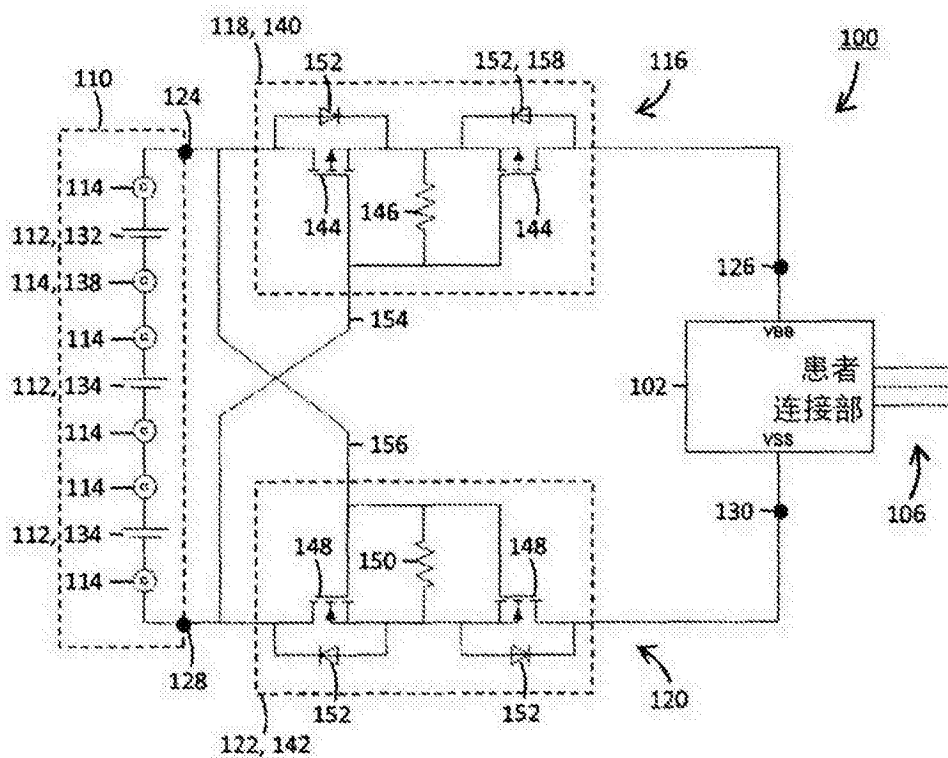


图 2

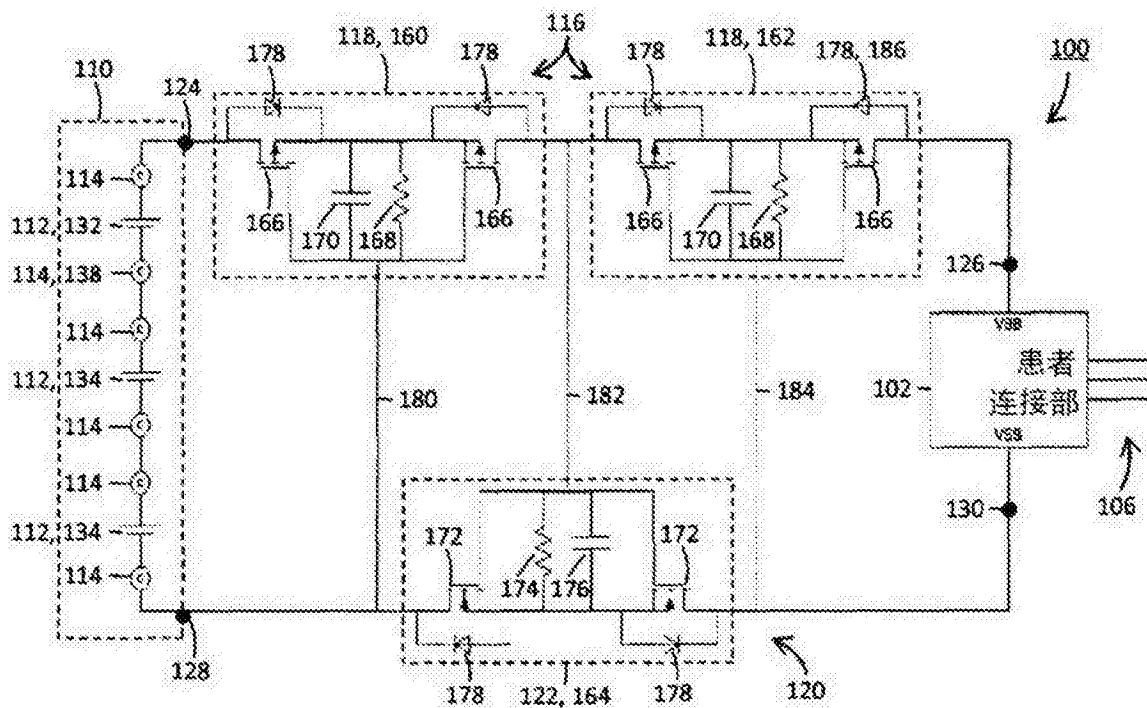


图 3

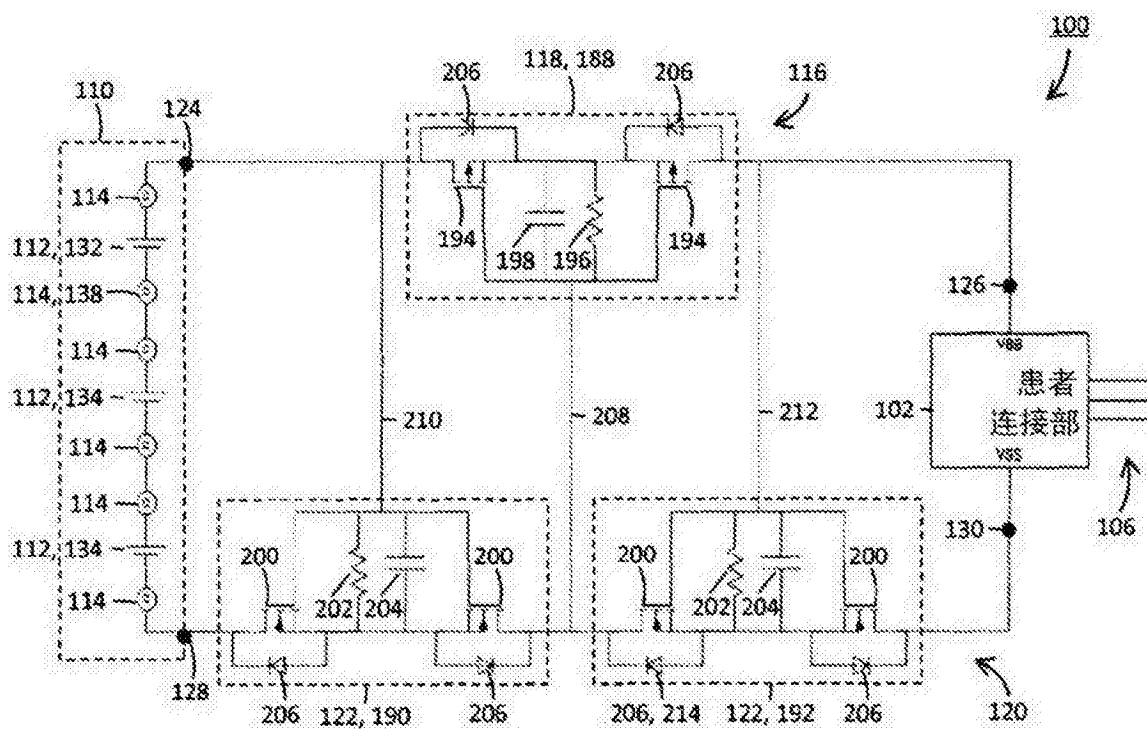


图 4

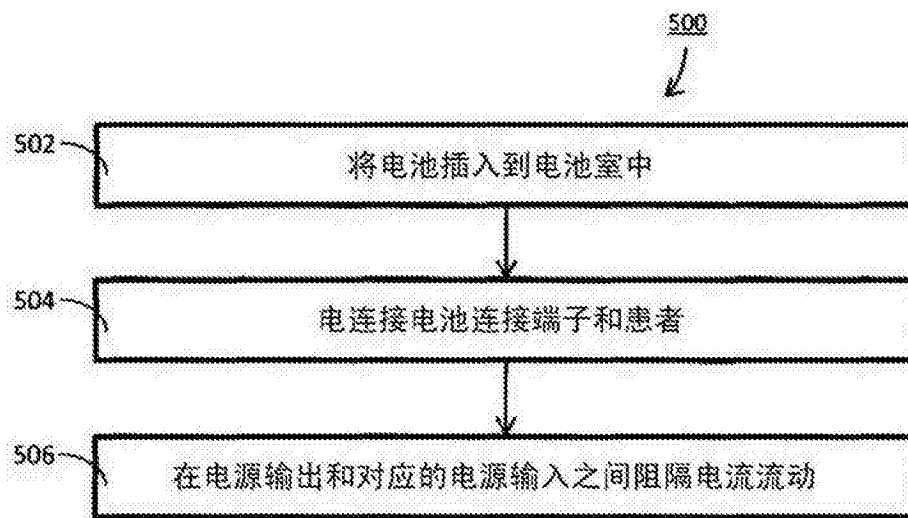


图 5