



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109715228 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201780057829.7

(22)申请日 2017.09.26

(30)优先权数据

62/401,727 2016.09.29 US

62/469,718 2017.03.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.03.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/053562 2017.09.26

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/064079 EN 2018.04.05

(71)申请人 史密夫及内修公开有限公司
地址 英国伦敦

(72)发明人 本·艾伦·阿斯肯
费尔南多·贝塔尼

阿尔贝托·法桑

艾伦·肯尼士·弗雷泽·格鲁根·
亨特

费利克斯·C·昆塔纳

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 杨贝贝 臧建明

(51)Int.Cl.

A61M 1/00(2006.01)

H05K 9/00(2006.01)

H05K 1/02(2006.01)

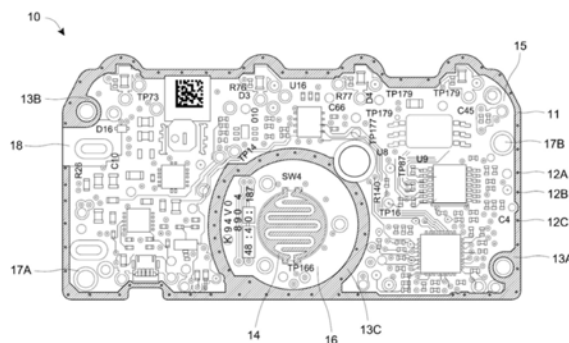
权利要求书2页 说明书15页 附图25页

(54)发明名称

对负压伤口治疗系统中的电子器件的保护

(57)摘要

本发明公开了负压伤口治疗系统和方法的实施例。在一个实施例中，一种设备包括壳体、负压源、电路板和一個或多个控制器。电路板可以由壳体支撑并且包括围绕电路板的第一侧的周边的至少一部分延伸的导电通路。导电通路可电耦合到用于电路板的电接地。一个或多个控制器可安装在电路板上，且可启动和停用负压源。



1. 一种用于向伤口施加负压的设备,所述设备包括:
壳体;
负压源,所述负压源被配置成通过流体流动路径将负压提供至由伤口敷料覆盖的伤口;
电路板,所述电路板由所述壳体支撑并且包括围绕所述电路板的第一侧的周边的至少一部分延伸的第一导电通路,所述第一导电通路电耦合到所述电路板的电接地;和
一个或多个部件,所述一个或多个部件安装在所述电路板上,所述一个或多个部件被配置成启动和停用所述负压源,
其中,所述第一导电通路被配置成保护所述一个或多个部件中的至少一些免受静电放电的影响。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述电路板包括第二导电通路,所述第二导电通路围绕与所述第一侧相对的所述电路板的第二侧的周边的至少一部分延伸。
3. 根据权利要求2所述的设备,还包括多个通孔,所述多个通孔通过所述电路板将所述第一导电通路和所述第二导电通路电连接。
4. 根据权利要求3所述的设备,其中,所述第一导电通路围绕所述第一侧的所述周边的至少一半延伸,并且所述第二导电通路围绕所述第二侧的所述周边的至少一半延伸。
5. 根据权利要求4所述的设备,其中,所述第一导电通路围绕所述第一侧的所述周边的至少75%延伸,并且所述第二导电通路围绕所述第二侧的所述周边的至少75%延伸。
6. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述电路板包括至少四层。
7. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述电路板包括印刷电路板。
8. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述电路板包括围绕所述电路板的所述第一侧上的元件的至少一部分延伸的第三导电通路,所述第三导电通路电耦合到所述电接地。
9. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述元件是用户界面部件的触点。
10. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述第三导电通路围绕穿过所述电路板的孔的至少一部分延伸。
11. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述第三导电通路电耦合到在所述电路板和所述壳体的外表面之间延伸的附加导电通路。
12. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述一个或多个部件被配置成在所述负压源正维持负压低于负压阈值的同时在所述伤口敷料暴露于除颤电击之后,继续启动和停用所述负压源。
13. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述一个或多个部件还被配置成输出指示所述流体流动路径中存在泄漏或所述流体流动路径中的压力未能满足期望的压力阈值的警报,所述一个或多个部件还被配置成在所述负压源正维持负压低于负压阈值的同时不由于所述伤口敷料暴露于除颤电击而错误地输出警报。
14. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述一个或多个部件还被配置成将第一数据传输到电子装置或者从所述电子装置接收第二数据。
15. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述负压源被配置成当所述伤口敷料下面的负压的大小保持低于负压阈值时,执行负压治疗。
16. 一种用于操作负压伤口治疗设备的方法,所述方法包括:

使用所述负压伤口治疗设备的一个或多个部件,启动并停用通过流体流动路径向伤口敷料供应负压,所述一个或多个部件安装在由所述负压伤口治疗设备的壳体支撑的电路板上,所述电路板包括围绕所述电路板的第一侧的周边的至少一部分延伸的第一导电通路,所述第一导电通路电耦合到所述电路板的电接地;以及

将静电放电经由所述第一导电通路从所述负压伤口治疗设备外部的源传导到所述电接地,以保护所述一个或多个部件中的至少一些免受静电放电的影响。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述第一导电通路围绕所述第一侧的周边的至少一半延伸。

18. 根据权利要求16所述的方法,

其中,所述电路板包括围绕所述电路板的所述第一侧上的元件的至少一部分延伸的第二导电通路,所述第三导电通路电耦合到所述电接地;并且

还包括将另一静电放电经由所述第二导电通路从所述负压伤口治疗设备外部的源传导到所述电接地,以保护所述一个或多个部件中的至少一些免受另一静电放电的影响。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述元件是用户界面部件的触点。

20. 根据权利要求16所述的方法,还包括使用所述一个或多个部件将第一数据传输到电子装置,或者从所述电子装置接收第二数据。

对负压伤口治疗系统中的电子器件的保护

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年9月29日提交的美国临时申请号62/401,727、2017年3月10日提交的美国临时申请号62/469,718的优先权,两者的公开内容通过引用整体并入本文。

背景技术

[0003] 本公开的实施例涉及用于以负压或减压疗法或局部负压(TNP)疗法来敷料并处理伤口的方法和设备。具体而言但不加限制,本文中公开的实施例涉及负压治疗装置、用于控制TNP系统的操作的方法以及使用TNP系统的方法。

附图说明

[0004] 通过结合附图考虑下面的详细描述,本公开的特征和优点将变得显然,图中:

[0005] 图1是根据一些实施例的具有外壳的泵系统的前透视图,所述外壳具有与其附接的任选的安装部件。

[0006] 图2是图1的泵系统的前视图。

[0007] 图3是图1的泵系统的后透视图。

[0008] 图4是图1的泵系统的后视图。

[0009] 图5是图1的泵系统的俯视图。

[0010] 图6是图1的泵系统的仰视图。

[0011] 图7是图1的泵系统的右侧视图。

[0012] 图8是图1的泵系统的左侧视图。

[0013] 图9是图1的外壳的后视图,其中没有任选的安装部件。

[0014] 图10是图9的外壳的后视图,其中盖被移除以暴露外壳内的腔。

[0015] 图11是图1的外壳的前透视图,其中外壳的前部部分被移除以暴露电路板和泵组件的实施方式。

[0016] 图12是图1的外壳的后透视图,其中外壳的后部部分被移除以暴露电路板和泵组件的实施方式。

[0017] 图13是图1的外壳的前透视图,其中外壳的前部部分和电路板被移除以暴露泵组件。

[0018] 图14是图11的电路板的前视图。

[0019] 图15是图11的电路板的后视图。

[0020] 图16A是根据一些实施例的附接到伤口敷料的泵系统的俯视图。

[0021] 图16B是根据一些实施例的被配置成附接到伤口敷料的泵系统的视图。

[0022] 图17是根据一些实施例的泵系统的示意图。

[0023] 图18是根据一些实施例的泵系统的示意图。

[0024] 图19是根据一些实施例的泵系统的示意图。

[0025] 图20A和图20B图示了可以与泵系统一起使用的电路板的前部和背部,所述泵系统

类似图1、图17、图18和图19的泵系统。

[0026] 图21A、图21B、图21C和图21D图示了电路板(诸如图20A和图20B的电路板)的不同层的艺术膜。

[0027] 图22A和图22B图示了用于电路板(诸如图20A和图20B的电路板)的顶面和底面的焊接掩模。

[0028] 图23图示了电路板(诸如图20A和图20B的电路板)的顶面组件的艺术膜。

[0029] 图24图示了电路板(诸如图20A和图20B的电路板)的层构造。

[0030] 图25图示了根据一些实施例的用于保护泵系统免受放电的影响的方法。

具体实施方式

[0031] 本公开涉及用于以减压疗法或局部负压(TNP)疗法来敷料并处理伤口的方法和设备。包含伤口覆盖材料和填充材料的设备和部件(如果有的话)在本文中有时统称为伤口敷料。

[0032] 已知用于帮助人或动物的愈合过程的许多不同类型的伤口敷料。这些不同类型的伤口敷料包括许多不同类型的材料和层,例如,纱布、衬垫、泡沫垫或多层伤口敷料。TNP疗法有时称作真空辅助闭合、负压伤口疗法或减压伤口疗法,其可能是用于促进伤口的愈合率的有益机制。这种疗法适用于宽范围的伤口,例如切口、开放性伤口和腹部伤口等。

[0033] TNP疗法可有助于通过以下所述来闭合和愈合伤口:减少组织水肿;促进血液流动;刺激肉芽组织的形成;去除多余的渗出物,且减少细菌负荷,并因此减少伤口感染。而且,TNP疗法可以允许伤口受到较少的外部干扰,促进更快速的愈合。

[0034] 如本文所使用,减压水平或负压水平(诸如-X mmHg)表示低于大气压的压力水平,它通常对应于760mmHg(或者1atm、29.93inHg、101.325kPa、14.696psi等)。因此,-X mmHg的负压值反映低于大气压X mmHg的压力,例如(760-X)mmHg的压力。此外,比-X mmHg“更少”或“更小”的负压对应于更接近大气压的压力(例如,-40mmHg比-60mmHg小)。比-X mmHg“更多”或“更大”的负压对应于更远离大气压的压力(例如,-80mmHg比-60mmHg大)。

[0035] 操作负压范围可以在大约-20mmHg到大约-200mmHg之间,在大约-50mmHg到大约-150mmHg之间,在大约-70mmHg到-90mmHg之间,在这些范围内的任何子范围或根据需要的任何其它范围。在一些情况下,可以使用高达-70mmHg、高达-80mmHg、高达-90mmHg、高达-100mmHg、高达-110mmHg或高达根据需要的任何其它压力的操作负压范围。例如,泵系统可以将送到伤口敷料或送到伤口表面的负压伤口治疗维持在-80mmHg(标称) $\pm$ 20mmHg。关于泵系统的操作的其它细节在美国公开号2011/0282309、2013/0110058和2013/0331823以及国际专利公开号2013/171585中有所描述,并且这些公开的所有实施例、配置、细节和图示均以引用的方式整体并入本文。

[0036] 本文公开的任何实施例都可以包括具有或不具有敷料包的泵。然而,本公开的泵系统和实施例不限于与伤口敷料一起使用或用于伤口治疗。本文公开的泵实施例中的任一个可独立于本文公开的伤口敷料部件使用。此外,对于负压伤口治疗之外的其它目的,本文公开的任何实施例可以被使用,或者可以被适应性修改使用。因此,本文中公开的任何实施例可以被使用,或者可以被适应性修改用于移动流体(气态或液态)的系统。本文公开的任何实施例均可用在有渗出物的伤口上。例如,泵或试剂盒可以用在渗出物水平低(例如,

0.6g (标称) 液体渗出物/伤口面积 cm^2 /24小时) 的伤口上, 或者用在渗出物水平适中 (例如 1.1g (标称) 液体渗出物/伤口面积 cm^2 /24小时) 的伤口上。伤口的渗出物可通过伤口敷料中的吸收以及水分通过伤口敷料的蒸发的组合由本文中公开的伤口敷料来管理。在可能想要使渗出物水分通过伤口敷料蒸发的实施例中, 定位在伤口敷料区域上方的封闭材料可能会损害蒸发。

[0037] 概览

[0038] 用于进行TNP疗法的泵系统可包括改善泵系统对诸如电磁辐射或静电放电 (ESD) 之类的环境条件的耐受性的一个或多个特征。改善TNP设备的耐受性可例如使得TNP设备能够在不理想的环境条件下运行, 或者在存在某些环境条件时更安全地运行。

[0039] 减压疗法系统

[0040] 本文描述的泵系统实施例可具有紧凑的小尺寸。在本文公开的一些实施方式中, 泵系统的泵组件可具有在15mm到35mm之间、小于15mm、小于25mm、小于35mm或小于50mm的直径 (例如, 等效直径) 或横向尺寸。例如, 泵系统可具有10mm、23mm或40mm的直径或横向尺寸, 或者可具有在大约26mm至大约27mm的范围内、大约22mm或更小至大约28mm之间的直径或横向尺寸。在本文公开的一些实施例中, 泵组件可具有大约8mm的厚度或高度、大约6mm至大约10mm之间的厚度或高度、或小于20mm的厚度或高度。例如, 泵组件的厚度或高度可以是5mm、12mm或20mm, 并且泵组件可以具有约6.2立方厘米的体积、约5.0立方厘米或更小至约7.0立方厘米的体积, 或小于10.0立方厘米的体积。例如, 泵组件的体积可以为4.0立方厘米、6.0立方厘米或8.0立方厘米。在一些实施例中, 壳体可具有大约60.0mm的横向尺寸、大约40.0mm到大约80.0mm之间的横向尺寸、或小于90mm的横向尺寸, 以及大约15.0mm的高度、大约10.0mm到大约20.0mm之间的高度、或小于30mm的高度。例如, 壳体可具有72mm $\times$ 66mm $\times$ 21mm、大约72mm $\times$ 66mm $\times$ 21mm、70-73mm $\times$ 64-67mm $\times$ 20-22mm的长度 $\times$ 宽度 $\times$ 高度尺寸, 或小于90mm $\times$ 小于90mm $\times$ 小于30mm的长度 $\times$ 宽度 $\times$ 高度尺寸。在另外其它实例中, 壳体的长度 $\times$ 宽度 $\times$ 高度尺寸可以为68mm $\times$ 62mm $\times$ 18mm、65mm $\times$ 78mm $\times$ 21mm、65mm $\times$ 79mm $\times$ 21mm或80mm $\times$ 74mm $\times$ 25mm。在一些实施例中, 泵系统可具有150克、约150克、100-150克之间的质量或小于200克的质量或小于300克的质量。例如, 泵系统的质量可以是90克、125克、150克或220克。泵系统可以是任何小型化尺寸, 并且具有可制造的任何质量和体积, 并且在伤口治疗内部或外部, 总功率输出和效率满足所需应用的所要求。如本文中所使用, 效率可定义为 (流体功率输出) / (电功率输入)。

[0041] 可以低成本生产泵系统, 并且可以高效率操作, 使得它对便携式、一次性或单次使用应用有益。该泵可任选地用在超便携式单次使用负压伤口治疗装置中。在一些实施例中, 泵系统可依赖小型原电池运行10天, 而不需要更换电池或再充电。例如, 泵系统可依赖3V、2000mAh电池 (例如, 泵工作约20%的时间) 运行达10天, 并且可由串联连接的两个1.5伏特2500-3000mAh电池供电。在一些实施方式中, 泵系统可依赖小型原电池运行一周, 例如具有3V总容量3000mAh的一个或多个电池, 而不需要电池更换或再充电。另外, 泵系统可在其使用期间经受X射线扫描, 而不干扰其功能。在一些实施例中, 泵系统可以在计算机层析成像 (CT) 扫描、计算机化轴向层析成像 (CAT) 扫描等期间穿戴。

[0042] 图1-8图示了根据一些实施例的泵系统100的多个视图, 该泵系统具有外壳102和安装部件104。如图1-8所示, 泵系统100可包括用于容纳或支撑泵系统100的部件的外壳

102。外壳102可由一个或多个部分形成,例如如图1所示的前部部分102a和后部部分102b,所述部分可以可移除地附接以形成外壳102。

[0043] 泵系统100可以任选地包括安装部件104,该安装部件可以被设计成允许泵系统100安装在另一个物体上,诸如但不限于用户个人。在一些实施例中,安装部件104可包括夹子106(如图3-8中所示),其被设计成将安装部件104保持在用户的外套上,例如在用户的口袋、小袋、皮带、口袋盖或其它上。夹子106可以与安装部件104的基部108一体地形成,使得夹子106可通过用于形成夹子106的材料的弹性提供夹持力。在一些实施例中,夹子106可以是与基部108分开的部件,并且可以包括偏置部件,诸如卷簧、弯曲弹簧等,以提供夹持力,从而将夹子106保持在用户个人身上。在一些实施例中,夹持力可以足够低,使得用户可以从所夹持位置打开壳体,但是足够强以使得其将在口袋、口袋盖或其它材料周围保持夹紧。

[0044] 安装部件104可以可移除地附接到外壳102,使得泵系统100可以与安装部件104一起使用或者在没有安装部件104的情况下使用。例如,图1-8示出了具有任选的安装部件104的泵系统100。如果用户决定放弃使用任选的安装部件104,这可有益地向用户提供降低泵系统100的总体形状因素的选项。此外,如果用户决定这么做,这可有利地允许用户更容易地将一个安装部件替换为另一安装部件。如在图示的实施例中所示,安装部件104可包括一个或多个保持特征以将安装部件104保持在外壳102的部分上,所述一个或多个保持特征例如从基部108的周边延伸的卡环110。在图示的实施例中,通过使用卡环110,安装部件104可以卡扣配合方式保持在泵系统100上。在一些实施例中,保持特征可以是机械紧固件,例如螺钉、螺母、螺栓、卡扣配合连接器等。

[0045] 继续参照图1-8的泵系统100,外壳102可以包括显示器112,其可以被设计成向用户提供信息(例如,关于泵系统100的操作状态的信息)。在一些实施例中,显示器112可以包括一个或多个指示器,例如图标114,其可以就泵系统100的一个或多个操作或故障状态给用户报警。例如,指示器可以包括用于向用户报警以下状态的图标:正常或正确操作状态、泵故障、电力故障、电池的状态或电压电平、伤口敷料的状态或容量、伤口敷料或伤口敷料和泵组件之间的流体流动路径内泄露的检测、抽吸阻塞或任何其它类似或合适的条件或其组合。图1中示出了一组示例性图标114,其从左到右可以包括“OK”指示器,其可以指示泵系统100的正常操作;“泄漏”指示器,其可以指示泵系统100或与其附接的部件中存在泄漏;“敷料已满”指示器,其可以指示伤口敷料处于或接近容量;以及“电池临界”指示器,其可以指示电池处于或接近临界水平。图标114可以具有绿色或橙色,或者可以用绿色或橙色光(例如,彩色LED)照亮。

[0046] 在所示的实施例中,一个或多个图标114可直接印刷在外壳102的显示器112上。在一些实施例中,图标114中的一个或多个可提供于附接到外壳102的一部分的标签上。当系统中存在与该图标对应的状态时,可以照亮一个或多个图标114。如下面将更详细地讨论的,一个或多个照明部件(诸如LED)可以定位在外壳102内以照亮图标114。为了使用外壳102内的照明部件增强图标的照明,靠近一个或多个图标114或在一个或多个图标114下面的外壳102的部分的厚度可以减小以增强在图标114附近或下面的外壳102的半透明度。在一些实施例中,靠近图标114中的一个或多个或在图标114中的一个或多个下面的外壳102的部分可由透明材料制成。例如,在一些实施例中,外壳102的显示器112可包括由透明或半透明材料薄化或制成的照明面板。使外壳102的部分变薄或者由透明或半透明材料制成外

壳102的部分可允许来自照明部件的光穿过壳体102并照亮图标114。有利的是,由于在外壳102中没有形成具有较薄或透明或半透明壳体的一个或多个图标114提供照明的开口,因此图标114周围的泄漏的可能性被消除或至少显著降低。

[0047] 继续参照图1-8中所示的泵系统100,泵系统100可以包括一个或多个用户输入特征,诸如按钮116,所述一个或多个用户输入特征被设计成接收来自用户的用于控制泵系统100的操作的输入。在所示的实施例中,存在单个按钮,该按钮可以用于启动和停用泵系统100或控制泵系统100的其它操作参数。例如,在一些实施例中,按钮116可用于启动泵系统100,暂停泵系统100,清除例如图标114的指示器,或用于控制泵系统100的操作的任何其它合适的目的(例如,通过顺序地按按钮116)。按钮可以是可定位在壳体的外部前表面上的按压式按钮。在其它实施例中,可以在泵系统100上提供多个输入特征(例如,多个按钮)。

[0048] 在一些实施例中,按钮116可以被设计成消除或至少降低按钮116周围的泄漏的可能性。在一些实施例中,按钮116的外周部分可以与外壳102的周围唇缘设置成干涉配合。在一些实施例中,按钮116的全部或部分可由能够在紧靠诸如橡胶、硅或任何其它合适材料的表面时形成相对气密密封的可形变材料形成。

[0049] 在一些实施例中,泵系统100可以包括用于将管或管道连接到泵系统100的连接器302。例如,如图16A和图16B中所示,连接器302可用于将泵系统100连接至敷料950。如在图示的实施例中所示,伤口敷料950可包括用于接收管道954的端部的端口952。在一些实施例中,端口952可包括用于接收管道954的连接器部分953。在一些实施例中,管道954可以直接连接到泵系统100的连接器302。在一些实施例中,例如图16A中所示,可使用中间导管956且经由连接器(例如快速释放连接器958、960)附接到管道954。

[0050] 在一些实施例中,泵系统可以被配置成在无罐系统中操作,其中伤口敷料,诸如伤口敷料950保持从伤口抽吸的渗出物。这种敷料可包括防止在伤口敷料下游的液体(朝向泵系统)传递的过滤器,例如疏水性过滤器。在其它实施例中,泵系统可以被配置成在具有罐的系统中操作,所述罐用于储存从伤口抽吸的至少部分渗出物。此类罐可包括防止在伤口敷料下游的液体(朝向泵系统)传递的过滤器,例如疏水性过滤器。在另外其它的实施例中,伤口敷料和罐两者均可包括防止在伤口敷料和罐下游的液体传递的过滤器。

[0051] 图9和图10图示了根据一些实施例的泵系统100的后正视图,其中没有附接到外壳102的任意的安装部件104。如在图示的实施例中所示,外壳102的后部部分102b可包括用于放置在腔120上方的可移除盖118。腔120可以包括一个或多个凹部122,所述凹部被设计成接收用于为装置供电的一个或多个电源,例如电池。在一些实施例中,腔120的外周边124可包括可以与盖118的相应特征协作以降低水分将进入腔120的可能性的特征。例如,在一些实施例中,外周边124可以包括沿着底部周边、侧周边、顶部周边或一个或多个周边的组合的肋部,以降低水分进入腔120中的可能性。在一些实施例中,外周边124可以包括沿着底部周边、侧周边、顶部周边或一个或多个周边的组合的凹部,以重新引导水分,诸如水滴远离腔120。

[0052] 图11和图12图示了根据一些实施例的泵系统100的透视图,其中外壳102的部分被移除以暴露电路板200、进气歧管300和诸如泵组件400的负压源的实施方式。图13图示了泵系统100的一个实施例的透视图,其中外壳102的前部部分以及电路板200被移除以暴露进气歧管300和泵组件400。如在图示的实施例中所示,电路板200、进气歧管300或泵组件400

可以定位在外壳102内或由外壳支撑。

[0053] 控制板200可以被设计成控制泵系统100(诸如泵组件400)的功能。控制板200可以被设计成机械地支撑和电连接泵系统100的各种电气/电子部件。例如,在一些实施例中,控制板200可以将一个或多个电池202连接到泵组件400以提供操作泵组件400的电力。在一些实施例中,控制板200可包括压力监测器204。压力监测器204可由控制板200支撑,并且可以被设计成监测流体流动通路中的压力水平。控制板200与压力监测器204结合可以被设计成保护泵组件400不超过预定义的阈值压力,或者可以被设计成维持伤口处的目标压力。在一些实施方式中,控制板可以为印刷电路板组件(PCBA),所述印刷电路板组件可以为具有电耦合到PCB的一个或多个电子部件的PCB。

[0054] 电路板200可以被设计成如果压力读数达到预定值,则切断到泵组件400的电力,并且被设计成在压力水平下降到预定值或第二预定值以下时恢复,所述预定值或第二预定值可以高于或低于第一预定值。另外,控制板200可以被编程以防止此类超压(over-pressurization)。

[0055] 控制板200可包括指示灯、可听报警或此类特征的组合。举例来说,控制板200可包括呈一个或多个LED 206形式的指示灯。如上文结合图1-8所论述,一个或多个LED 206可用于照亮外壳102上的显示器112的一个或多个图标114。在一些实施例中,每个LED 206可对应于一个或多个图标114。控制板200可具有一个或多个特征208(例如,压敏开关),以从控制按钮116接收输入。

[0056] 图13图示了泵系统100的前透视图,其中外壳102的前部部分以及控制板200被去除,以暴露进气歧管300和泵组件400。如在图示的实施例中所示,歧管300和泵组件400可以定位在外壳102的一个或多个部分内或由外壳的一个或多个部分支撑。

[0057] 在本文中所公开的实施例的任一个中,控制板200可以为柔性电路板或可具有一个或多个柔性部件。柔性电路板通常是印刷电路和部件的图案化布置,其利用具有或不具有柔性覆盖层的基于柔性的材料。可使用用于刚性印刷电路板的相同部件制造这些柔性电子组件,但允许板在其应用期间符合所要形状(挠曲)。在其最简单形式中,柔性电路是由允许在最终产品内非平面定位的材料制成的PCB。典型的材料基于聚酰亚胺,可以采用例如Kapton(Dupont)的商品名的材料。另外,本文公开的任何控制板或控制器可具有层压成单个包装的柔性和刚性衬底的组合。

[0058] 图14和图15是图示根据一些实施例的泵系统100在外壳102内的布线的各种视图。如在图示的实施例中所示,泵系统100可包括端子210,其用于将电路板200连接到电源,例如电池202。电路板200可经由电气管道604将电力从电源传送到线圈,该电气管道附接到电路板200的连接器212。在一些实施例中,电气管道604可以为柔性印刷电路(FPC)以促进组装。在一些实施例中,电气管道604可直接连接到线圈。例如,对应于正端子和负端子的FPC的端部可例如通过焊接或通过粘合剂附接到线圈的端部或端子。例如,线圈可以具有两个端子,其可以焊接到FPC的两个对应焊接衬垫。然而,用于制造线圈的线材可以由绝缘层和自粘结涂层保护,所述绝缘层和自粘结涂层可以使手动焊接困难或不可靠,因为手动焊接可以使FPC暴露于400摄氏度的温度过长时间,这可能损坏FPC衬底。为了缓解此问题,在一些实施例中,微焊接过程可用于将FPC电连接到线圈的两个端子。在微焊接中,可以在线圈的端子和FPC的衬垫之间产生几毫秒的高电流尖峰。电流尖峰可导致局部温度尖峰,所述局

部温度尖峰可汽化线材的绝缘和自粘结层,使得线圈的线材可结合到FPC的衬垫。举例来说,温度尖峰可以是400摄氏度或更高。然而,因为使用微焊接过程温度尖峰被限制到几毫秒,所以FPC衬底不受损。

[0059] 图17图示了根据一些实施例的泵系统1000的示意图。在一些实施例中,泵系统1000可具有任何其它通过本文中引用公开的或并入的泵系统实施例(包括上文所述的泵系统100的实施例)的任何相同或类似部件、特征、材料、尺寸、配置以及其它细节。在一些实施例中,泵系统1000可以是小型化的和便携式的,但是也可以使用较大的常规便携式或非便携式(例如,壁吸式)泵。

[0060] 如在图示的实施例中所示,泵系统1000可包括开关或按钮1002、一个或多个指示器1004和控制板1006。按钮1002或一个或多个指示器1004可以与控制板1006电通信。如下文进一步详细解释的,在一些实施例中,按钮1002可用于控制泵系统1000的操作的任何合适的目的。例如,按钮1002可用于启动泵系统1000、暂停泵系统1000、清除系统指示器1004、或用于控制泵系统1000的操作的任何其它合适的目的。按钮1002可以是任何类型的开关或按钮,例如触摸板、触摸屏、键盘等。在一些实施例中,按钮1002可以是按压按钮。例如,按钮1002可以类似于泵系统100的按钮116。

[0061] 在一些实施例中,一个或多个指示器1004可以指示泵系统1000的一个或多个操作或故障状态。在一些实施例中,一个或多个指示器1004中的每一个可提供关于不同操作或故障状态的指示。例如,激活的(例如,点亮的)指示器1004可表示正常操作。另一个指示器1004,例如敷料指示器,可提供关于系统中存在泄漏的指示。例如,激活的(例如,点亮的)敷料指示器可以表示泄漏。另一个指示器1004,例如敷料容量指示器,可提供关于伤口敷料的剩余流体容量的指示。例如,激活的(例如,点亮的)敷料容量指示器可表示伤口敷料处于或接近容量。另一个指示器1004,例如电池指示器,可提供关于电源(例如电池)的剩余容量或寿命的指示。例如,激活的(例如,点亮的)电池指示器可以表示低容量。在一些实施例中,指示器1004可以表示泵系统1000的上述操作或故障状态或其它操作或故障状态的组合。

[0062] 继续参照图17中图示的泵系统1000的实施例,在一些实施例中,一个或多个指示器1004可以是图标。例如,一个或多个指示器1004可以类似于泵系统1004的图标114,并且可以通过诸如泵系统100的LED 206之类的照明源被激活(例如,点亮)。在一些实施例中,一个或多个指示器1004可具有不同颜色、两种不同颜色(例如,两个指示器可共享相同颜色)或相同颜色。尽管泵系统1000可以包括四个图标和一个推动的播放/暂停按钮,但是可以替代地使用指示器、警报和开关的其它配置、位置和类型。在一些实施例中,泵系统1000可包括视觉、听觉、触觉以及被配置成发信号通知用户各种操作条件的其它类型的指示器和/或警报。这些条件包括系统开启/关闭、待机、暂停、正常操作、敷料问题、泄漏、错误等。指示器可包括扬声器、显示器、光源等或其组合。

[0063] 如在图示的实施例中所示,泵系统1000可以由诸如电池功率单元之类的电源1008供电。泵系统1000还可以包括负压源1010,诸如泵组件,其具有由电动机1014供电的泵1012;并包括压力传感器1016,诸如泵系统100的压力监测器204。在一些实施例中,泵系统1000可以包括将泵系统1000连接到伤口敷料的入口1018。例如,在一些实施例中,入口1018可以是用于将入口1018连接到与伤口敷料流体连通的导管的连接器。连接器可以类似于泵系统100的连接器302。泵1012可连接到出口1020。在一些实施例中,出口1020可将空气排放

到大气。在一些实施例中,过滤器(未示出)可插入到出口与大气之间。过滤器可提供在排放到大气之前的空气的过滤。在一些实施例中,过滤器可以为细菌过滤器、气味过滤器等,或其任何组合。在一些实施例中,例如噪声阻尼部件的阻尼部件(未示出)可插入到出口与大气之间。阻尼部件可降低在操作期间由泵系统1000产生的噪声。在一些实施例中,阻尼部件可以类似于泵系统100的阻尼部件902。

[0064] 在一些实施例中,泵系统1000可以包括在伤口敷料与泵1012的入口之间的流动通道中的阀(未示出),例如单向阀。当泵1012不活动时,阀可有助于维持负压水平。在一些实施例中,阀可帮助避免泄漏。阀还可以帮助防止从伤口抽吸或移出的流体或渗出物进入泵系统1000。

[0065] 图18图示了根据一些实施例的泵系统1100的电气部件示意图。在一些实施例中,泵系统1100可具有任何其它通过本文中引用公开的或并入的泵系统实施例(包括上文所述的泵系统100、1000的实施例)的任何相同或类似部件、特征、材料、尺寸、配置以及其它细节。

[0066] 泵系统1100可以包括一个或多个按钮1102、一个或多个指示器1104、一个或多个压力传感器1106、电源1108、负压源1109或模块1110。在一些实施例中,一个或多个按钮1102、一个或多个指示器1104、一个或多个压力传感器1106、电源1108或负压源1109可以类似于泵系统1000的按钮1002、指示器1004、压力传感器1016、电源1008或负压源1010。

[0067] 模块1110可以为控制板(例如,PCBA),其可包括输入/输出(I/O)模块1112、控制器1114和存储器1116。在一些实施例中,模块1110可包括额外电力/电子部件,例如熔丝,或外部存储器(例如闪存器)。控制器1114可以是微控制器、处理器、微处理器等,或其任何组合。举例来说,控制器1114可以是来自ST Microelectronics的STM8L MCU系列类型(例如STM8L 151G4U6或STM8L 151K6U6TR)或来自Freescale的MC9S08QE4/8系列类型(例如MC9S08QE4CWJ)。优选地,控制器1114是低功率或超低功率装置,但可替代地使用其它类型的装置。存储器1116可以包括易失性或非易失性存储器模块中的一个或多个,例如只读存储器(ROM)、一次性写入多次读出存储器(WORM)、随机存取存储器(例如,SRAM、DRAM、SDRAM、DDR等)、固态存储器、闪速存储器、磁阻随机存取存储器(MRAM)、磁存储等中的一个或多个或其任何组合。存储器1116可以被配置成存储程序代码或指令(由控制器执行)、系统参数、操作数据、用户数据等或其任何组合。在一些实施例中,泵系统1100的一个或多个部件可形成整体单元的一部分。在一些实施例中,存储器1116可以是16兆比特、32兆比特或者取决于被配置成在泵系统1100的操作期间记录的数据量的另一合适的大小。在一些实施例中,可以存储所记录的数据以有利地收集与临床试验相关的信息。在一些实施例中,泵系统1100的一个或多个部件可以从其它部件移除。例如,在一些实施例中,存储器1116可以是可移动闪速存储器。

[0068] 图19图示了根据一些实施例的泵系统1200的电气部件示意图。在一些实施例中,泵系统1200可具有任何其它通过本文中引用公开的或并入的泵系统实施例(包括上文所述的泵系统100、1000、1100的实施例)的任何相同或类似部件、特征、材料、尺寸、配置以及其它细节。电气部件可操作以接受用户输入、向用户提供输出、操作泵系统和负压源、提供网络连接等等。电气部件可安装在一个或多个PCB(未示出)上。泵系统可以包括控制器或处理器1202。在本文公开的任何实施例中,控制器1202可以是通用处理器,例如低功率处理器。

在其它实施例中,控制器1202可以是专用处理器。在本文公开的任何实施例中,控制器1202可以被配置为泵系统的电子架构中的“中心”处理器,并且控制器1202可协调其它控制器的活动,所述其它控制器例如用户界面控制器1204、I/O接口控制器1206、负压控制模块1208、通信接口控制器1210等。

[0069] 泵系统1200还可以包括用户界面控制器或处理器1204,其可以操作一个或多个部件以用于接受用户输入并向用户提供输出,例如按钮、指示器(例如,LED)、显示器等。泵系统1200的输入和泵系统1200的输出可以经由由I/O接口模块或控制器1206控制的一个或多个输入/输出(I/O)端口1212来控制。例如,I/O模块1206可以从一个或多个I/O端口1212,例如串行、并行、混合端口、扩展端口等接收数据。在本文公开的任何实施例中,I/O端口1212包括USB端口、SD端口、光盘(CD)驱动器、DVD驱动器、FireWire端口、Thunderbolt端口、PCI Express端口等中的一个或多个。控制器1202连同其它控制器或处理器可在一个或多个存储器模块1214中存储数据,所述一个或多个存储器模块可在系统1200内部或外部。可使用任何合适类型的存储器,包括易失性或非易失性存储器,例如RAM、ROM、WORM、磁存储器、固态存储器、MRAM等或其任何组合。泵系统1200可由电源1216供电,电源可包括一个或多个一次性或可再充电电池、来自干线的电力等。电源1216可以在系统1200的内部或外部。

[0070] 继续参照图19中图示的泵系统1200的实施例,在一些实施例中,负压或泵控制模块1208可以被配置成控制负压源1218的操作。负压源1218可以是音圈泵。其它合适的泵包括隔膜泵、蠕动泵、旋转泵、旋转叶片泵、涡旋泵、螺杆泵、液环泵、由压电换能器操作的泵等。泵控制模块1208可以包括被配置成控制负压源1218的操作的驱动器模块1220。举例来说,驱动器模块1220可将电力提供到负压源1218。电力可以电压或电流信号的形式提供。在本文中公开的任何实施例中,驱动器模块1220可使用脉宽调制(PWM)控制负压源1218。用于驱动负压源1218的控制信号(或泵驱动信号)可以是0-100%占空比PWM信号。驱动模块1220可使用任何其它合适的控制例如比例-积分-微分(PID)来控制负压源1218。

[0071] 控制器1202可以从一个或多个传感器接收信息,所述一个或多个传感器诸如设置在流体流动路径中的合适位置的压力传感器1206,诸如设置在泵系统100的进气歧管300内的压力监测器204。在本文公开的任何实施例中,控制器1202可使用从一个或多个压力传感器1206接收的数据测量流体流动路径中的压力,计算流体流动的速率,并且控制负压源1218,使得在创腔或伤口敷料下实现所需的负压水平。所需负压水平可以由用户设定或选择的压力。由一个或多个传感器测量的压力可提供至控制器1202,使得控制器可确定并调整泵驱动信号以实现所需的负压水平。在本文公开的任何实施例中,与控制负压源1218相关联的任务可以被卸载到泵控制模块1208,泵控制模块可以包括一个或多个控制器或处理器。

[0072] 在本文公开的任何实施例中,利用多个处理器来执行各种任务可能是有利的。在本文公开的任何实施例中,第一处理器可负责用户活动,且第二处理器可负责控制负压源。这样,控制可能需要较高响应水平的负压源的活动可以被卸载到专用处理器,并且由此不会被用户界面任务中断,其因为与用户交互可能需要更长时间完成。

[0073] 通信接口控制器或处理器1210可以被配置成提供有线或无线连接。通信处理器1210可利用一个或多个天线(未示出)来发送和接收数据。在本文公开的任何实施例中,通信处理器1210可以提供以下类型的连接中的一个或多个:全球定位系统(GPS)技术、蜂窝或

其它连接,例如2G、3G、LTE、4G、Wifi、互联网连接、蓝牙、zigbee、RFID等。另外,本文公开的任何实施例都可以被配置成同步、上传或下载送至/来自泵设备及送至/来自便携式数据装置的数据,便携式数据装置诸如平板电脑、智能电话或其它类似装置。

[0074] 连接可用于各种活动,例如泵系统位置跟踪、资产跟踪、顺应性监测、远程选择、日志上传、警报和其它操作数据、以及治疗设置的调整、软件或固件的升级等。在本文公开的任何实施例中,通信处理器1210可提供双重GPS/蜂窝功能。蜂窝功能可以为例如3G或4G功能。在这种情况下,如果GPS模块由于包括大气条件、建筑物或地形干扰、卫星几何形状等等的各种因素而无法建立卫星连接,可以使用3G或4G网络连接来确定装置位置,例如通过使用单元识别、三角测量、前向链路定时等等。在本文公开的任何实施例中,泵系统1200可以包括SIM卡,并且可以获得基于SIM的位置信息。

[0075] 负压伤口治疗系统电子器件的保护

[0076] 泵系统(诸如泵系统100、1000、1100或1200)的电子器件可以被构造和定位成改善泵系统对环境条件的耐受性。泵系统有利地可以在像家庭医疗保健、航空、汽车、船、火车、金属探测器、活性可植入装置等各种不受控制的环境中以电气方式或机械方式适当地或安全地操作。

[0077] 泵系统可以被配置成承受高水平的ESD,并且以多个梯级,例如触点:±2kV、±4kV、±6kV、±8kV或更高,以及空气:±2kV、±4kV、±6kV、±8kV±15kV、±30kV或更高。泵系统可另外或替代地被配置成具有比如对于100A/m、150A/m、200A/m、400A/m或更高的高水平磁免疫力,以及比如对于10V/m、20V/m和更高的高水平的RF免疫力。另外或替代地,泵系统可承受高水平的机械应变(例如,冲击、振动、跌落等)和高海拔环境(例如,航空机械)。

[0078] 在一些实施方式中,泵系统可以是防除颤的(例如,作为整个施加部分是防除颤的),例如,根据IEC 60601-1标准、另一标准或其它行业认可标准定义的。泵系统例如可以在施加单相或双相除颤电击时继续正常操作。泵系统在此类条件下可能不会改变其性能或不会呈现错误警报。这种防除颤构造可能是合乎需要的,原因是假如使用泵系统的患者进入心脏骤停,泵系统接着能够经受住外部除颤电击。此外,泵系统可以在保持可用性的同时是防除颤的(例如,不具有金属壳体,例如其可以给装置增加过大的重量)。

[0079] 本文中所描述的特征中的一个或多个可使得泵系统能够承受高水平的ESD、具有磁免疫力或RF免疫力、承受高水平的机械应变、经受高海拔环境、或为防除颤的。

[0080] 泵系统可包括一个或多个PCBA,所述PCBA可各自包括机械地支撑和电连接电子部件的PCB。例如电容器、电阻器或有源装置等的部件可焊接在PCB上或嵌入衬底中。PCBA可以为单面(一个铜层)、双面(两个铜层)或多层(外层和内层)。不同层上的导体用通孔连接。多层PCBA允许有更高的部件密度。在一种实施方式中,泵系统可包括具有一层或两层的PCBA。在又一实施方式中,泵系统可包括具有三层或更多层(例如六层)的PCBA。

[0081] 泵系统可以被构造成电隔离某些内部装置部件,并提供电磁干扰屏蔽(EMI)屏蔽和其它形式的电气隔离。

[0082] 图20A图示了可用作泵系统(像泵系统100、1000、1100或1200中的一个)的一部分的PCBA 10的示例性前部。例如,PCBA 10可以是电路板200的一种实施方式。PCBA 10可以与电路板200的不同之处至少在于PCBA 10可包括导电通路11,通孔12A、12B和12C,部分13A、13B和13C,导电通路21以及通孔22A、22B和22C。

[0083] 导电通路11可围绕PCBA 10的至少一侧的周边或边缘的全部或部分(例如,长度的20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%或95%)延伸,并连接至泵系统的接地(例如,连接至电源的负电压),并且用来在PCBA 10暴露于ESD时通过提供放电路径来保护PCBA 10。导电通路11可包括多个通孔,包括通孔12A、12B和12C。导电通路11的通孔可以为通过PCBA 10的通路,PCBA 10通过PCBA 10的各层将导电通路11电连接到PCBA 10的相对侧上的表面。导电通路11的通孔可以通过穿过PCBA 10钻孔,并用导电材料柱涂布钻孔的内部来制造。导电通路11的通孔可以彼此间隔开约1mm至10mm,例如约2.5mm,但在一些实施方式中可以间隔开较小或更大的间距。

[0084] 导电通路11可包括沿着PCBA 10中的孔周围的路径的部分13A和13B,所述孔可用于插入紧固件以将PCBA 10固定到另一部件,例如泵组件的壳体。导电通路11可包括沿着在PCBA 10上的响应于用户输入的接口元件,诸如按钮(例如,其可以是弹性体)周围的接触路径14的部分13C。紧固件或接口元件可以是标称绝缘的,但是在高电压下可以变成能导电的。如果通过紧固件或接口元件施加放电,那么放电可有利地接地到部分13A、13B和13C。

[0085] 导电通路11可以与通过绝缘部分15和16安装到PCBA 10或导电元件的一个或多个部件分离。导电通路11可以不围绕PCBA 10中的一些孔延伸,例如孔17A和17B,所述孔可用于将PCBA 10引导到适当位置,而不是固定PCBA 10,或可用于插入具有相对高的击穿电压的紧固件。如图20A所示,除了绝缘部分15的区域18之外,导电通路11可以围绕PCBA 10的前部的周边延伸,所述区域18可以靠近电源的正电压向PCBA 10提供电力之处。在一些实施方式中,PCBA 10的每一层可电接地。

[0086] 图20B图示了PCBA 10的示例性背部,其中导电通路21包括多个通孔,例如通孔22A、22B和22C。导电通路21及其通孔的结构可类似于导电通路11及其通孔的结构。导电通路21还可通过导电通路11和21的通孔电连接到导电通路11。导电通路21可以与通过绝缘部分23安装到PCBA 10或导电元件的一个或多个部件分离。如图20B中所图示,除了绝缘部分23的区域24之外,导电通路21可围绕PCBA 10的背部的周边延伸,所述区域24可以靠近电源的正电压向PCBA 10提供电力之处。在一些实施方式中,PCBA 10可以在PCBA 10的一侧上具有导电通路但在相对侧上不具有导电通路。

[0087] 图21A图示了PCBA 10的第一层30A的示例性艺术膜。第一层30A可以为PCBA 10的顶层。图21B图示了PCBA 10的第二层30B的示例性艺术膜。图21C图示了PCBA 10的第三层30C的示例性艺术膜。图21D图示了PCBA 10的第四层30D的示例性艺术膜。第四层30D可以为PCBA 10的底层。

[0088] 图22A图示了PCBA 10的顶面40A的示例性焊接掩模,且图22B图示了PCBA 10的底面40B的示例性焊接掩模。第一层30A、第二层30B、第三层30C、第四层30D、顶面40A和底面40B可更好地图示PCBA 10的某些特征,包括多个通孔。PCBA 10可以具有例如57mm左右×32mm左右的尺寸。在一些实施方式中,第一层30A、第二层30B、第三层30C和第四层30D至少部分地由铜构成。图23图示了PCBA 10的顶面组件50的示例性艺术膜。

[0089] 图24图示了PCBA 10的示例性层构造。示例性层构造可包括以下特征:处理之后的最小导体厚度外层可以为0.0334mm左右。处理之后的最小导体厚度内层可以为0.0249左右。成品板厚度总体可以为1mm左右。阻焊剂厚度可以为0.01mm左右。绝缘涂层可以具有500VDC左右的击穿电压。阻焊剂类型在一侧或两侧可以为LPI。表面处理可以为ENIG(化学

镀Ni/Au[Ni 2,54 μ m MIN-Au 0,05 μ m MIN])。

[0090] 在PCBA 10的一种实施方式中,蚀刻元件、通孔和绝缘的尺寸可为如下:逻辑轨道可以为0.15mm左右。最小绝缘可以为0.15mm左右。通孔的直径可以为约0.2mm或0.6mm,并且被电镀。PCBA 10可包括约245个通孔。逻辑轨道公差可以为约0.0254mm或0.04mm。通孔公差可以为0.076mm左右。电镀孔公差可以为0.076mm左右。非电镀孔公差可以为0.05mm左右。电镀槽公差可以为0.127mm左右。非电镀槽公差可以为0.1mm左右。

[0091] 泵系统可包括PCBA,例如PCBA 10,其定位成使得PCBA的边缘与泵系统的壳体(例如塑料壳体)之间存在间隙。另外或替代性地,泵系统可包括PCBA,所述PCBA被构造成使得耦合到PCB的部件(例如一个或多个微控制器或存储器装置)距PCB的周边大于阈值距离(例如,约0.5mm、1mm、2mm、3mm、4mm或5mm),例如图23中所示。

[0092] 泵系统可包括PCBA,例如PCBA 10,其在按钮的触点的周边周围具有轨道(例如,接地轨道)。按钮可以为部分或完全弹性体。按钮虽然可能是部分隔离器,但可能会呈现空气间隙,在某些情况下,电流可以通过空气间隙传导。轨道可用于使放电通过按钮短路,并因此增加泵系统对放电的免疫力。

[0093] 泵系统可包括PCBA,例如PCBA 10,其在PCBA中的一个或多个孔周围具有轨道(例如,接地轨道),例如在PCBA可紧固到泵系统的壳体之处。在一些实施方式中,PCBA可包括四个孔,其中两个孔可用于将PCBA用螺钉固定到适当位置,且其它孔可以用于引导而非安装。定位在用于引导的孔中的安装结构可具有足够高的击穿电压,以致在PCBA上可以不包括轨道。在可使用导电螺钉的情况下,可降低孔的击穿电压(例如,由于与高度导电路径的距离较短),且因此可从轨道受益。

[0094] 泵系统可以包括软件输入-输出总线,其被配置成是认知的,包括对于模拟输入也如此。泵系统可包括在一个或多个部件(例如微控制器或存储器)的顶部上的EMI屏蔽。

[0095] 泵系统可包括一个或多个尼龙螺钉而不是金属丝网以为泵系统提供额外的ESD保护。尼龙螺钉可例如在泵系统的过滤器下方使用。

[0096] 泵系统可包括一个或多个内部垫圈,以为泵系统提供额外的ESD保护。通过覆盖金属部件,泵系统还可以包括不暴露的金属或最少量暴露的金属,这可以帮助防止产生电弧。例如,用于充电电缆的插头可以与泵系统的其它部件和用于连接夹具的耳部电隔离,泵系统可以与泵系统的其它部件电隔离。

[0097] 泵系统可以包括电容器,所述电容器电耦合到一个或多个单独的连接器(例如,USB连接器或天线连接器)和ESD夹具。泵系统可包括共形涂层、相对短的电缆组件、相对短的布局迹线,或包封在平面之间的特定布局迹线。泵系统还可包括来自PCB(例如PCBA 10)的周边的平面和迹线或接地金属屏蔽。

[0098] 在除颤条件下所经历的能量和电流水平,泵系统可以不包括间隙或材料改变,其可以是PCBA,例如PCBA 10的电气通道。泵系统的一个或多个发光二极管(LED)可以在固体、不断裂、半透明的前盖后方,而不具有光管、透镜或传输光的其它装置。

[0099] 鉴于本文所述的装置结构,在电短路的情况下泵系统可能不会防止过真空,原因是泵系统可具有处理电短路的替代性能力。

[0100] 泵系统可以包括电气隔离,以隔离水、尿液或血液进入,防止使泵系统短路。

[0101] 在一些情况下,泵系统可使用调谐接收器用于通信,且执行接收器的短路和电容

器保护。感兴趣频率之外的干扰可短接到地。泵系统在感兴趣频率下仍可能具有一些脆弱性,但是如果频率不同于干扰频谱,则脆弱性可以是显著地可接受的。

[0102] 泵系统的防止放电的特征可有利地进一步保护泵系统免受损坏或故障的影响或保护患者或临床医生免受电击。

[0103] 图25图示了根据一些实施例的用于保护泵系统免受放电的影响的方法60。方法60可由泵系统(诸如泵系统100、1000、1100或1200)执行,泵系统包括电路板,例如PCBA 10。为了方便,在本文中描述的泵系统的背景下解释方法60,但方法60可以替代地在未示出的其它系统中实施。在某些实施例中,方法60可有利地使得泵系统能够被保护免受传统上可能损坏泵系统的放电的影响。

[0104] 在框61处,方法60可以控制泵系统的电子器件的操作。例如,泵系统的一个或多个控制器(像泵系统的控制器1114和1202或其它部件)控制电子器件以执行各种功能,例如,启动或停用负压的供应、检测操作条件(例如在供应负压时的泄露或阻塞)、基于操作条件的报警、或从其它电子装置或用户传输或接收数据。一个或多个控制器或其它部件可安装在电路板(例如,PCBA 10)上,所述电路板具有电耦合到电路板的电接地的导电通路(例如,导电通路11或21)。电路板可以定位在泵系统的壳体内部。

[0105] 在框62处,方法60可以从泵系统外部接收电流。例如,泵系统可以例如经由用户界面(诸如按钮)或用于稳定壳体的结构的紧固件(诸如螺钉)从泵系统的壳体外部接收放电。

[0106] 在框63处,方法60可以将电流经由电路板上的周边通路传导到泵系统的接地。例如,周边通路可以为导电通路,其围绕在电路板的一侧的周边或电路板上的或电路板中的孔的一个或多个元件的周边的全部或部分(例如,长度的20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%或95%)延伸。周边通路的实例可包括导电通路11或12或部分13A、13B和13C。周边通路可有利地因此用于耗散电流,而不损坏一个或多个控制器,或其它部件可安装在电路板上。

[0107] 其它变型

[0108] 本文提供的阈值、限制、持续时间等的任何值不旨在是绝对的,且因此可能是近似值。此外,本文提供的任何阈值、限制、持续时间等可为固定的或自动地或由用户改变。此外,如本文使用的相对于参考值的相对术语如超过、大于、小于等旨在还涵盖等于参考值。例如,超过正的参考值可包括等于或大于参考值。另外,如本文使用的相对于参考值的相对术语,例如超过、大于、小于等,也意图涵盖所公开关系的相反关系,例如相对于参考值低于、小于、大于等。此外,尽管可在确定值满足或是不满足特定阈值方面描述各种过程的框,但是可类似地理解这些框,例如,在值(i)低于或高于阈值或(ii)满足或不满足阈值的值方面。

[0109] 连同特定方面、实施例或实例描述的特征、材料、特点或集合理解为适用于本文所述的任何其它方面、实施例或实例,除非与其不相容。本说明书中公开的所有特征(包括任何所附权利要求、摘要和附图),或如此公开的任何方法或过程的所有步骤,可以以任何组合来组合,除了此类特征或步骤中的至少一些相互排斥的组合外。保护不限于任何前述实施例的细节。保护延伸至本说明书中公开的特征(包括任何所附权利要求、摘要和附图)中的任何新颖的或任何新颖组合,或如此公开的任何方法或过程的步骤的任何新颖的或任何新颖的组合。

[0110] 虽然已经描述了某些实施例,但是这些实施例仅作为实例呈现,并且不旨在限制保护范围。实际上,这里描述的新颖方法和系统可以以各种其它形式体现。此外,可以进行本文描述的方法和系统的形式的各种省略、替换和改变。本领域技术人员将理解,在一些实施例中,所示或公开的过程中采取的实际步骤可不同于附图中所示的步骤。根据实施例,可去除上述某些步骤,可以添加其它步骤。例如,在所公开的过程中采取的实际步骤或步骤顺序可与图中所示的那些不同。根据实施例,可去除上述某些步骤,可以添加其它步骤。例如,图中所示的各种部件可实现为处理器、控制器、ASIC、FPGA或专用硬件上的软件或固件。诸如处理器、ASIC、FPGA等的硬件部件可包括逻辑电路。此外,以上公开的特定实施例的特征和属性可以以不同方式组合以形成另外的实施例,所有这些都落入本公开内容的范围内。

[0111] 本文图示和描述的用户界面屏幕可包括附加或替代性部件。这些部件可包括菜单、列表、按钮、文本框、标签、单选按钮、滚动条、滑动条、复选框、组合框、状态栏、对话框、窗口等。用户界面屏幕可包括附加或替代性信息。可以任何适合的次序对部件进行设置、分组、显示。

[0112] 尽管本公开包括某些实施例、实例和应用,但是本领域技术人员将理解,本公开内容超出了具体公开的实施例,延伸到其它备选实施例或用途以及其明显的修改和等同物,包括未提供本文所述的所有特征和优点的实施例。因此,本公开内容的范围不旨在受本文优选实施例的具体公开内容的限制,并且可由本文提出的权利要求或将来提出的权利要求限定。

[0113] 条件语言,例如“能够”,“可以”,“可能”或“可以”,除非另有明确说明,或者在所使用的上下文中以其它方式理解,则通常旨在表达某些实施例包括而其它实施例不包括某些特征、元素或步骤。因此,这种条件语言大体上不旨在暗示一个或多个实施例以任何方式需要特征、元素或步骤,或者一个或多个实施例必须包括用于在有或没有用户输入或提示的情况下决定是否这些特征、元素或步骤包括在任何特定实施例中或在任何特定实施例中执行的逻辑。术语“包括”、“包含”、“具有”等是同义的,并且以开放式方式包含使用,并且不排除附加元素、特征、动作、操作等。此外,术语“或”在其包含意义上使用(而不是在其专有意义上),以便在使用时,例如,为了连接元素列表,术语“或”表示列表中的一个、一些或全部元素。此外,除了具有其普通含义之外,这里使用的术语“每个”可以表示应用术语“每个”的一组元素的任何子集。

[0114] 除非另有明确说明,否则诸如短语“X、Y和Z中的至少一个”之类的联合语言在上下文中理解为通常用于表示项目、术语等可以是X、Y或Z。因此,这种联合语言大体上并不意味着暗示某些实施例需要存在X中的至少一个、Y中的至少一个和Z中的至少一个。

[0115] 本文使用的程度语言,如本文使用的术语“约”、“大约”、“大体上”和“大致”表示接近于规定值、量或特征的值、量或特征,其仍执行期望的功能或实现期望的结果。例如,术语“约”、“大约”、“大体上”和“大致”可以指在指定量的小于10%内、小于5%内、小于1%内、小于0.1%内,以及小于0.01%内的量。作为另一个实例,在某些实施例中,术语“大体上平行”和“大致平行”是指偏离精确平行小于或等于15度、10度、5度、3度、1度或0.1度的值、量或特征。

[0116] 本公开内容的范围不旨在受本段或本说明书中其它地方的优选实施例的具体公开内容的限制,并且可由本段或本说明书中其它地方或未来提出的权利要求限定。权利要

求的语言将基于权利要求中采用的语言广泛地解释,并且不限于本说明书中或在申请的审查期间描述的实例,这些实例应被解释为非排他性的。

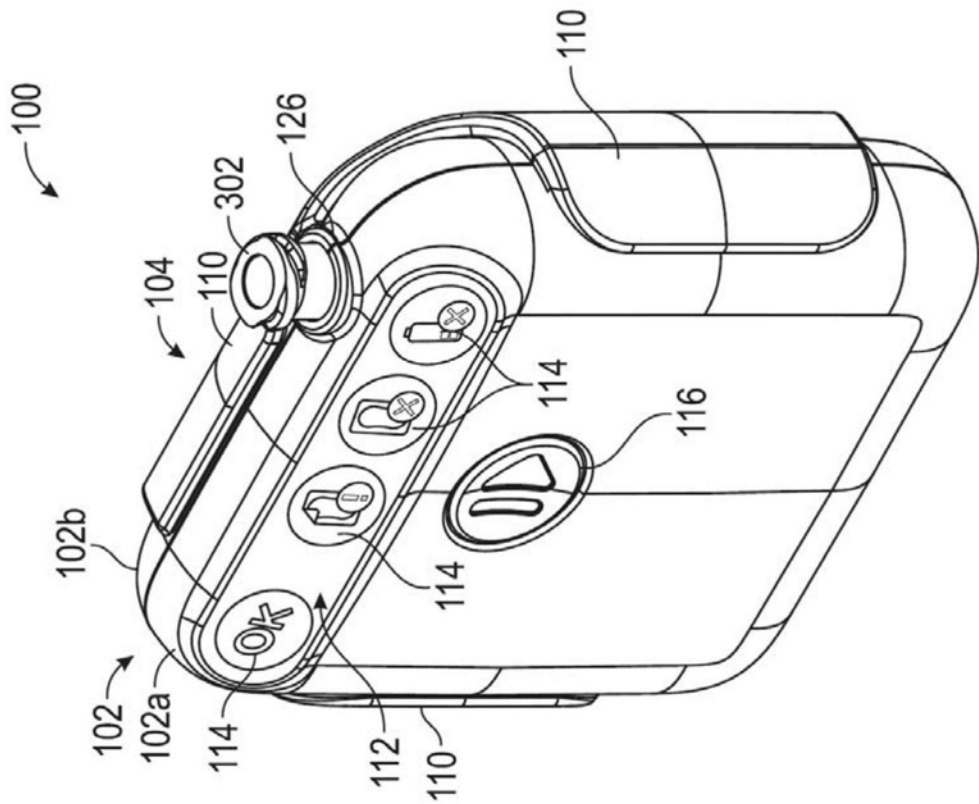


图1

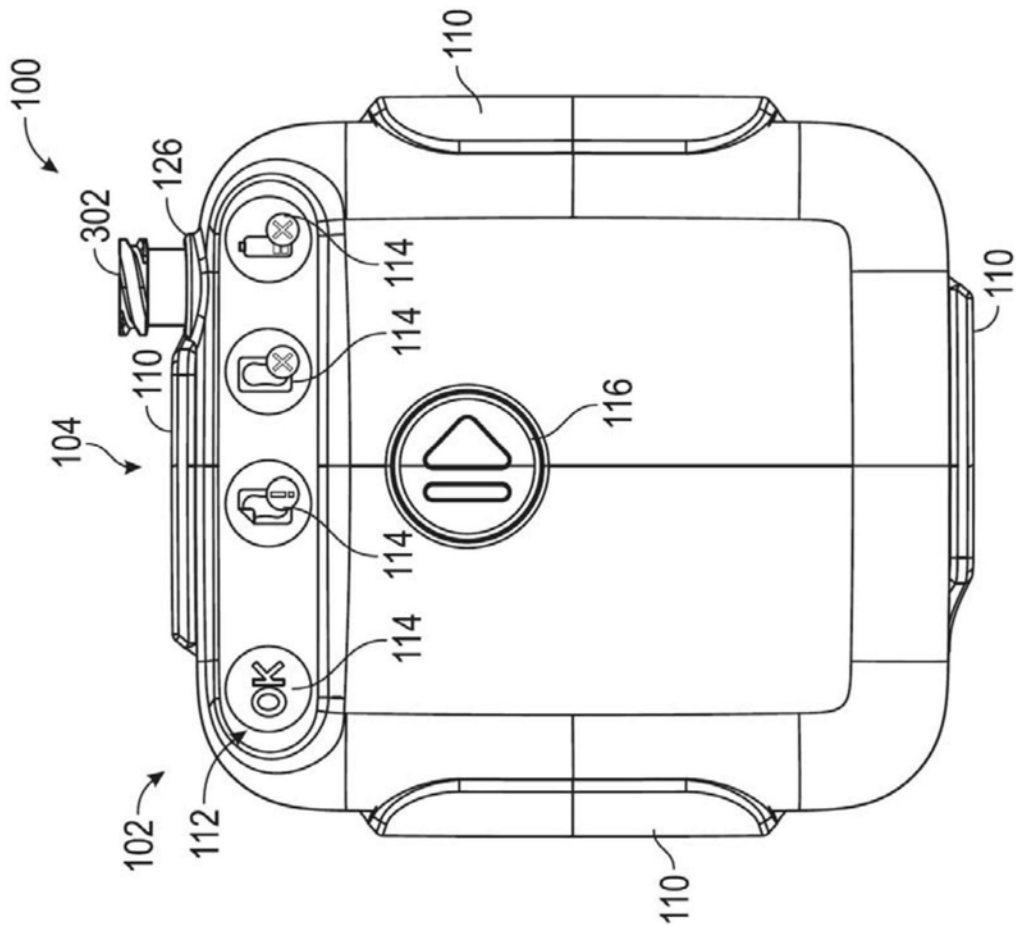


图2

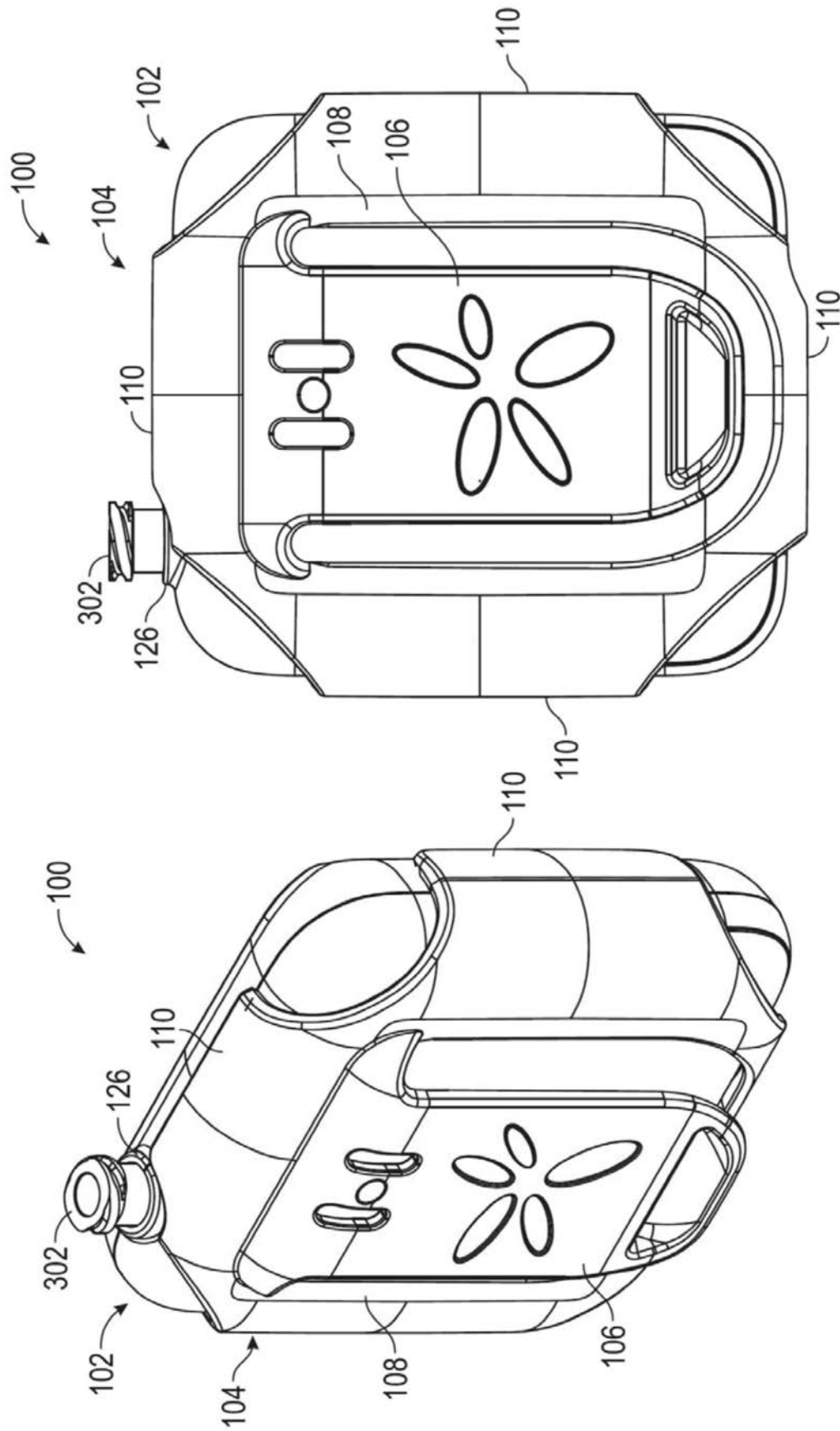


图 4

图 3

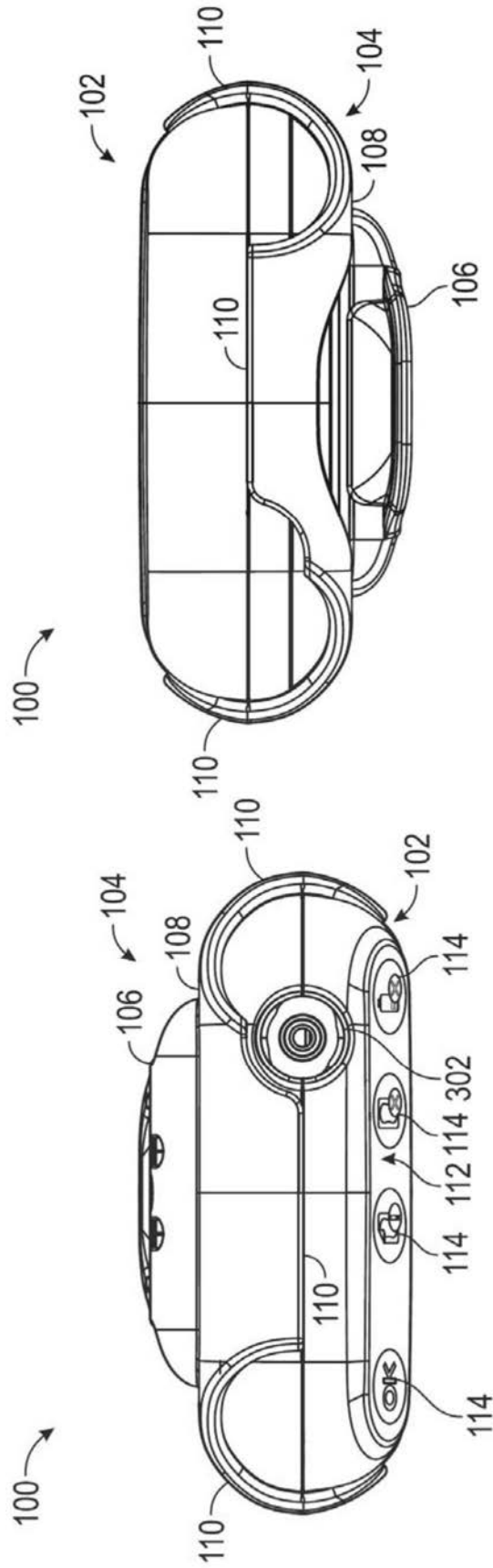


图 5

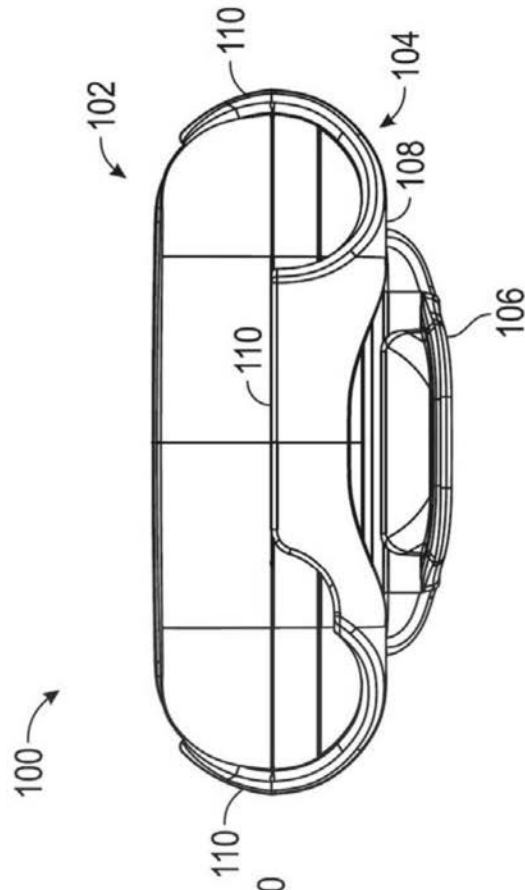


图 6

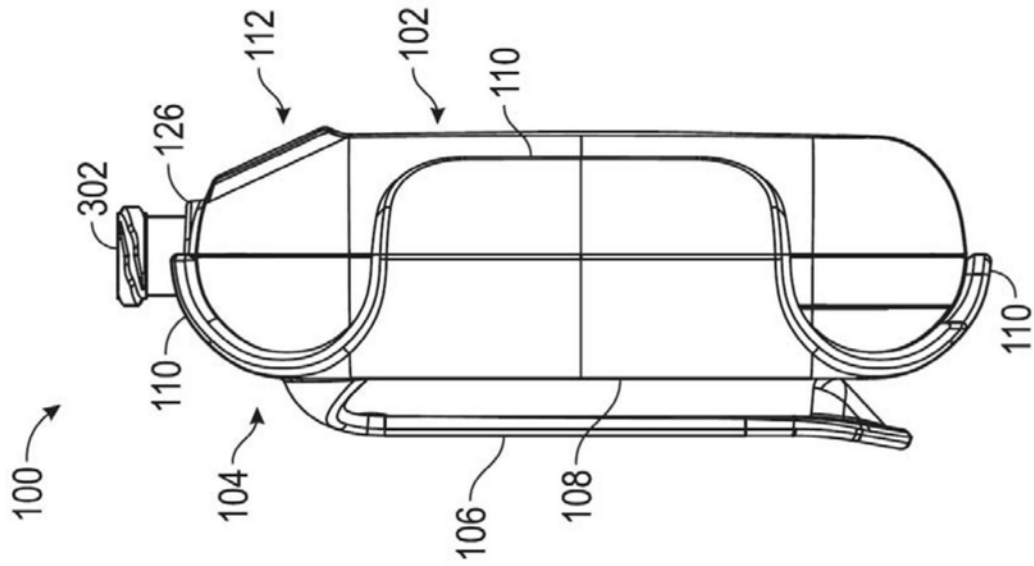


图7

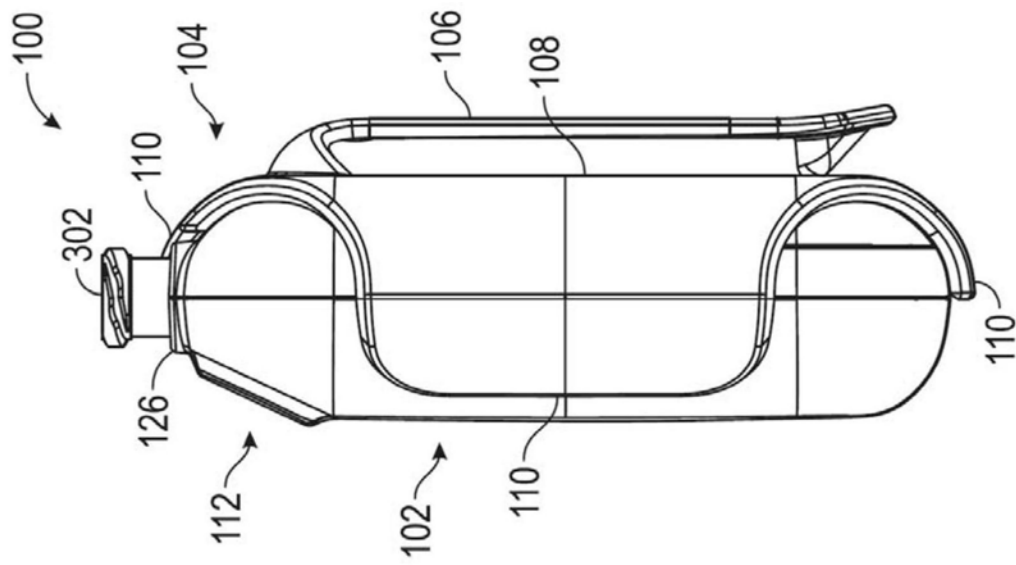


图8

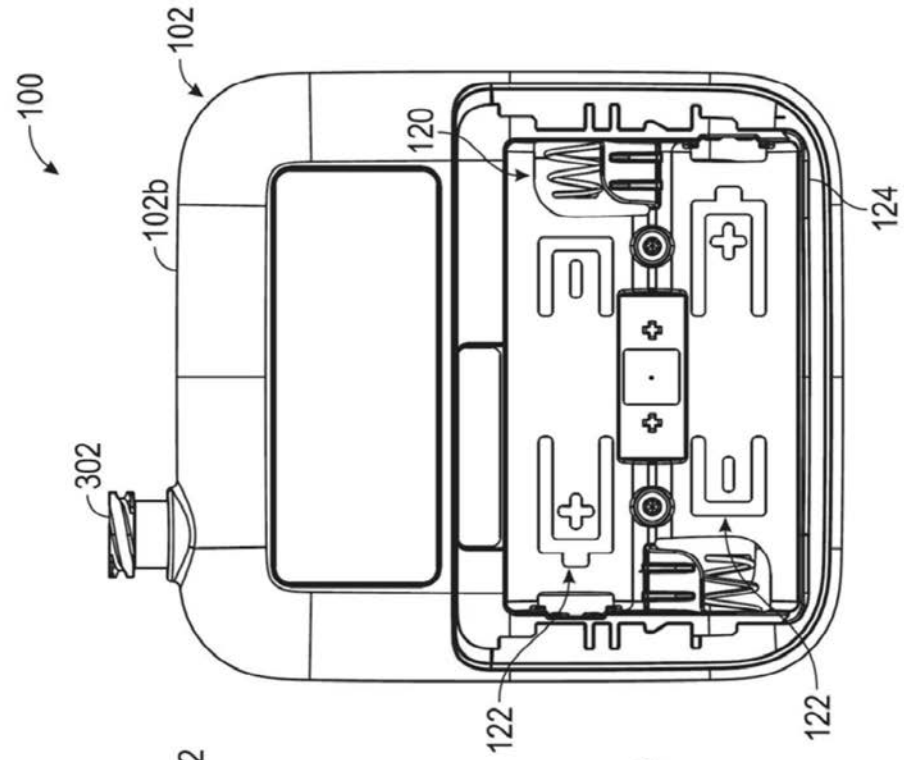


图 10

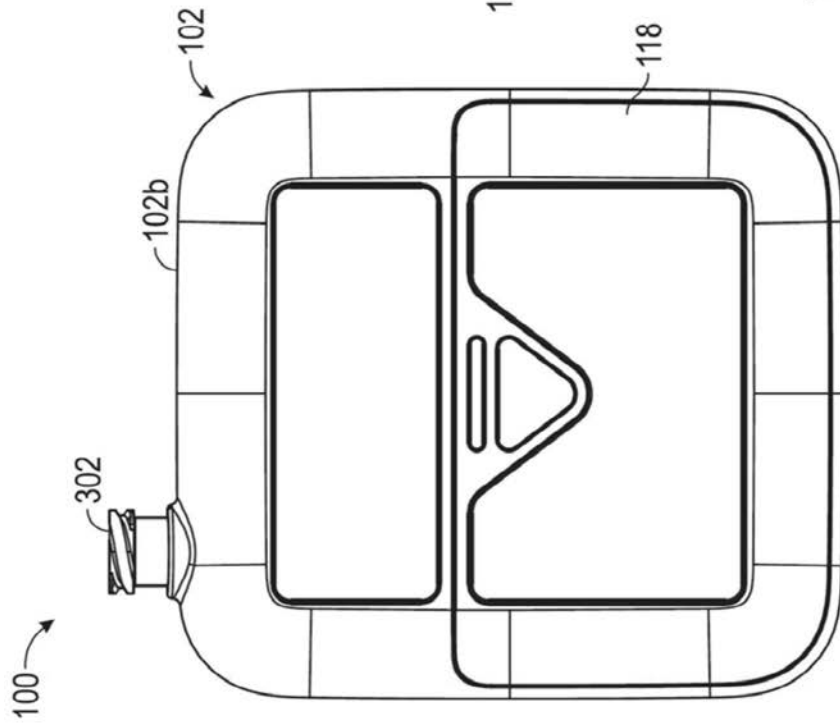


图 9

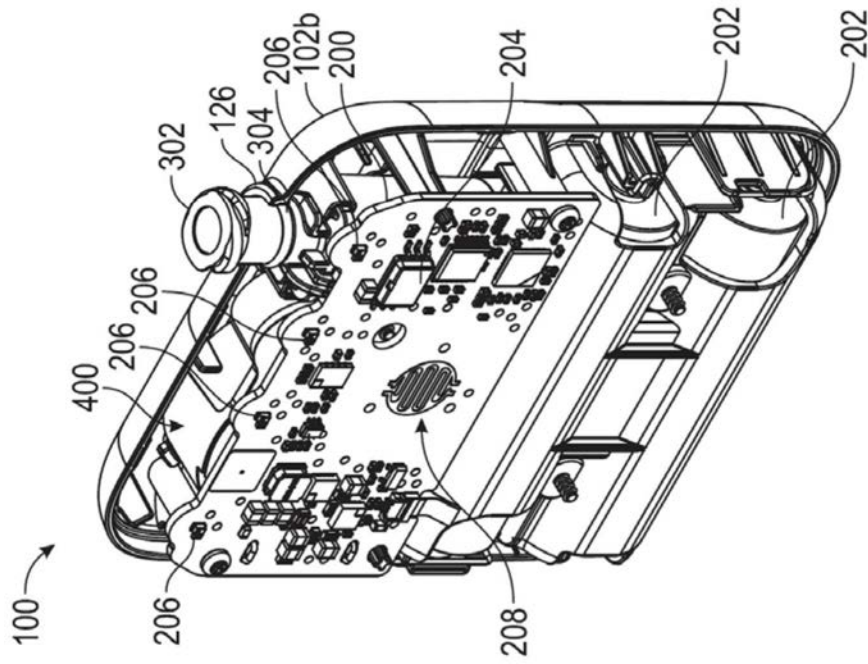


图11

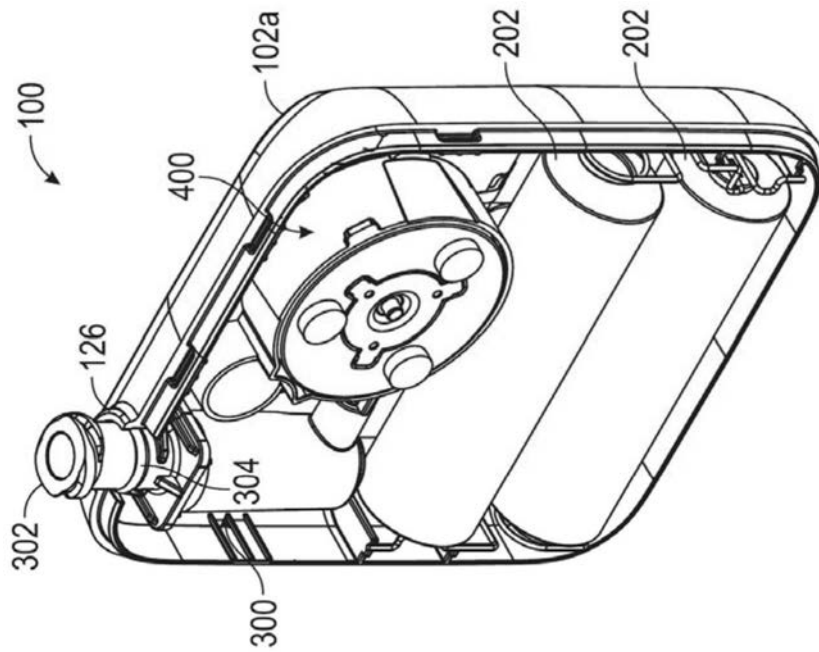


图12

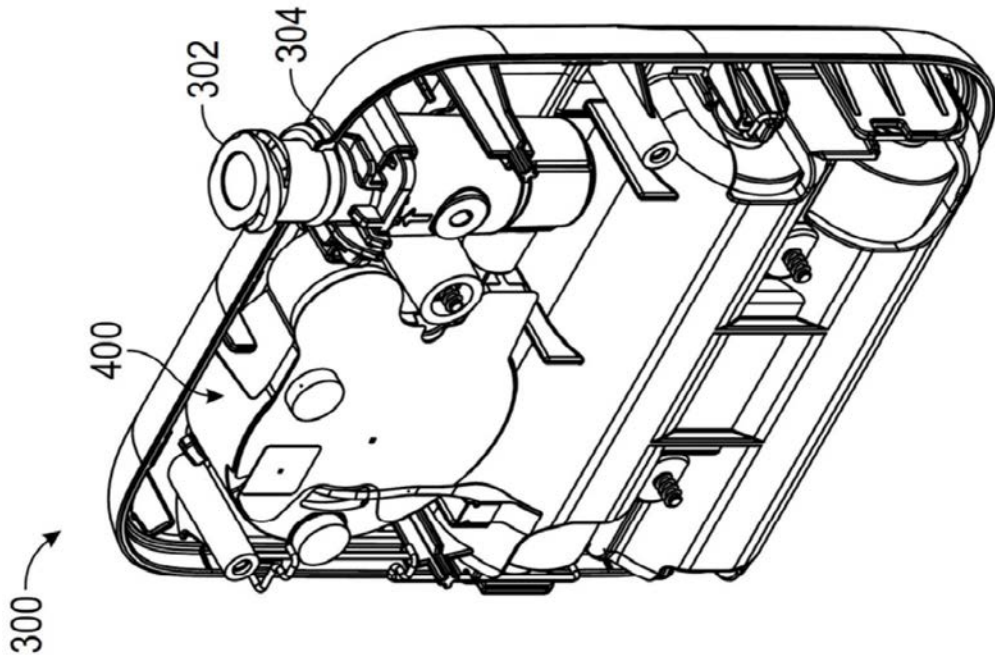


图13

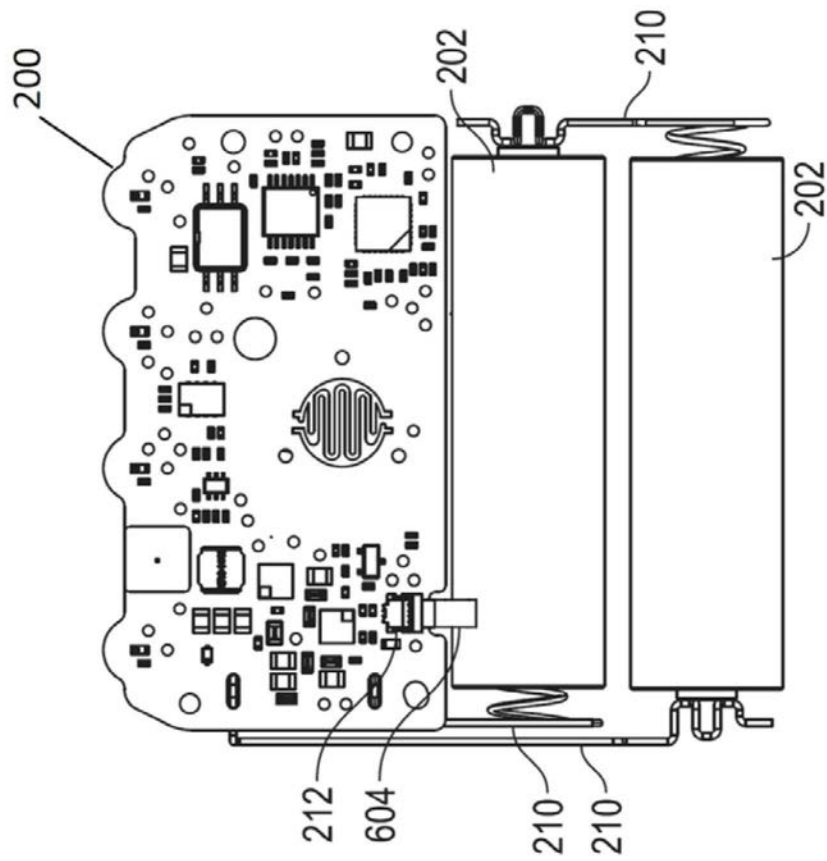


图14

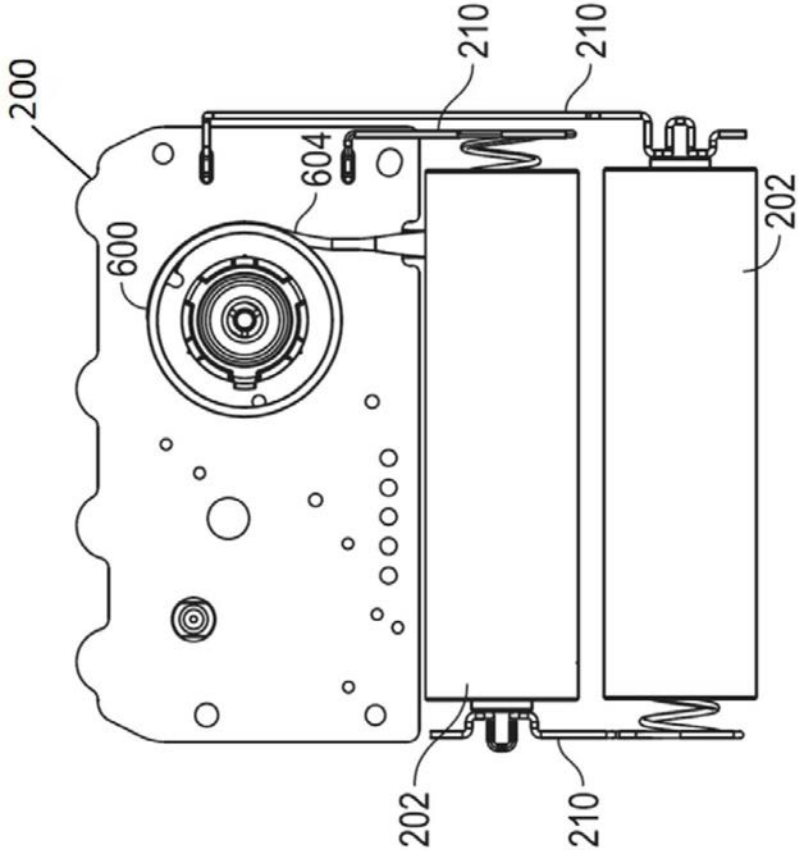


图15

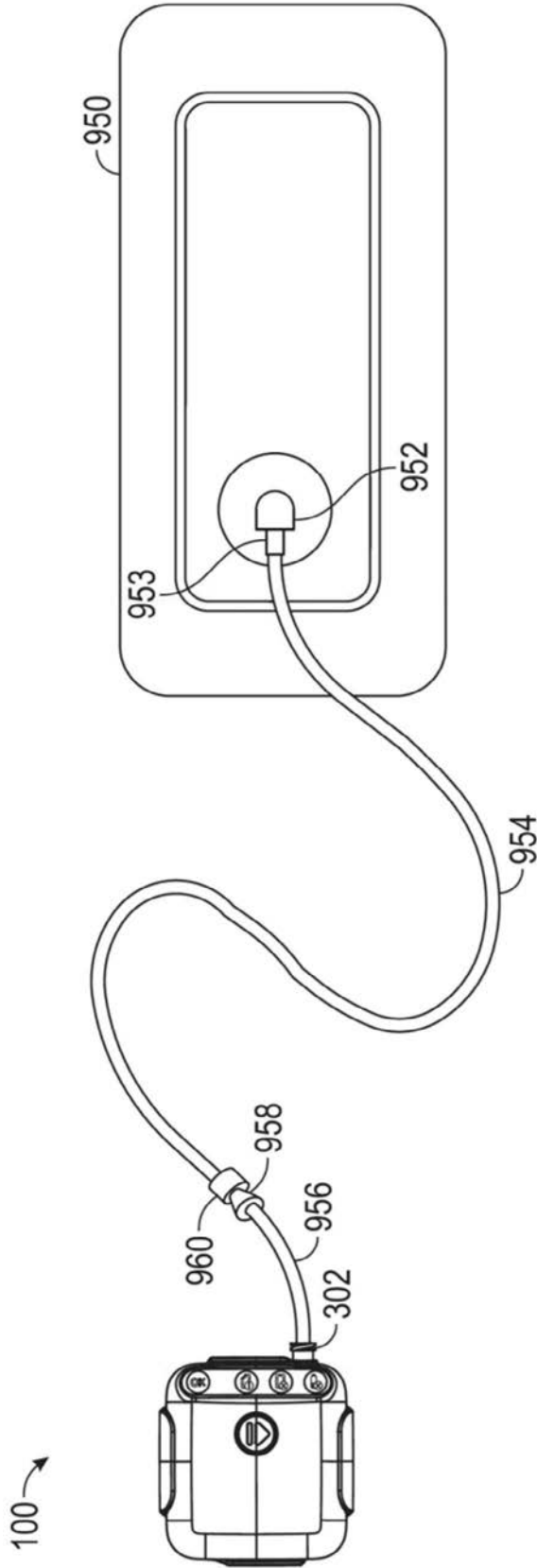


图16A

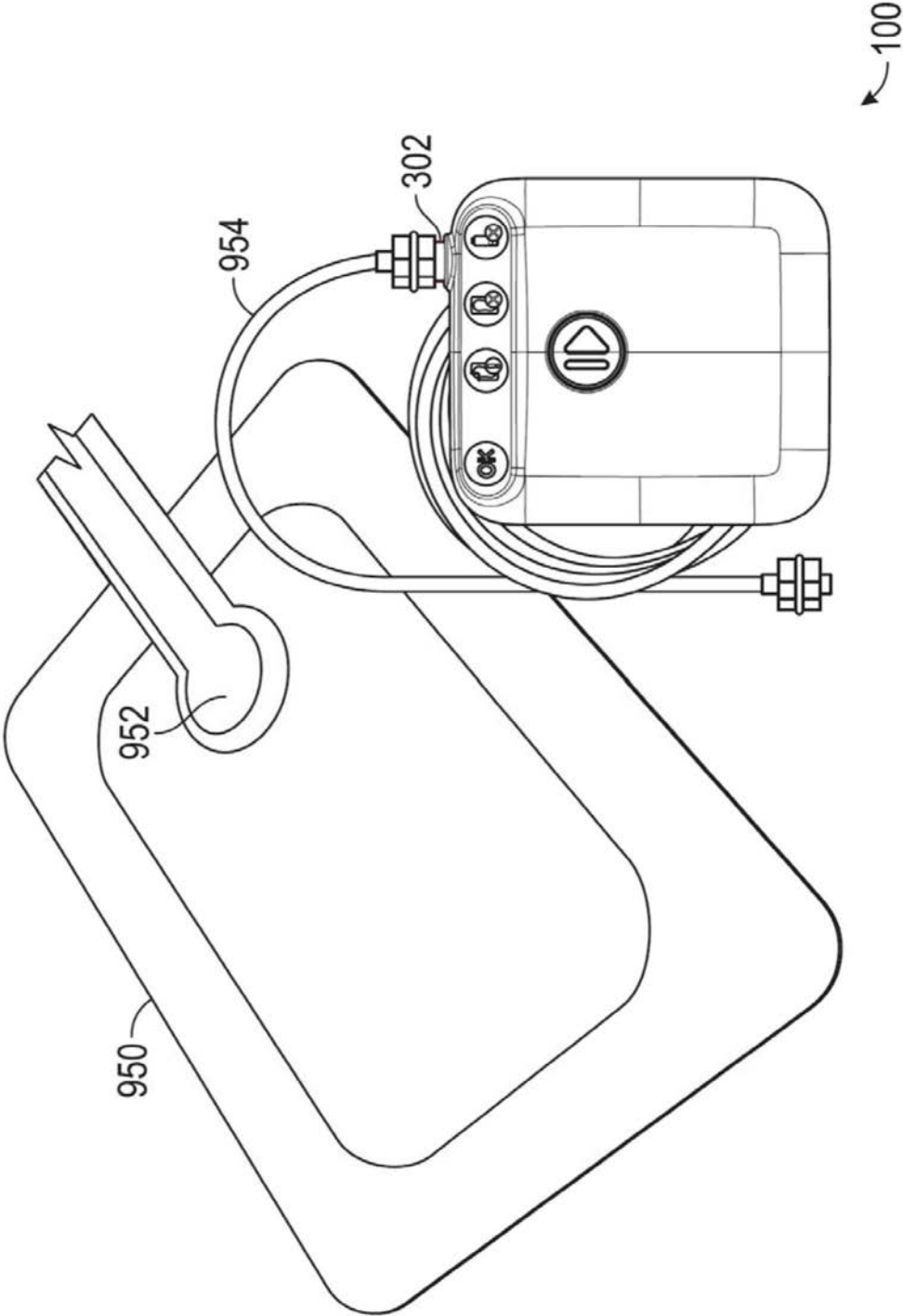


图16B

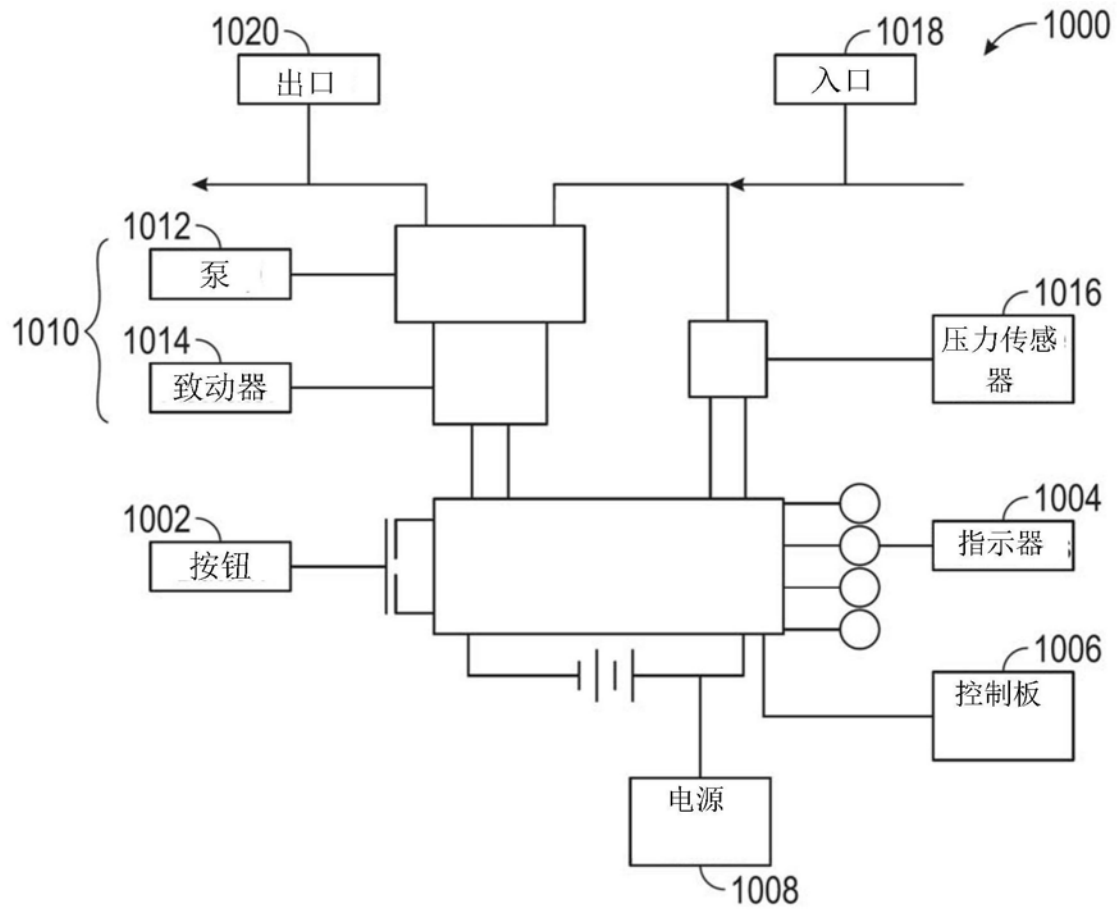


图17

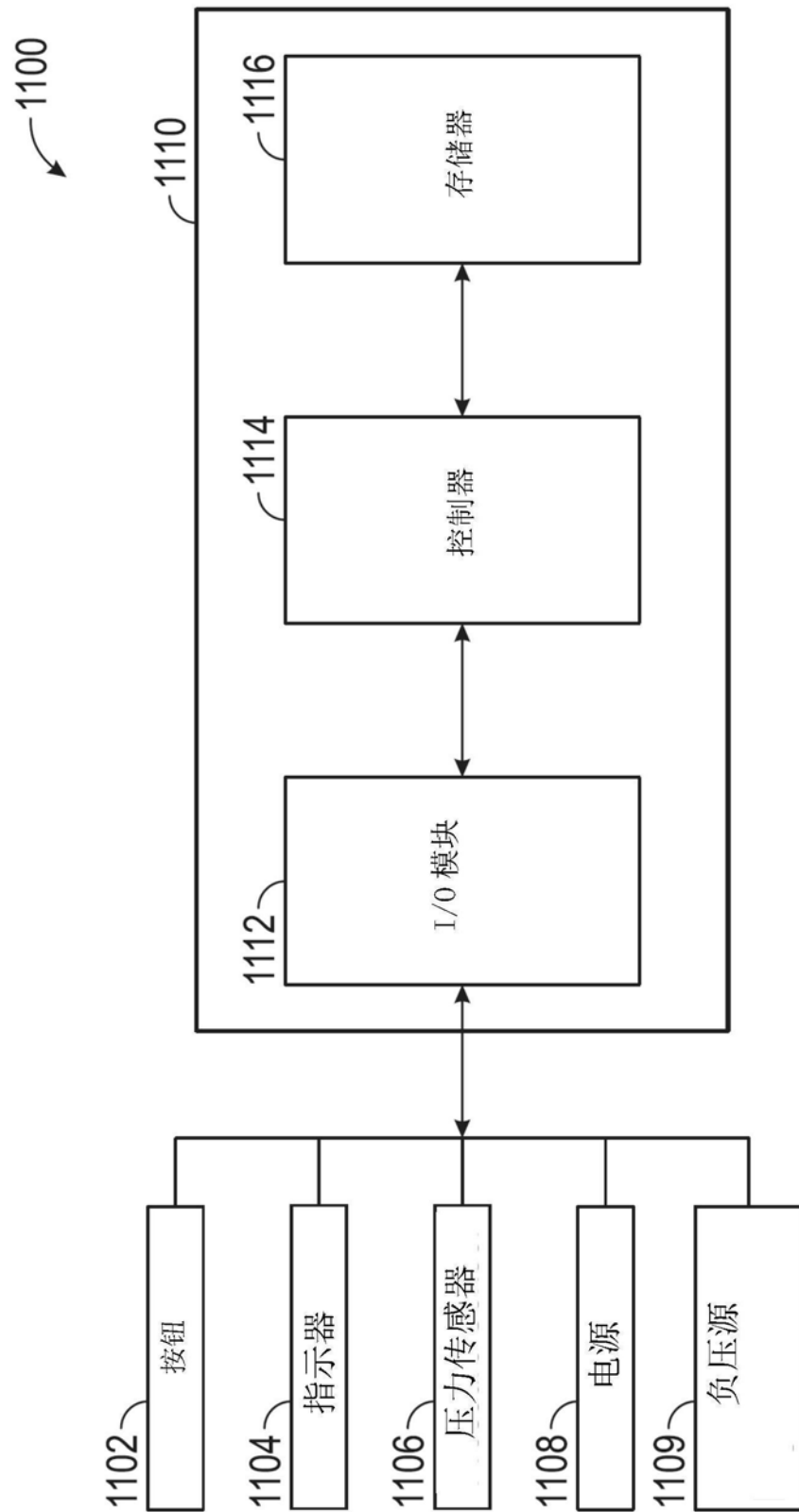


图18

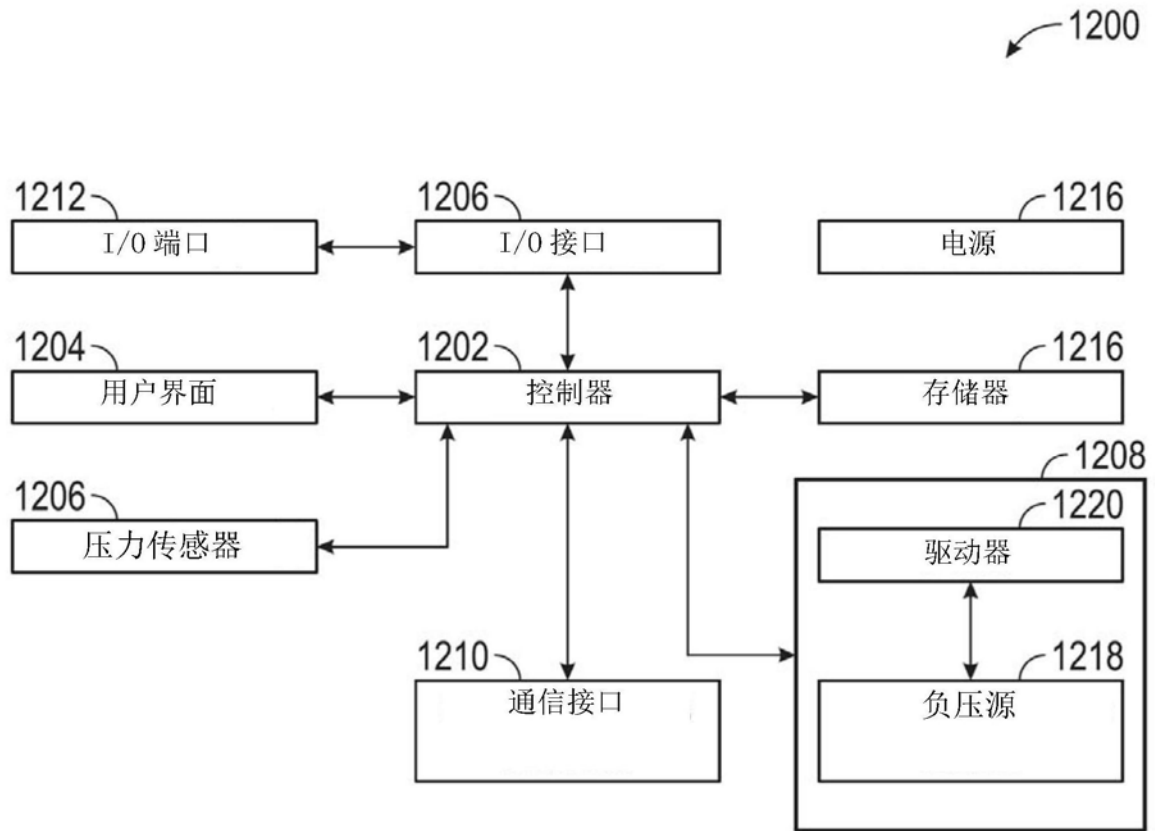


图19

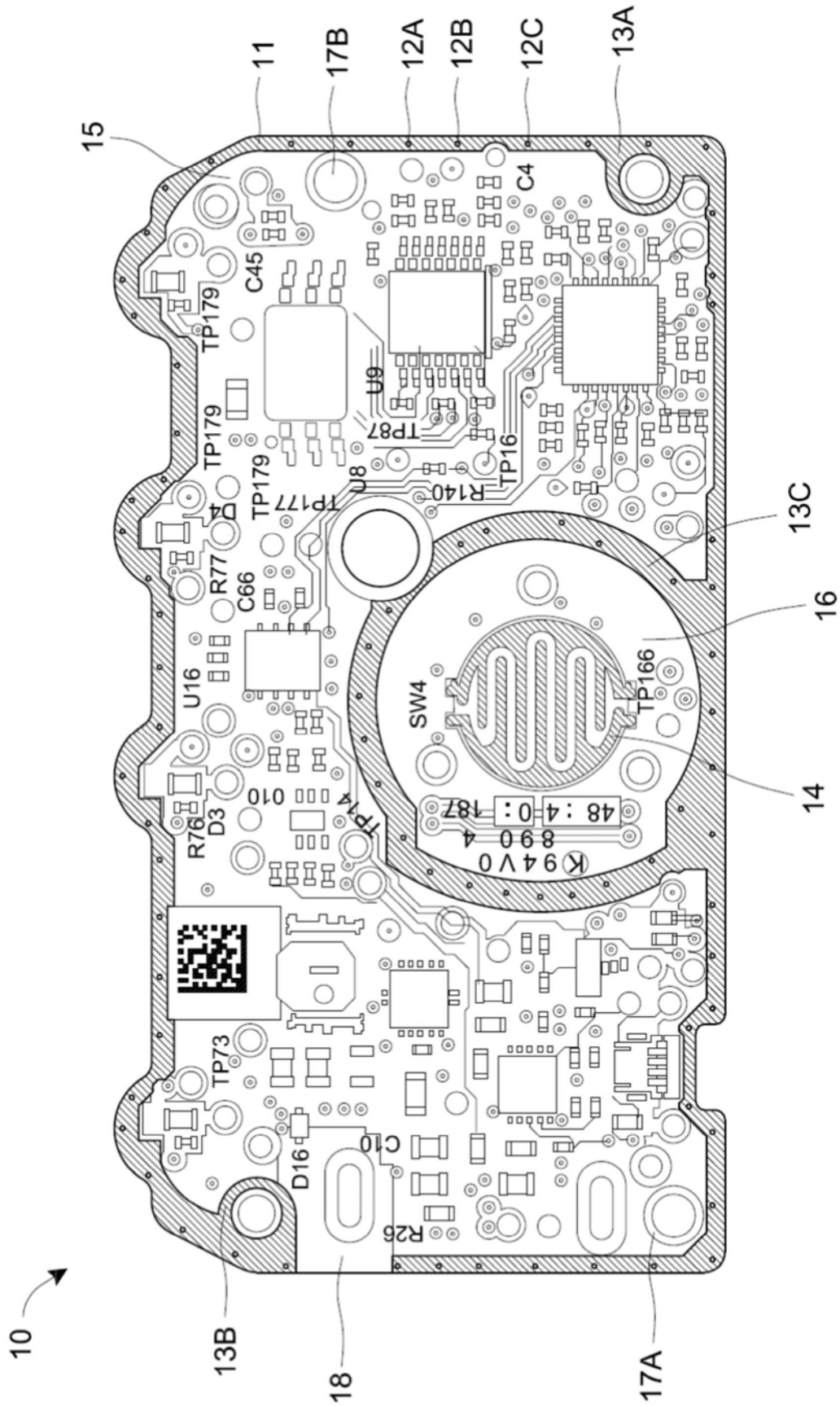


图20A

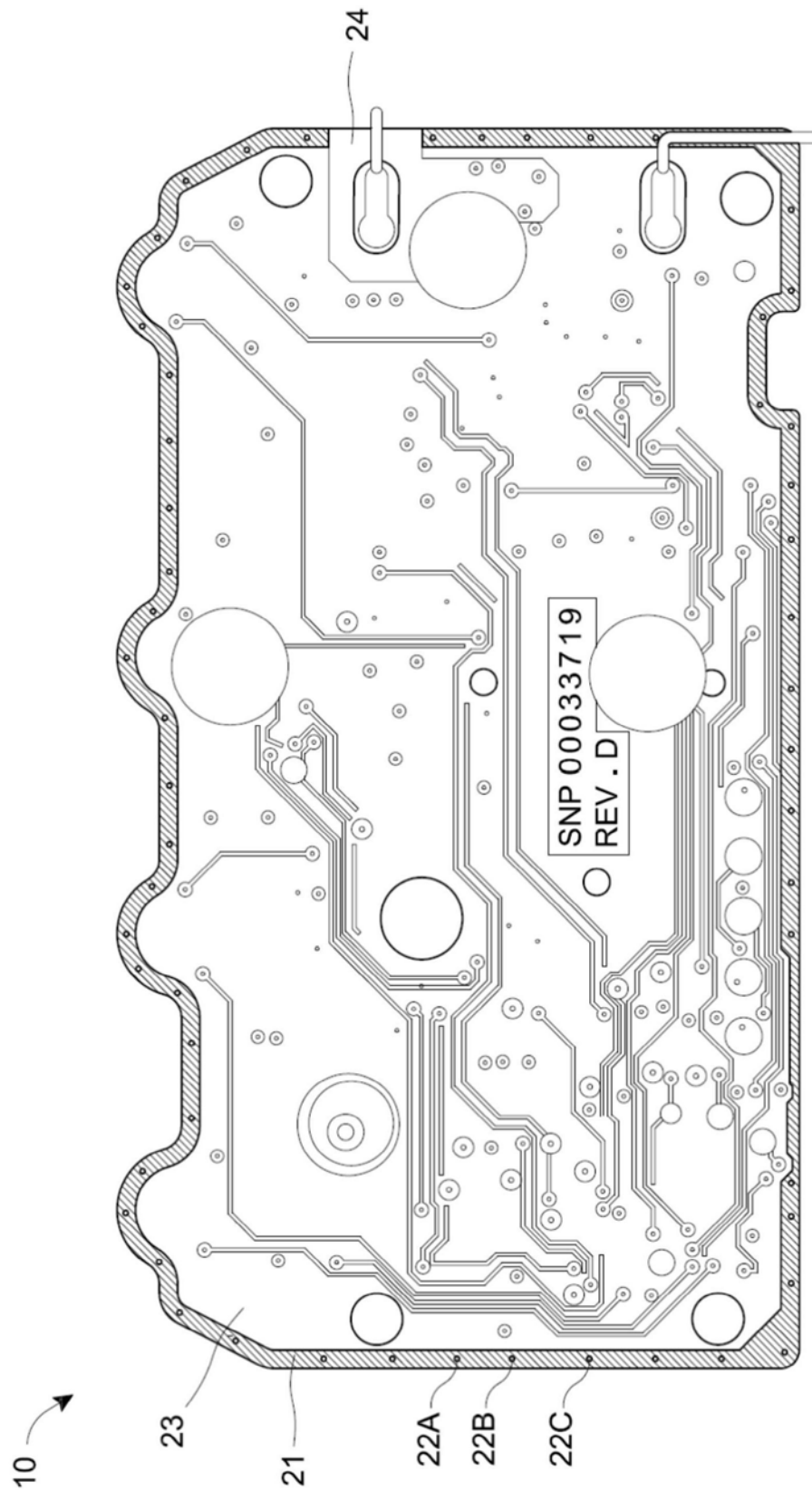


图20B

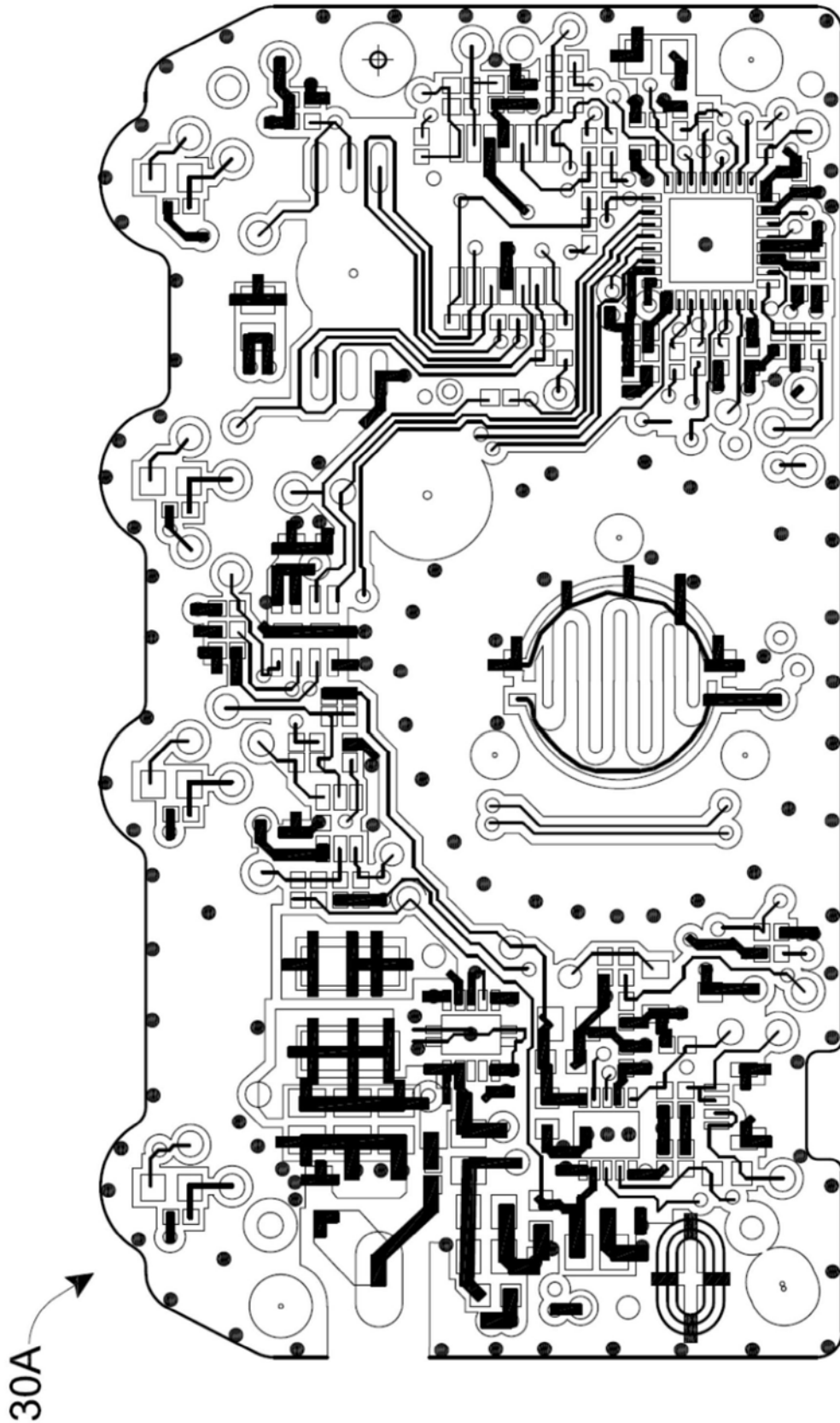


图21A

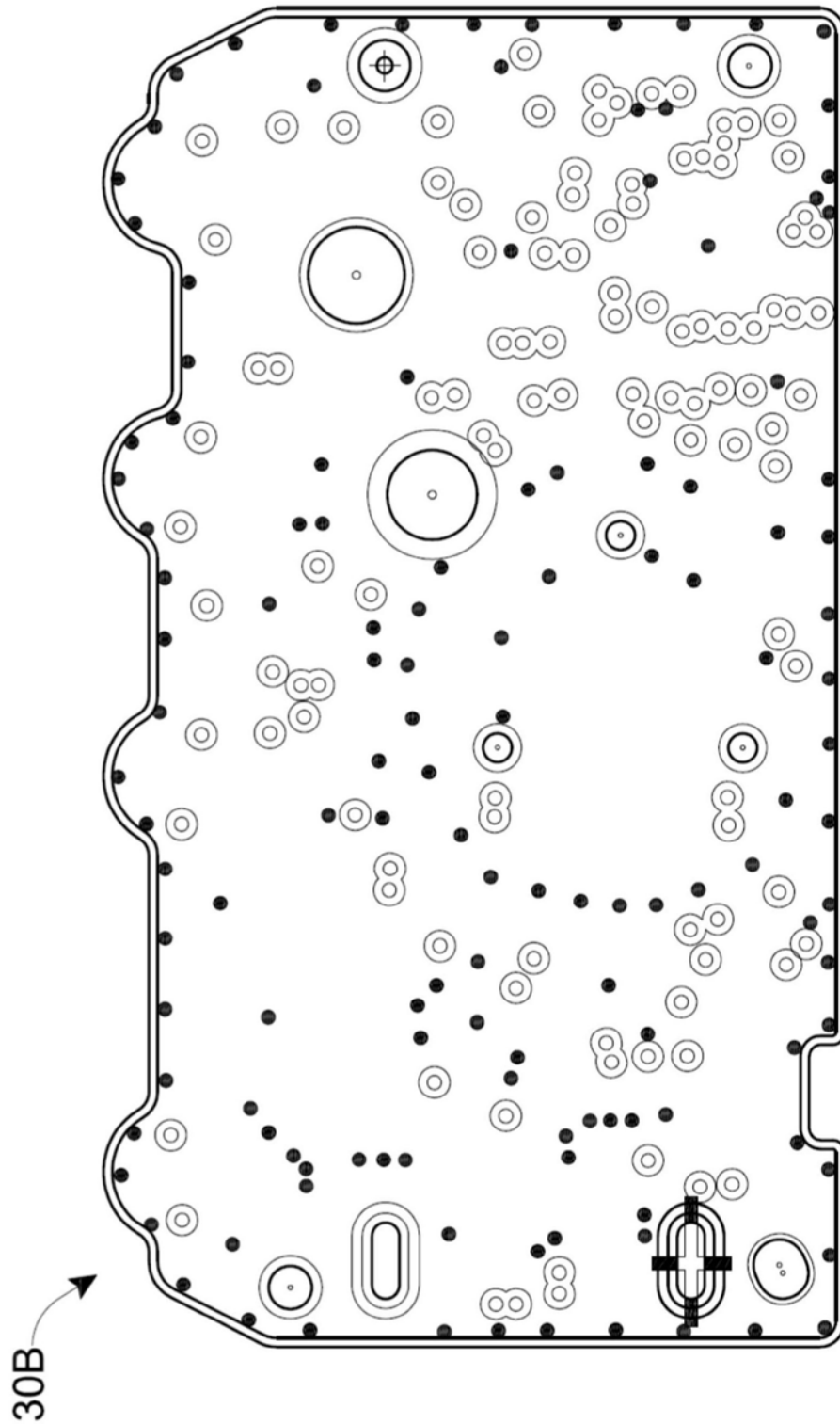


图21B

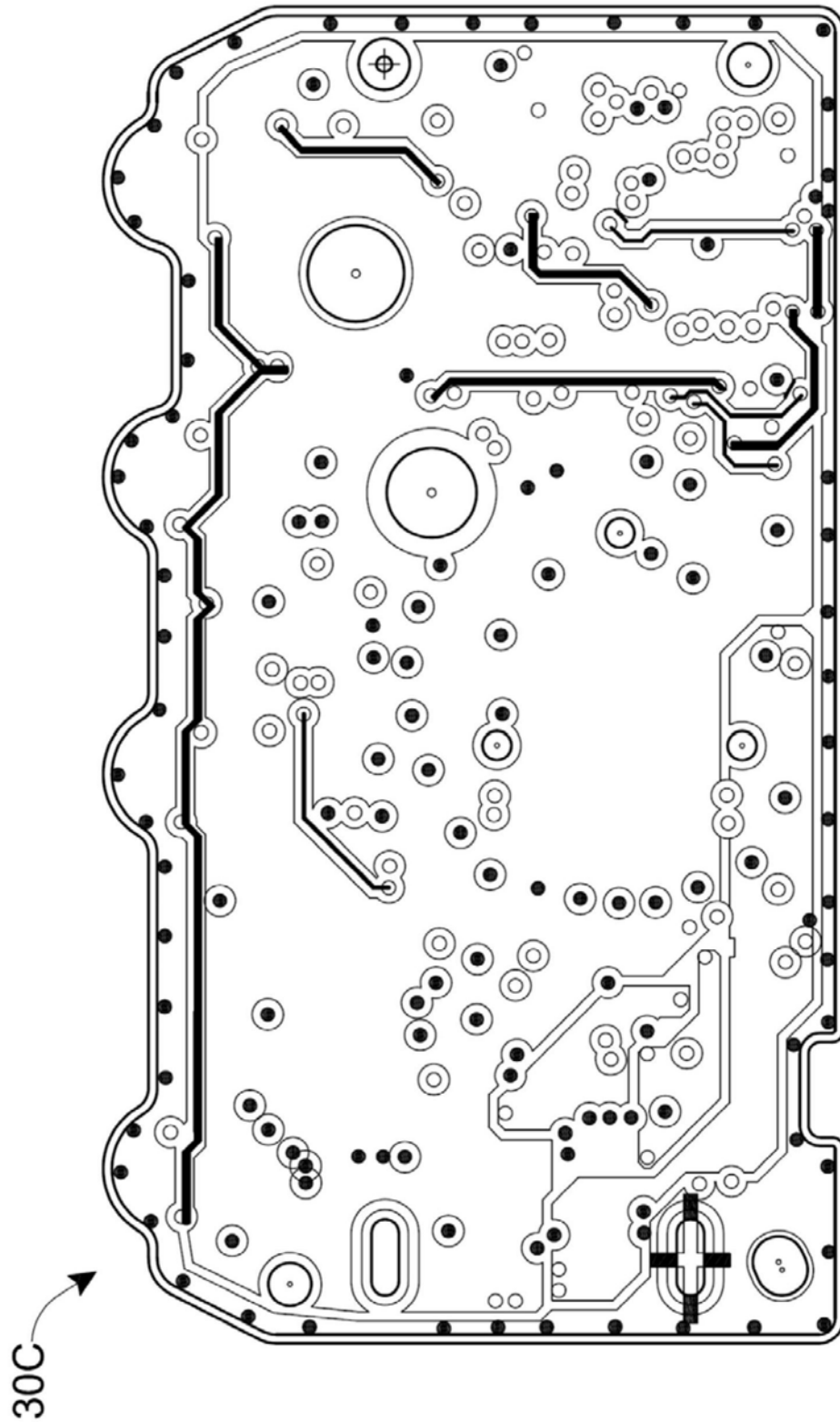


图21C

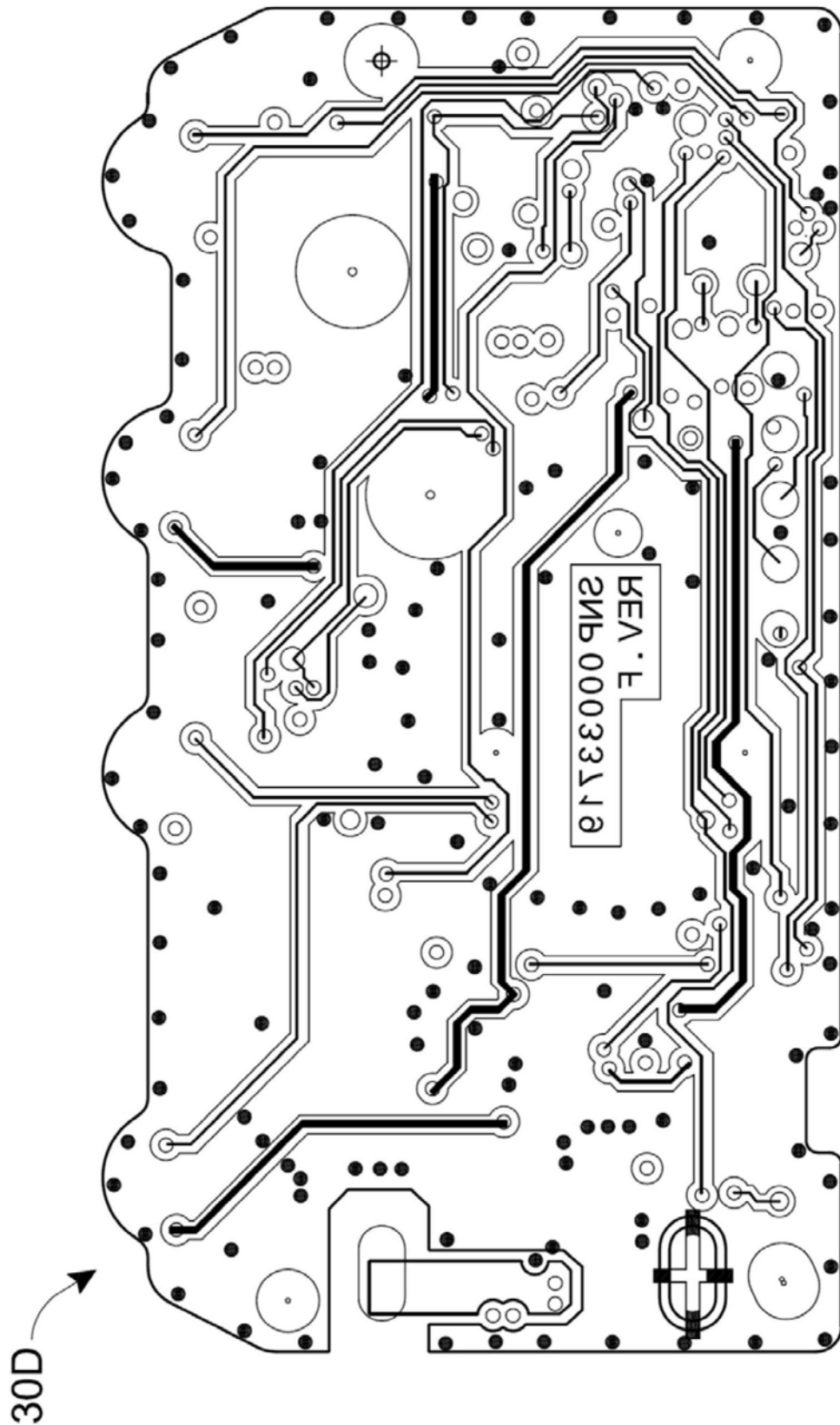


图21D

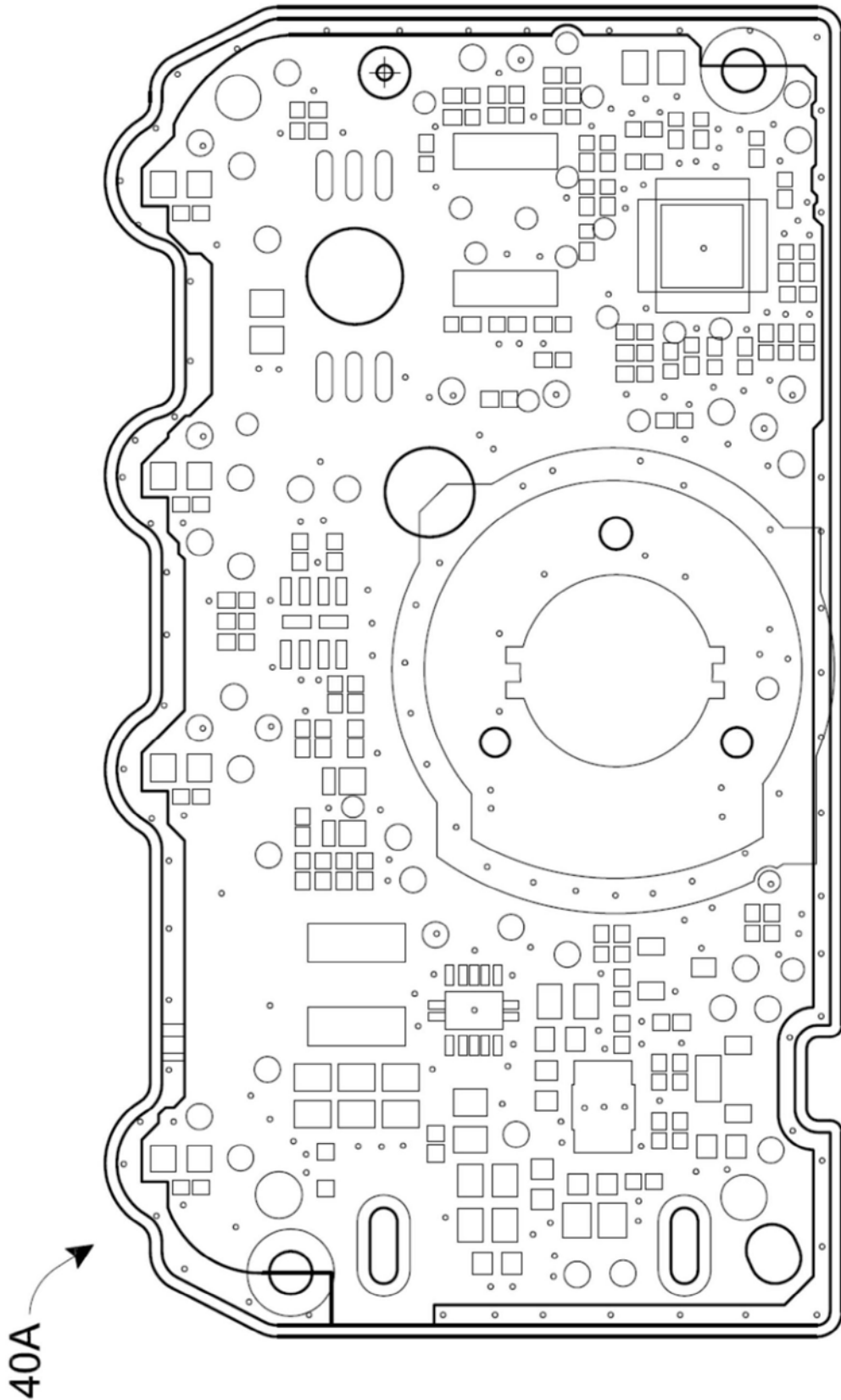


图22A

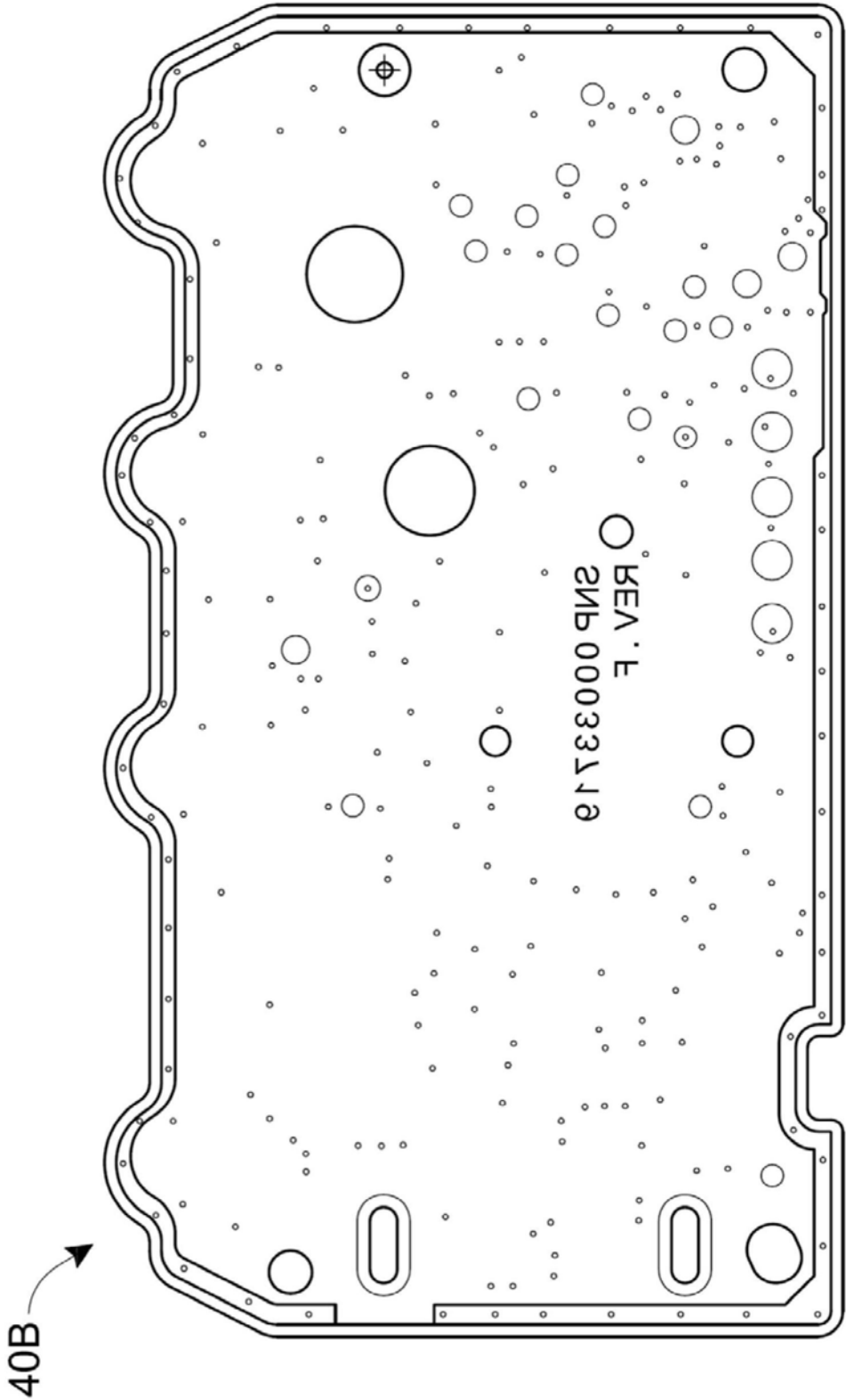


图22B

50

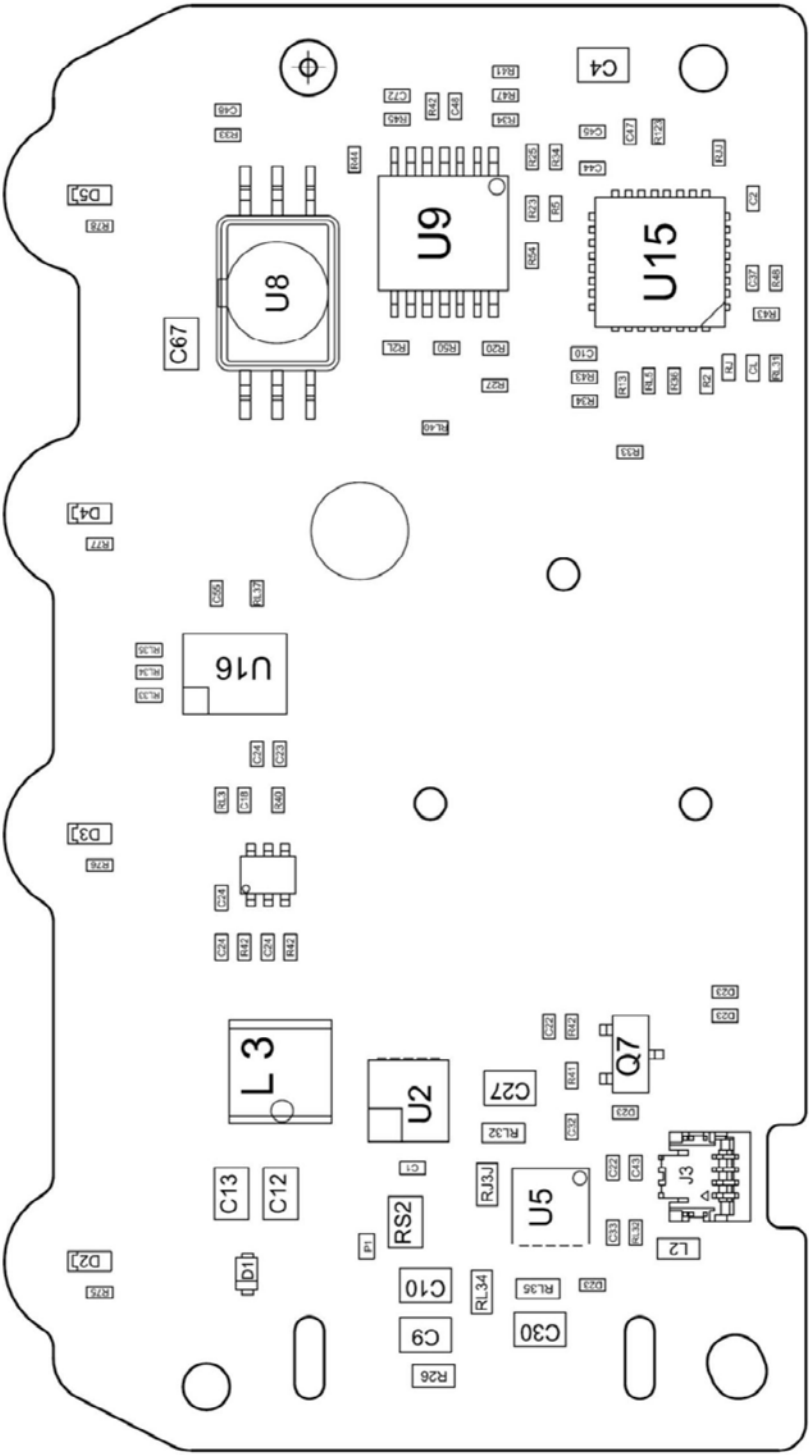


图23

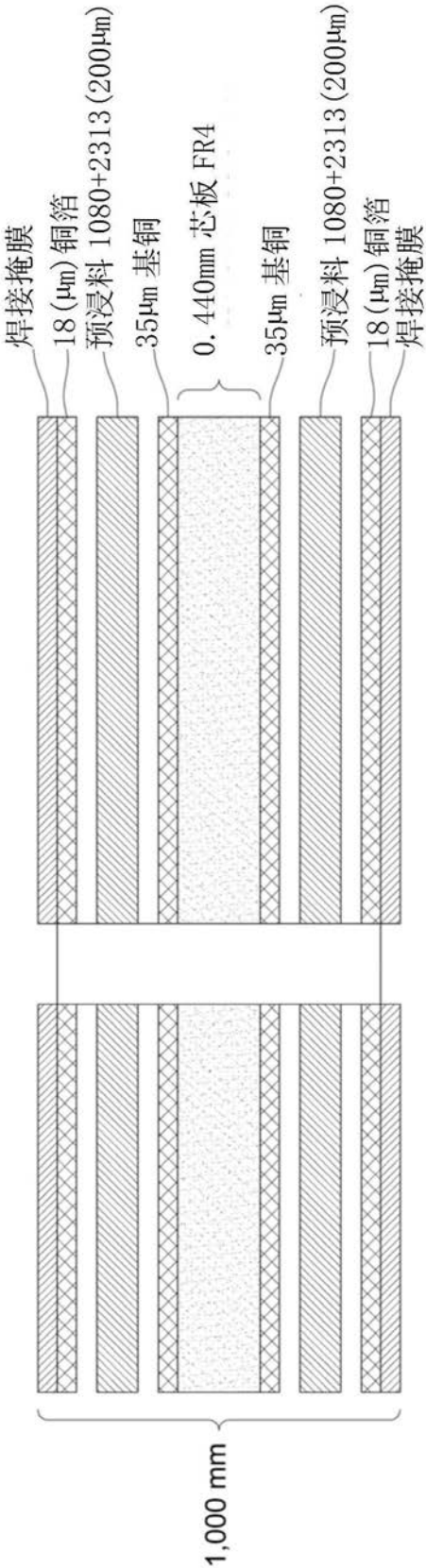


图24

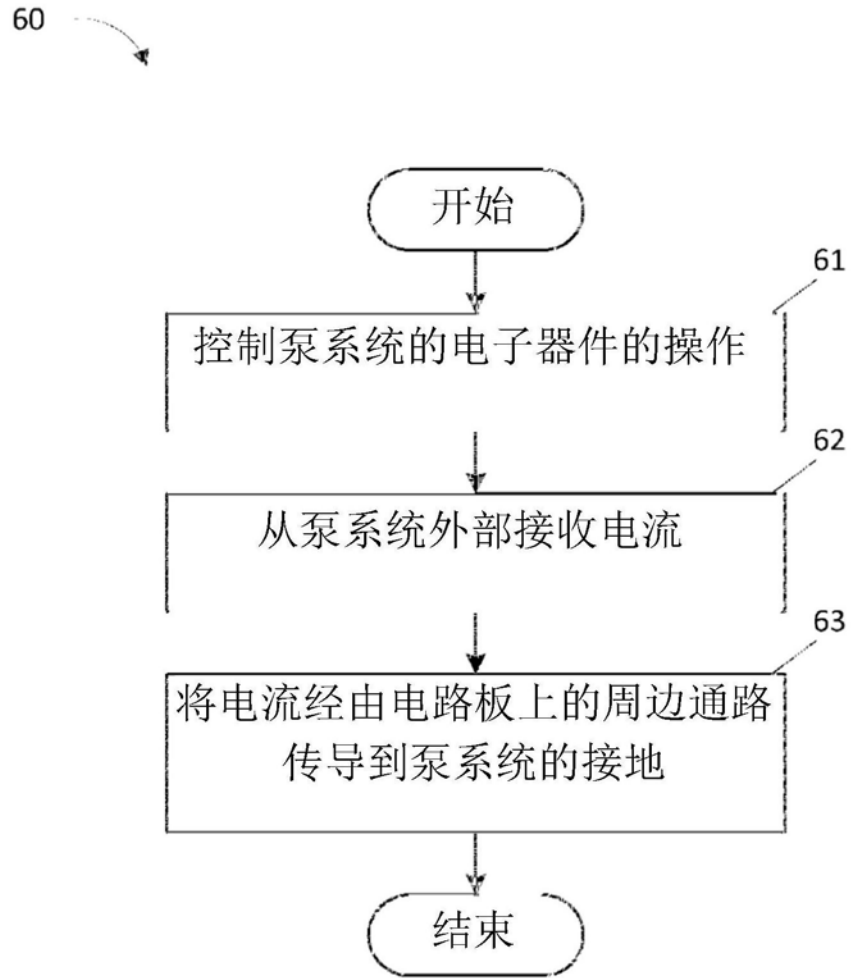


图25