



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102327121 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201110190693. 1

US 2006034427 A1, 2006. 02. 16,

(22) 申请日 2011. 06. 28

CN 101052889 A, 2007. 10. 10,

(30) 优先权数据

审查员 赵雯典

12/824601 2010. 06. 28 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 刘整社 刘传德 G·麦布鲁姆

R·施利 S·佩特里克 D·兰勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 汤春龙 朱海煜

(51) Int. Cl.

A61B 6/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008240358 A1, 2008. 10. 02,

US 2010019720 A1, 2010. 01. 28,

US 2005206769 A1, 2005. 09. 22,

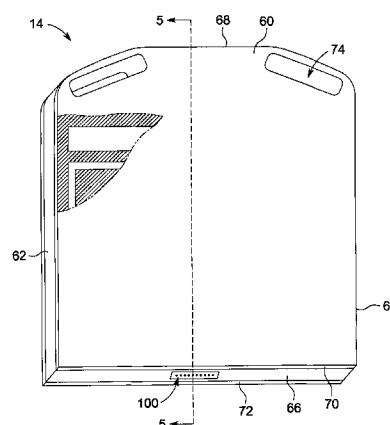
权利要求书1页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

探测器状态监测系统以及包括它的便携式探测器

(57) 摘要

本发明的名称为探测器状态监测系统以及包括它的便携式探测器, 提供便携式成像探测器 14 以及操作便携式成像探测器 14 的方法。便携式成像探测器 14 包括具有多个对接连接器触点 122 的对接连接器 100。该方法包括测量第一对接连接器触点 122 处的电压, 测量不同的第二对接连接器触点 122 上的电阻, 以及使用所测量电压和电阻来确定便携式探测器 14 是处于便携式状态还是固定状态。还论述探测器状态监测系统 100。



1. 一种操作便携式成像探测器 (14) 的方法, 所述便携式成像探测器 (14) 包括具有多个对接连接器触点 (122) 的对接连接器 (100), 所述方法包括:

测量第一对接连接器触点 (122) 处的电压; 所述的第一对接连接器触点包括电力供给引脚和电力返回引脚;

测量不同的第二对接连接器触点 (122) 上的电阻; 所述的第二对接连接器触点包括探测器状态引脚; 以及

使用所测量电压和电阻来确定所述便携式探测器 (14) 是处于便携式状态还是固定状态。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括使用所述所测量电压来确定所述便携式探测器 (14) 是处于盒座 (22)、充电箱 (20) 中, 还是处于数字盒模式。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括使用所述所测量电阻来确定所述便携式探测器 (14) 是处于盒座 (22) 中还是处于充电箱 (20) 中。

4. 如权利要求 3 所述的方法, 还包括当确定所述便携式探测器 (14) 安装在所述充电箱 (20) 中, 或者确定所述便携式探测器 (14) 操作在所述便携式状态时, 将所述便携式探测器 (14) 自动置入空闲模式。

5. 如权利要求 3 所述的方法, 还包括当确定所述便携式探测器 (14) 安装在所述盒座 (22) 中时将所述便携式探测器 (14) 自动置入待机模式。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

当所述第二对接连接器触点 (122) 上的所述所测量电阻实质上为零时, 将所述便携式探测器 (14) 配置在第一操作模式, 以及

当所述第二对接连接器触点 (122) 上的所述所测量电阻大于 100 欧姆时, 将所述便携式探测器 (14) 配置在不同的第二操作模式。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述对接连接器 (100) 包括多个电力供给引脚和多个电力返回引脚, 所述方法还包括测量所述多个电力供给引脚和多个电力返回引脚处的电压。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括当所述便携式探测器 (14) 从所述固定状态转变成所述便携式状态时, 将所述便携式探测器 (14) 从充电模式转变成空闲模式。

9. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括当所述便携式探测器 (14) 从所述便携式状态转变成所述固定状态时, 将所述便携式探测器 (14) 从空闲模式转变成待机模式。

探测器状态监测系统以及包括它的便携式探测器

技术领域

[0001] 一般来说,本文所公开的主题涉及成像探测器,更具体来说,涉及用于确定便携式成像探测器的状态的装置。

背景技术

[0002] 便携式探测器可用于移动和固定状态应用中。例如,当便携式探测器操作在移动状态时,便携式探测器内容纳的电池用于向便携式探测器供电。在固定状态中,便携式探测器与成像系统耦合或“对接”。更具体来说,便携式探测器包括对接连接器,它与作为成像系统的一部分的连接器配对(mate)。便携式探测器上的连接器和成像系统连接器的组合使便携式探测器能够经由作为成像系统的一部分的电缆从成像系统工作站接收电力并且与其通信。

[0003] 优选的是以无线模式来操作便携式探测器,以便使操作员能够充分利用便携式探测器的能力。在无线模式中,成像信息从便携式探测器无线地传送到成像系统。但是,当便携式探测器用于执行复杂成像过程时,从便携式成像探测器无线地传送的成像信息量可能足以引起成像系统的整体操作速度的降低,因而增加生成图像所需的时间量。

发明内容

[0004] 在一个实施例中,提供一种操作便携式成像探测器的方法。便携式成像探测器包括具有多个对接连接器触点的对接连接器。该方法包括测量这些对接连接器触点中两个对接连接器触点之间的电阻,并且确定便携式探测器是(i)因为安装在盒座中而操作在固定状态还是(ii)作为数字盒或者在充电箱中充电而操作在便携式状态。

[0005] 在另一个实施例中,提供一种探测器状态监测系统。探测器状态监测系统包括耦合到便携式成像探测器的对接连接器以及耦合到对接连接器的处理器。处理器编程为确定便携式探测器处于便携式状态或固定状态的时间,并且当确定便携式探测器处于便携式状态时,处理器还编程为确定便携式探测器是操作在数字盒中还是安装在充电箱中。

[0006] 在另一个实施例中,提供一种便携式x射线探测器。便携式x射线探测器包括其中包含多个探测器元件的探测器面板以及耦合到探测器面板的探测器状态监测系统。探测器状态监测系统包括对接连接器以及耦合到对接连接器的处理器。处理器编程为确定便携式探测器处于便携式状态或固定状态的时间,并且当确定便携式探测器处于便携式状态时,处理器还编程为确定便携式探测器是否安装在充电箱中。

[0007] 在又一个实施例中,提供一种便携式x射线探测器。便携式x射线探测器包括其中包含多个探测器元件的探测器面板以及耦合到探测器面板的探测器状态监测系统。探测器状态监测系统包括对接连接器以及耦合到对接连接器的处理器。处理器编程为确定便携式探测器操作在无线操作模式的时间,并且基于该确定来将便携式探测器从第一功率消耗模式自动转变到第二功率消耗模式。

附图说明

- [0008] 图 1 是按照多种实施例所形成的示范医疗成像系统的示图。
- [0009] 图 2 是按照多种实施例、图 1 所示示范医疗成像系统的示意框图。
- [0010] 图 3 是按照多种实施例的另一个示范医疗成像系统的透视图。
- [0011] 图 4 是按照多种实施例、图 1、图 2 和图 3 所示示范便携式 x 射线探测器的顶部剖视图。
- [0012] 图 5 是按照多种实施例、图 4 所示探测器的侧面剖视图。
- [0013] 图 6 是可与图 1、图 2 和图 3 所示成像系统配合使用的示范探测器状态监测系统的示图。
- [0014] 图 7 是按照多种实施例、可与图 6 所示探测器状态监测系统配合使用的示范充电连接器的正视图。
- [0015] 图 8 是按照多种实施例、可与图 6 所示探测器状态监测系统配合使用的示范布凯滤线器 (bucky) 连接器的正视图。
- [0016] 图 9 是按照多种实施例、图 6 所示探测器状态监测系统的简化示意图。
- [0017] 图 10 是按照多种实施例、图 6 所示探测器状态监测系统的另一个简化示意图。
- [0018] 图 11 是按照多种实施例、图 6 所示探测器状态监测系统的另一个简化示意图。
- [0019] 图 12 是示出按照多种实施例、操作图 6 所示探测器状态监测系统的示范方法的简化流程图。

具体实施方式

[0020] 通过结合附图进行阅读之后,将会更好地理解上述发明内容以及下面对本发明的某些实施例的详细描述。在附图示出多种实施例的功能块的简图的意义,功能块不一定指示硬件电路之间的划分。因此,例如,功能块(例如处理器或存储器)的一个或多个可在单件硬件(例如,通用信号处理器或者随机存取存储器块、硬盘等)或者多件硬件中实现。类似地,程序可以是独立程序,可以结合为操作系统中的子例程,可以是已安装软件包中的功能,等等。应当理解,多种实施例并不局限于附图所示的布置和工具。

[0021] 本文所使用的、以单数形式所述并且前接不定冠词“一个”的元件或步骤应该被理解为不排除多个所述元件或步骤的情况,除非明确说明了这种排除情况。此外,本发明的“一个实施例”的说法不是意在解释为排除也结合了所述特征的另外实施例的存在。此外,除非另加相反的明确说明,否则,“包括”或“具有”带特定性质的元件或多个元件的实施例可包括没有那种性质的另外元件。

[0022] 本文还使用的词语“重构图像”并不是预计排除其中产生表示图像的数据但没有产生可视图像的本发明的实施例。因此,本文所使用的术语“图像”广义地表示可视图像以及表示可视图像的数据。

[0023] 但是,许多实施例生成或者配置成生成至少一个可视图像。

[0024] 参照附图,图 1 是按照本发明的一个实施例所形成的示范成像系统 10 的示图。图 2 是图 1 所示的示范成像系统 10 的示意框图。本发明的多种实施例可与图 1 所示的示范医疗成像系统 10 配合使用。例如,医疗成像系统 10 可以是诸如 x 射线成像系统或断层融合成像系统 (tomosynthesis imaging system) 之类的任何类型的成像系统。此外,多种实

施例并不局限于用于对人类对象进行成像的医疗成像系统,而是可包括用于对非人类对象进行成像的兽医或非医疗系统或者非破坏性测试系统(例如机场行李系统)等等。

[0025] 优选实施例中的医疗成像系统 10 是数字射线照相成像系统(digital radiography imaging system)10,其包括 x 射线源 12 和至少一个探测器 14。在示范实施例中,探测器 14 是便携式 x 射线探测器。如图 1 所示,探测器 14 可用于各种位置和应用做,并且处于固定状态或者便携式状态。x 射线源 12 安装到构台(gantry)16。构台 16 可以是可移动的,以便使 x 射线源 12 能够相对被成像受试者 18 适当定位,或者使 x 射线源 12 能够从一个成像室移动到另一个。可选地,例如,可通过将构台耦合到地板或天花板,来稳定地(stationarily)安装构台 16。

[0026] 探测器 14 可操作在固定状态或便携式状态。在一种操作模式中,当探测器 14 操作在固定状态时,探测器 14 安装在盒座 22 中。盒座 22 在本文中又可称作布凯滤线器(bucky)。盒座 22 安装或附连到固定位置。例如,如图 1 所示,盒座 22 可耦合到墙壁 24 或支柱 26。当盒座 22 耦合到墙壁 24 或支柱 26 时,盒座 22 往往称作壁式布凯滤线器。此外,盒座 22 可固定地安装在成像台 31 中。当安装在成像台 31 中时,盒座 22 可称作台式布凯滤线器。在固定状态中,探测器 14 从盒座 22 接收电力。此外,盒座 22 还使 x 射线探测器能够与诸如成像工作站 30 之类的成像工作站进行通信。在操作期间,信息经由盒座 22 中的线路(wire)(诸如以太网电缆)从工作站 30 传送到探测器 14。另外,由探测器 14 所生成的信息可经由盒座 22 中的线路(诸如以太网电缆)传送到工作站 30。生成和传递的信息可以是按照比无线连接能够支持的更高的速率。相应地,在固定状态,探测器 14 在固定位置安装到盒座 22,并且电力和通信信号经由盒座 22 从探测器 14 传送以及由探测器 14 接收。

[0027] 在另一种操作模式中,探测器 14 操作在便携式状态。例如,在便携式状态中,探测器 14 安装到充电箱 20 中。充电箱 20 配置成向探测器 14 提供电力,以便对安装在探测器 14 中的电池(未示出)充电,但是没有提供探测器 14 与成像工作站 30 之间的有线通信路径。在另一种便携式状态中,探测器 14 从探测器 14 中安装的电池接收操作电力(operational power)。这种便携式状态在本文中又称作数字盒模式(digital cassette mode)。另外,操作和通信信号在探测器 14 与工作站 30 之间无线地传送。例如,如图 1 所示,在便携式状态中,探测器 14 可定位在受试者 18 之下的台 31 上。探测器 14 还可定位在邻近受试者 18 的单独台 33 上。相应地,在便携式状态中,探测器 14 没有耦合到盒座 22。

[0028] 参照图 2,成像系统 10 还可包括设置在 x 射线源 12 与受试者 18 之间的准直仪 32。成像系统 10 还可包括定位器 34。定位器 34 是耦合到 x 射线源 12 和准直仪 32 的机械控制器,用于控制 x 射线源 12 和准直仪 32 的定位。在操作期间,成像系统 10 通过由 x 射线源 12 所发射并且经过准直仪 32 的 x 射线束 36 来生成受试者 18 的图像。准直仪 32 形成 x 射线束 36 并且将其限定到其中定位诸如人类患者、动物或物体之类的受试者 18 的预期区域。X 射线束 36 的一部分穿过受试者 18 或围绕受试者 18 传递,以及在通过受试者 18 内的组织所进行的衰减和/或吸收得到改变的情况下,继续朝着探测器 14 传递并且撞击探测器 14。探测器 14 将在其表面所接收的 x 射线光子转换成较低能量可见光子,并且随后转换成电信号,电信号被获取和处理以重构受试者 18 的内部解剖的图像。

[0029] 成像系统 10 还包括系统控制器 38,系统控制器 38 耦合到 x 射线源 12、探测器 14

和定位器 34, 用于控制 x 射线源 12、探测器 14 和定位器 34 的操作。应当认识到, 系统控制器 38 配置成传送信息以及从探测器 14 接收信息, 当探测器作为数字盒被操作时, 或者当操作员将探测器放入盒座中时, 探测器 14 由操作员人工定位。系统控制器 38 可当探测器操作在固定状态时提供用于对检查序列进行成像的电力和控制信号。一般来说, 系统控制器 38 控制成像系统 10 运行检查协议以及处理所获取图像数据的操作。系统控制器 38 还可包括基于通用或专用计算机的信号处理电路、用于存储由计算机所运行的程序和例程以及配置参数和图像数据的关联存储器电路、接口电路等等。

[0030] 系统控制器 38 还可包括至少一个计算机或处理器 40, 其配置成协调 x 射线源 12、探测器 14 和定位器 34 的操作, 并且处理从探测器 14 获取的图像数据。本文所使用的术语“计算机”或“处理器”可包括任何处理器或者基于处理器的系统, 其中包括使用控制器、简化指令集电路 (RISC)、专用集成电路 (ASIC)、逻辑电路以及能够运行本文所述功能的任何其它电路或处理器的系统。上述示例只是示范性的, 因而并不是意在以任何方式限制术语“计算机”的定义和 / 或含意。在操作期间, 处理器 40 按照关联存储器电路 42 中存储的例程来执行各种功能。关联存储器电路 42 还可存储配置参数、成像协议、操作日志、原始和 / 或已处理图像数据等等。

[0031] 系统控制器 38 还可包括接口电路 44, 接口电路 44 准许操作员或用户定义成像协议、成像序列、确定系统构件的操作状态和健康状况等等。接口电路 44 可允许外部装置接收图像和图像数据, 并且命令射线照相系统的操作, 配置系统的参数, 等等。系统控制器 38 可经由通信接口耦合到一系列外部装置。这类装置可包括例如操作员工作站 30, 用于与系统控制器 38 交互作用或者与探测器 14 直接交互作用、处理或再处理图像、查看图像等等。

[0032] 操作员工作站 30 可实施为定位在成像系统 10 附近并且经由通信链路 46 硬连线到系统控制器 38 的个人计算机 (PC)。工作站 30 还可实施为向系统控制器 38 传送信息的 (诸如膝上型计算机或手持计算机之类的) 便携式计算机。在一个实施例中, 通信链路 46 可硬连线在系统控制器 38 与工作站 30 之间。可选地, 通信链路 46 可以是使信息能够无线地传送到工作站 30 或者从工作站 30 传送到系统控制器 38 的无线通信链路。在示范实施例中, 工作站 30 控制成像系统 10 的实时操作。工作站 30 还编程为执行本文所述的医疗图像诊断获取和重构过程。

[0033] 操作员工作站 30 包括中央处理器 (CPU) 或计算机 48、显示器 50 和输入装置 52。在操作中, 计算机 48 运行一个或多个存储元件或存储器中存储的指令集, 以便处理输入数据。存储元件还可根据期望或需要存储数据或其它信息。存储元件可采取计算机 48 内物理存储元件或信息源的形式。指令集可包括各种命令, 它们指示作为处理机的处理器 48 执行诸如本文所述的多种实施例的方法和过程之类的特定操作。指令集可采取软件程序的形式。本文所使用的术语“软件”和“固件”是可互换的, 并且包括存储器中存储供计算机运行的任何计算机程序, 其中存储器包括 RAM 存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器和非易失性 RAM (NVRAM) 存储器。上述存储器类型只是示范性的, 因而并不是对于可用于存储计算机程序的存储器的类型进行限制。

[0034] 软件可采取例如系统软件或应用软件等各种形式。此外, 软件可采取如下形式: 单独程序的集合、较大程序内的程序模块或者程序模块的一部分。软件还可包括采取面向对象编程的模块编程。输入数据由处理机的处理可响应用户命令或者响应先前处理的结果或

者响应另一个处理机所进行的请求而进行。

[0035] CPU 48 从输入装置 52 接收输入、诸如用户命令。输入装置 52 可以是例如键盘、鼠标、触摸屏板和 / 或语音识别系统等等。通过输入装置 52 和关联控制面板开关, 操作员能够控制成像系统 10 的操作以及 x 射线源 12 的定位以便进行扫描。类似地, 操作员能够控制显示器 50 上的所产生图像的显示, 并且能够使用由工作站 CPU 48 所运行的程序来执行图像增强功能。工作站 30 还可通过一个或多个网络链路链接到系统控制器 38。

[0036] 在示范实施例中, 为了将信息从探测器 14 传送到系统控制器 38 或工作站 30, 当探测器 14 操作在便携式状态时, 探测器 14 包括收发器 54。收发器 54 使探测器信息能够无线地传送到安装在系统控制器 38 中的对应收发器 56。可选地, 收发器 54 配置成按照无线格式将探测器信息传送到安装在工作站 30 中的对应收发器 58。

[0037] 图 3 是按照多种实施例的另一个示范医疗成像系统 200 的透视图。优选实施例中的医疗成像系统 200 是数字射线照相成像系统, 所述数字射线照相成像系统包括 x 射线源 202 以及示为存放在形成医疗成像系统 200 的隔间 (compartment) 中的至少一个探测器 14。探测器 14 可从隔间移开, 并且例如通过将探测器 14 放在台 33 上而操作在数字盒模式。另外, 探测器 14 可安装在图 1 所示的充电箱 20 或者各种其它位置中。在示范实施例中, 探测器 14 是便携式 x 射线探测器。如图 3 所示, 探测器 14 优选地安装到便携式工作站 204, 以便使医疗成像系统 200 能够用于各种位置和应用。x 射线源 202 安装到便携式构台 206。构台 206 可以是可移动的, 以便使 x 射线源 202 和探测器 14 能够相对被成像受试者 (未示出) 适当定位。医疗成像系统 200 还包括显示器 210。显示器 210 使操作员能够控制所产生图像的显示, 并且能够使用由医疗成像系统 200 所运行的程序来执行图像增强功能。在操作期间, 成像系统 200 使 x 射线源 202 和探测器 14 能够从一个成像室移动到另一个。

[0038] 在示范实施例中, 成像系统 200 还可包括设置在 x 射线源 202 与受试者之间的准直仪 208。成像系统 200 还可包括实质上与图 2 所示的系统控制器 38 相似的系统控制器 (未示出)。在操作成像系统 200 时, 系统控制器按照与系统控制器 38 相似的方式进行操作。例如, 成像系统 200 的系统控制器可包括计算机, 以便协调 x 射线源 202 和探测器 14 的操作, 并且处理从探测器 14 所获取的图像数据。成像系统 200 的系统控制器 38 还可包括接口电路 (未示出), 所述接口电路准许操作员或用户定义成像协议、成像序列、确定系统构件的操作状态和健康状况等等。

[0039] 图 4 是图 1-3 所示的便携式探测器 14 的顶部剖视图。在示范实施例中, 探测器 14 包括探测器状态监测系统 110 (图 6 所示), 下面更详细地对其进行论述。在操作中, 探测器状态监测系统 110 确定便携式探测器 14 处于便携式状态或固定状态的时间。探测器状态监测系统 110 在探测器 14 处于便携式状态时还确定便携式探测器 14 是操作在数字盒模式还是在充电箱 20 中充电。基于这种确定, 探测器状态监测系统 110 修改探测器 14 的操作模式。

[0040] 再次参照图 4, 探测器 14 包括壳体 60。壳体 60 形成为包括一对侧壁 62 和 64、底侧 66 以及相对顶侧 68。壳体 60 还包括示为与示图平面平行的表面的前盖 70 以及相对的后盖 72。壳体 60 还包括从前盖 70 延伸到后盖 72 的手柄 (handle) 74。在操作期间, 手柄 74 使操作员能够将便携式探测器 14 从一个位置运送到另一个位置。具体来说, 手柄 74 能够用于促进安装、携带和 / 或存放便携式探测器 14。侧壁、顶壁和底壁、前盖和后盖共同形

成壳体 60。壳体 60 可由诸如铝之类的轻型低原子数 (N) 材料或者石墨材料制成。石墨具有比铝更低的重量,但是也更硬并且能吸收较低能量。

[0041] 便携式探测器 14 还包括对接连接器 100。对接连接器 100 配置成与各种其它连接器配合。例如,对接连接器 100 配置成与安装在充电箱 20 上的充电连接器 140(图 7 所示)以及安装在盒座 22 上的布凯滤线器连接器 160(图 8 所示)配对。下面更详细描述充电连接器 140 和布凯滤线器连接器 160。

[0042] 图 5 是沿图 4 的线 5-5 查看的图 4 所示便携式探测器 14 的侧面剖视图。如图 5 所示,探测器 14 还包括电路板 80,电路板 80 附于 (affixed to) 可由低 N 材料来制造的面板支承件 (panel support) 82,面板支承件 82 又 (例如使用粘合剂) 附于面板 84。面板 84 可以是玻璃面板,并且可包括 X 射线闪烁材料 (scintillator material)。在示范实施例中,面板 84 包括闪烁材料。因此,在操作期间,面板 84 形成包括各包含多个探测器元件 (未示出) 的多个探测器行,它们共同感测经过对象、诸如患者的投射的 X 射线。在操作期间,各探测器元件产生电信号,电信号表示照射的 X 射线束的强度,并且因而允许在射束经过受试者 18 时估计射束的衰减。在一些实施例中,没有使用面板支承件 82,并且电路板 80 直接附于面板 84。电路板 80 和面板 84 (若面板支承件 82 存在的话还有面板支承件 82) 共同包括“电子组件”。

[0043] 要为面板 84 提供某种程度的断开电阻 (break resistance),在面板 84 与前盖 70 之间提供间隙 86。另外,电子组件没有物理接触壳体 60 的任何壁,而是安装到后盖 72。另外,电路板 80 上的发热构件 88 可使用热传导复合物 (compound) 90 热耦合到后盖 72。热传导复合物 90 直接或间接提供电路板 80 与后盖 72 之间的机械耦合。在示范实施例中,便携式探测器 14 还包括安装到电路板 80 的处理器 92。处理器 92 配置成存储用于操作便携式探测器 14 的信息,和 / 或经由无线收发器 54 或者对接连接器 100 将信息传送到远程位置。相应地,在示范实施例中,对接连接器 100 电耦合到处理器 92,并且它们两者形成探测器状态监测系统 110 的一部分,下面更详细地对其进行论述。具体来说,处理器 92 编程为接收来自对接连接器 100 的输入,并基于所接收输入来确定便携式探测器 14 处于固定状态或便携式状态的时间。

[0044] 图 6 是示范探测器状态监测系统 110 的正视图。探测器状态监测系统 110 至少包括对接连接器 100 和处理器 92。处理器 92 电耦合到对接连接器 100。对接连接器 100 包括连接器外壳 120 以及安装在连接器外壳 120 中的多个对接连接器触点或引脚 122。如上所述,对接连接器 100 配置成与安装在充电箱 20 上的充电连接器 140 配套,并且还与安装在盒座 22 上的布凯滤线器连接器 160 配套。在一个实施例中,对接连接器引脚 122 由导电管状材料来制造,以便使对接连接器引脚 122 能够插入充电连接器 140 或布凯滤线器连接器 160 的互补开口。在另一个实施例中,对接连接器引脚 122 是配置成在其中接纳互补引脚的容器 (receptacle)。

[0045] 在示范实施例中,对接连接器 100 包括多个电力供给引脚 130。电力供给引脚 130 配置成当探测器 14 安装在充电箱 20 中时接收来自充电箱 20 的电力。电力供给引脚 130 还配置成当探测器 14 安装在盒座 22 中时接收来自盒座 22 的电力。在一个实施例中,对接连接器 100 包括至少一个电力供给引脚 130。在示范实施例中,对接连接器 100 包括四个电力供给引脚 130。在操作期间,充电箱 20 和盒座 22 各配置成经由四个电力供给引脚 130

向探测器 14 提供大约 12 伏特的 DC。在示范实施例中,利用四个电力供给引脚 130 降低配套连接器上的电压降的量。各配套引脚对表示源(电源)与负载(探测器)之间的电阻。使用多于一个引脚对降低总电阻。

[0046] 在操作期间,电阻器上的电压降与(负载、即探测器所汲取的)电流成比例,因此,增加配套连接器中的引脚对的数量降低电阻以及因此降低电源与探测器之间的配套连接器上的电压降。因此,各配套引脚对传导探测器所汲取电流的一部分。例如,利用四个引脚对使各配套引脚对能够向探测器提供标称功率的 1/4(supply nominally 1/4th of the power)。此外,增加用于向便携式探测器 14 传导电力的电力供给引脚 130 的数量实质上降低当便携式探测器 14 与充电箱 20 或盒座 22 耦合或分离时电弧在对接连接器 100 处发生的可能性。应当认识到,虽然示范实施例将对接连接器 100 示为包括四个电力供给引脚 130,但是对接连接器 100 可包括小于四个或者多于四个电力供给引脚 130。相应地,在示范实施例中,对接连接器 100 包括 $N = 4$ 个电力供给引脚 130。

[0047] 如图 6 所示,对接连接器 100 还包括多个电力返回引脚 132。电力返回引脚 132 配置成提供当探测器 14 安装在充电箱 20 中时从便携式探测器 14 回到充电箱 20 或者当探测器 14 安装在盒座 22 中时从便携式探测器 14 回到盒座 22 的电功率返回通路。在示范实施例中,对接连接器 100 还包括 N 个电力返回引脚 132,其中在示范实施例中, $N = 4$ 。

[0048] 对接连接器 100 还包括多个以太网引脚 134,用于形成一个或多个以太网端口。以太网引脚 134 配置成经由盒座 22 接收和传送从探测器 14 到成像系统 10 的信息。对接连接器 100 还包括探测器状态引脚对 136。探测器状态引脚 136 由处理器 92 用于使处理器 92 能够确定探测器 14 是安装在充电箱 20 还是盒座 22 中。下面更详细地论述探测器状态引脚 136 的操作。

[0049] 图 7 是可安装在充电箱 20 中的示范充电连接器 140 的正视图。在示范实施例中,当便携式探测器 14 安装在充电箱 20 中或者耦合到充电箱 20 时,充电连接器 140 配置成与对接连接器 100 配套,以便使电力能够在便携式探测器 14 与充电箱 20 之间传送。相应地,充电连接器 140 的大小和形状实质上与对接连接器 100 相似,以便允许充电连接器 140 与对接连接器 100 配套。充电连接器 140 包括多个引脚 142。引脚 142 配置成与安装在对接连接器 100 上的对接连接器引脚 122 配套。在一个实施例中,引脚 142 由导电管状材料来制造,以便使引脚 142 能够插入对接连接器引脚 122 的互补开口。在另一个实施例中,引脚 142 是配置成在其中接纳互补对接连接器引脚 122 的容器。

[0050] 充电连接器 100 还包括多个电力供给引脚 150。电力供给引脚 150 配置成当探测器 14 安装在充电箱 20 中时把来自充电箱 20 的电力传导到对接连接器 100 并且因而传导到便携式探测器 14。在示范实施例中,充电连接器 140 包括 N 个电力供给引脚 150,其中 $N = 4$ 。如上所述,在操作期间,提供给便携式探测器 14 的总电力的大约 1/4 通过各电力供给引脚 150 传导到对接连接器 100 中的相应电力供给引脚 130。

[0051] 充电连接器 140 还包括多个电力返回引脚 152,它们当探测器 14 安装在充电箱 20 中时提供经由电力返回引脚 132 从便携式探测器 14 回到充电箱 20 的返回电力通路。充电连接器 140 还可包括多个以太网引脚 154。以太网引脚 154 配置成与以太网引脚 134 配套,以便形成使信息能够在探测器 14 与成像系统 10 之间传送和接收的以太网端口。

[0052] 充电连接器 140 还包括探测器状态引脚对 156。探测器状态引脚 156 与探测器状

态引脚 136 结合使用,以便使处理器 92 能够确定便携式探测器 14 是安装在充电箱 20 还是盒座 22 中。下面更详细地论述探测器状态引脚 156 的操作。如图 7 所示,在示范实施例中,探测器状态引脚 156 相互电绝缘,使得在该探测器状态引脚对 156 上测量的电阻实质上是无穷大。

[0053] 图 8 是可安装在盒座 22 中的示范布凯滤线器连接器 160 的正视图。在示范实施例中,当便携式探测器 14 安装在盒座 22 中或者耦合到盒座 22 时,布凯滤线器连接器 160 配置成与对接连接器 100 配套,以便使电力和信息能够在便携式探测器 14 与盒座 22 之间传送。相应地,布凯滤线器连接器 160 的大小和形状实质上与对接连接器 100 相似,以便允许布凯滤线器连接器 160 与对接连接器 100 配套。布凯滤线器连接器 160 包括多个引脚 162。引脚 162 配置成与安装在对接连接器 100 上的对接连接器引脚 122 配套。在一个实施例中,引脚 162 由导电管状材料来制造,以便使连接引脚 162 能够插入对接连接器引脚 122 的互补开口。在另一个实施例中,引脚 162 是配置成在其中接纳互补对接连接器引脚 122 的容器。

[0054] 布凯滤线器连接器 160 还包括多个电力供给引脚 170。电力供给引脚 170 配置成当探测器 14 安装在盒座 22 中时把来自盒座 22 的电力传导到对接连接器 100 并且因而传导到便携式探测器 14。在示范实施例中,布凯滤线器连接器 160 包括 N 个电力供给引脚 170,其中 $N = 4$ 。如上所述,在操作期间,提供给便携式探测器 14 的总电力的大约 $1/4$ 通过各电力供给引脚 170 传导到对接连接器 100 中的相应电力供给引脚 130。

[0055] 布凯滤线器连接器 160 还包括多个电力返回引脚 172,它们当探测器 14 安装在盒座 22 中时提供经由电力返回引脚 132 从便携式探测器 14 回到盒座 22 的返回电力通路。布凯滤线器连接器 160 还包括多个以太网引脚 174。以太网引脚 174 配置成经由对接连接器 100 上的以太网引脚 134 接收和传送从探测器 14 到成像系统 10 的信息。

[0056] 布凯滤线器连接器 160 还包括探测器状态引脚对 176。探测器状态引脚 176 与探测器状态引脚 136 结合使用,以便使处理器 92 能够确定便携式探测器 14 是安装在充电箱 20 还是盒座 22 中。下面更详细地论述探测器状态引脚 176 的操作。如图 8 所示,在示范实施例中,探测器状态引脚 176 电耦合在一起以形成短路。因此,探测器状态引脚 176 上的所测量电阻实质上等于零。

[0057] 图 9 和图 10 是配置在便携式状态的探测器 14 的简化示意图。图 11 是配置在固定状态的探测器 14 的简化示意图。更具体来说,图 9 是操作在数字盒模式的探测器 14 的简化示意图,图 10 是耦合到充电箱 20 的探测器 14 的简化示意图,以及图 11 是耦合到盒座 22 的探测器 14 的简化示意图。应当认识到,虽然对接连接器 100、充电连接器 140 和布凯滤线器连接器 160 如上所述包括多个连接引脚,但是仅示出引脚的一部分,以便说明探测器状态监测系统 110 的操作。例如,如上所述,在示范实施例中,对接连接器 100、充电连接器 140 和布凯滤线器连接器 160 各包括四个电力引脚和四个返回引脚,但是,图 9、图 10 和图 11 仅示出电力引脚和返回引脚的一部分。

[0058] 探测器 14 配置成操作在便携式状态或固定状态。在便携式状态中,无线地操作探测器 14 或者对其充电。具体来说,探测器 14 操作在数字盒模式或者耦合到充电箱 20。探测器 14 还配置成操作在固定状态。在固定状态中,探测器 14 耦合到盒座 22。

[0059] 在操作期间,探测器状态监测系统 110 首先确定便携式探测器是操作在数字盒模

式还是安装在充电箱 20 或盒座 22 中。一开始,探测器状态监测系统 110 测量安装在对接连接器 100 中的电力供给引脚 130 和电力返回引脚 132 上的电压。如果探测器 14 操作在数字盒模式、例如使用安装在便携式探测器 14 中的电池来操作,则在电力供给引脚 130 与电力返回引脚 132 之间测量的电压大约为零伏特。但是,如果探测器 14 安装在充电箱 20 或盒座 22 中时,在电力供给引脚 130 和电力返回引脚 132 上测量的电压将大于 0 伏特。如图 9 所示,探测器 14 操作在数字盒模式、诸如便携式状态,因此所测量电压大约为 0 伏特。如图 10 所示,探测器 14 安装在充电箱 20 中,并且因此电力供给引脚 130 和电力返回引脚 132 上的所测量电压大于零伏特。另外,如图 11 所示,探测器 14 安装在盒座 22 中,并且因此电力供给引脚 130 和电力返回引脚 132 上的所测量电压大于零伏特。

[0060] 因此,探测器状态监测系统 110 利用在电力供给引脚 130 和电力返回引脚 132 上测量的电压来确定探测器是操作在数字盒模式还是安装在充电箱 20 或盒座 22 中。如果探测器状态监测系统 110 确定探测器 14 操作在数字盒模式,则探测器状态监测系统 110 基于便携式状态将探测器 14 自动配置在操作模式。

[0061] 但是,如果探测器状态监测系统 110 确定探测器 14 安装在充电箱 20 中或盒座 22 中,例如在对接连接器 100 测得电压 > 0 ,则探测器状态监测系统 110 利用探测器状态引脚对 136 来确定探测器 14 是安装在充电箱 20 还是盒座 22 中。

[0062] 如上所述,充电连接器 140 中的探测器状态引脚对 156 相互电绝缘。此外,布凯滤波器连接器 160 中的探测器状态引脚对 176 相互电耦合在一起或短接在一起。因此,在操作期间,探测器状态监测系统 110 测量探测器状态引脚 136 上的电阻,以便确定探测器 14 是安装在充电箱 20 还是盒座 22 中。例如,如果在探测器状态引脚 136 上测量的电阻大、即大于 100 欧姆,则探测器状态监测系统 110 确定探测器 14 如图 10 所示安装在充电箱 20 中。可选地,如果在探测器状态引脚 136 上测量的电阻大约为 0 欧姆,则探测器状态监测系统 110 确定便携式探测器 14 如图 11 所示安装在盒座 22 中。探测器状态监测系统 110 则编程为基于探测器 14 是安装在充电箱 20 还是盒座 22 中来将探测器 14 自动配置在操作模式。

[0063] 图 12 是示出可由探测器状态监测系统 110 来实现的各种操作模式的简化流程图。更具体来说,探测器状态监测系统 110 使便携式探测器 14 能够操作在多种操作模式。操作模式可包括例如探测器睡眠或空闲模式。在探测器空闲模式中,通过停用探测器 14 中消耗大部分电力的至少一部分构件,来节约电力。另外,例如,其它剩余构件、诸如探测器状态监测系统 110 保持为激活,以便使操作员能够操作探测器 14 并且因而将探测器 14 配置在其它模式,下面进行论述。当操作员做了什么而使探测器“唤醒”、例如将探测器 14 插入盒座 22 时,探测器 14 配置成从“空闲模式”转变成“待机”模式。在待机模式中,把来自外部电源(即,除了电池之外)的电力提供给探测器状态监测系统 110、收发器 54 和探测器电子器件、诸如面板 84。在活动模式中,探测器 14 配置成与诸如工作站 30 之类的远程站进行通信。在一些操作模式中,可以仅激活面板 84 上的探测器元件的一部分以执行成像。

[0064] 在成像模式中,探测器 14 可操作以获取扫描信息,如上所述。在充电模式中,几乎完全停用探测器 14。

[0065] 应当认识到,探测器 14 配置成操作在多种操作模式。此外,由探测器 14 所消耗的电力可在各操作模式中有所不同。例如,在空闲模式中,探测器 14 消耗相对极少电力。而

在待机模式中,探测器 14 消耗比空闲模式中更多电力。另外,在成像模式中,探测器 14 消耗最多电力。

[0066] 再次参照图 12,当便携式探测器 14 安装在充电箱 20 中时、例如在便携式状态,并且便携式探测器 14 从充电箱 20 移开并且无线地用于数字盒模式,则探测器状态监测系统 110 将便携式探测器 14 从充电模式自动转变为空闲模式。为了从空闲模式转变成成像模式,操作员只按下按钮(未示出)以发起成像。按钮可安装在便携式探测器 14 上,或者定位成远离便携式探测器 14。如果探测器 14 重新安装在充电箱 20 中,则探测器状态监测系统 110 将便携式探测器 14 从空闲模式又自动转变成充电模式。

[0067] 如果例如通过将便携式探测器安装到盒座 22 中使便携式探测器 14 从便携式状态转变成固定状态,则探测器状态监测系统 110 将便携式探测器 14 从空闲模式自动转变成待机模式。为了从待机模式转变成成像模式,操作员只按下按钮以发起成像。在成像完成之后,探测器状态监测系统 110 将便携式探测器 14 从成像模式又自动转变成待机模式。当便携式探测器 14 从盒座 22 移开时,探测器状态监测系统 110 将便携式探测器 14 从待机模式又自动转变成空闲模式。

[0068] 多种实施例的技术效果是确定便携式探测器是操作在便携式状态还是固定状态,并且然后基于所识别状态自动使便携式探测器操作在预定操作模式。本文所述的是包括探测器状态监测系统的便携式和无线 x 射线探测器。探测器当操作在便携式状态、例如数字盒应用中时经由无线装置与 x 射线系统进行通信。探测器当操作在固定状态应用中时经由对接连接器与 x 射线系统进行通信。探测器在数字盒模式中由其内部电池供电,而在固定状态中由外部电源通过台和 / 或壁架台的对接连接器供电。可选地,探测器 14 可安装在充电箱中。在固定状态中,探测器使用千兆位以太网连接与成像系统进行通信。在便携式状态中,探测器 14 与成像系统无线地通信。可选地,在便携式状态中,探测器 14 可经由系统(tether)与成像系统进行通信。

[0069] 相应地,本文所述的便携式探测器配置成当操作在便携式状态时操作在较低功率消耗状态,以便使探测器能够在延长的时间上操作,而同时节约电池中的电力,因而使探测器能够对于单次电池充电操作更长时间。此外,便携式探测器包括到 x 射线系统的无线和有线连接,这支持高性能高级应用。

[0070] 在一些实施例中,安装在探测器上的对接连接器包括多个金属导体,它们实质上在衬垫平面(pad plane)上是平坦的,以便于清洁。在操作期间,探测器通过感测对接连接器上不存在外部电力来确定它是否在数字盒模式。多个电力导体用于降低流经连接器的各引脚的电流,以便减少或消除当探测器与充电箱或盒座连接及从其断开时发生的电弧。多个引脚减少可损坏引脚的可能电弧,并且还通过消除因单触点故障引起的失败来提高连接器的可靠性。

[0071] 探测器还辨别存在外部电力的时间。如果外部电力存在,则探测器处于充电箱或盒座中。探测器还通过测量对接连接器中的两个导体上的电阻,来区分充电箱与盒座。x 射线系统端部上对应的两个导体对于充电箱和盒座采用不同电阻来设计。此外,可在便携式探测器物理地安装在盒座中的同时来测试便携式探测器。测试对于移动探测器(mobile detector)是特别需要的,因为探测器自测能够通过就在操作员启动便携式 x 射线系统之后去除充电电力以将该单元送到患者病房来执行。例如,在从箱移开探测器以准备检查之

前识别问题是优于在定位已经完成之后让系统通知操作员更换探测器电池。

[0072] 多种实施例和 / 或构件、诸如本文的监视器或显示器或者构件和控制器也可实现为一个或多个计算机或处理器的组成部分。计算机或处理器可包括计算装置、输入装置、显示单元以及例如用于访问因特网的接口。计算机或处理器可包括微处理器。微处理器可连接到通信总线。计算机或处理器还可包括存储器。存储器可包括随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。计算机或处理器还可包括存储装置, 它可以是硬盘驱动器或可拆卸存储装置, 例如软盘驱动器、光盘驱动器等。存储装置也可以是用于将计算机程序或其它指令加载到计算机或处理器中的其它相似部件。

[0073] 大家要理解, 以上描述只是说明性而不是限制性的。例如, 上述实施例 (和 / 或其方面) 可相互结合使用。另外, 可对本发明的理论进行多种修改以适合具体情况或材料, 而没有背离其范围。例如, 方法中所述步骤的排序无需按照特定顺序来执行, 除非另加明确说明或隐式要求 (例如, 一个步骤要求前一个步骤的结果或产物是可用的)。虽然本文所述材料的尺寸和类型旨在定义本发明的参数, 但是它们决不是限制性的, 而只是示范实施例。通过阅读和理解以上描述, 本领域的技术人员将会清楚地知道其它许多实施例。因此, 本发明的范围应当参照所附权利要求连同这类权利要求涵盖的完整等效范围共同确定。在所附权利要求书中, 术语“包括”和“其中”用作相应术语“包含”和“其中”的普通英语等效体。此外, 在以下权利要求书中, 术语“第一”、“第二”和“第三”等只用作标记, 而不是意在对其对象施加数字要求。此外, 以下权利要求书的限制并不是按照“部件加功能”格式编写的, 并且不是意在根据 35 U. S. C. § 112 第六节来解释, 除非这类权利要求限制明确使用词语“用于... 的部件”, 之后使用没有其它结构的功能的陈述。

[0074] 本书面描述使用示例来公开本发明的多种实施例 (其中包括最佳模式), 并且还使本领域的技术人员能够实施多种实施例, 包括制作和使用任何装置或系统, 以及执行任何结合方法。本发明的专利范围由权利要求书来定义, 并且可包括本领域的技术人员想到的其它示例。如果这类其它示例具有与权利要求书的文字语言完全相同的结构元件, 或者如果它们包括具有与权利要求书的文字语言的非实质差异的等效结构元件, 则它们意在落入权利要求书的范围之内。

[0075] 配件表

[0076]	成像系统	10
[0077]	X 射线源	12
[0078]	X 射线探测器	14
[0079]	构台	16
[0080]	受试者	18
[0081]	充电箱	20
[0082]	盒座	22
[0083]	墙壁	24
[0084]	支柱	26
[0085]	台	28
[0086]	工作站	30
[0087]	台	31

[0088]	准直仪	32
[0089]	台	33
[0090]	定位器	34
[0091]	X 射线束	36
[0092]	系统控制器	38
[0093]	处理器	40
[0094]	存储器电路	42
[0095]	接口电路	44
[0096]	通信链路	46
[0097]	工作站 CPU	48
[0098]	显示器	50
[0099]	输入装置	52
[0100]	收发器	54
[0101]	收发器	56
[0102]	收发器	58
[0103]	壳体	60
[0104]	侧壁	62
[0105]	侧壁	64
[0106]	底侧	66
[0107]	顶侧	68
[0108]	前盖	70
[0109]	后盖	72
[0110]	手柄	74
[0111]	电路板	80
[0112]	面板支承件	82
[0113]	面板	84
[0114]	间隙	86
[0115]	发热构件	88
[0116]	热传导复合物	90
[0117]	处理器	92
[0118]	对接连接器	100
[0119]	探测器状态监测电路	110
[0120]	连接器外壳	120
[0121]	对接连接器引脚	122
[0122]	电力供给引脚	130
[0123]	电力返回引脚	132
[0124]	以太网引脚	134
[0125]	探测器位置引脚	136
[0126]	充电连接器	140

[0127]	连接引脚	142
[0128]	电力供给引脚	150
[0129]	电力返回引脚	152
[0130]	以太网引脚	154
[0131]	探测器位置引脚	156
[0132]	布凯滤线器连接器	160
[0133]	连接引脚	162
[0134]	电力供给引脚	170
[0135]	电力返回引脚	172
[0136]	以太网引脚	174
[0137]	探测器位置引脚	176
[0138]	医疗成像系统	200
[0139]	X 射线源	202
[0140]	便携式工作站	204
[0141]	构台	206
[0142]	准直仪	208

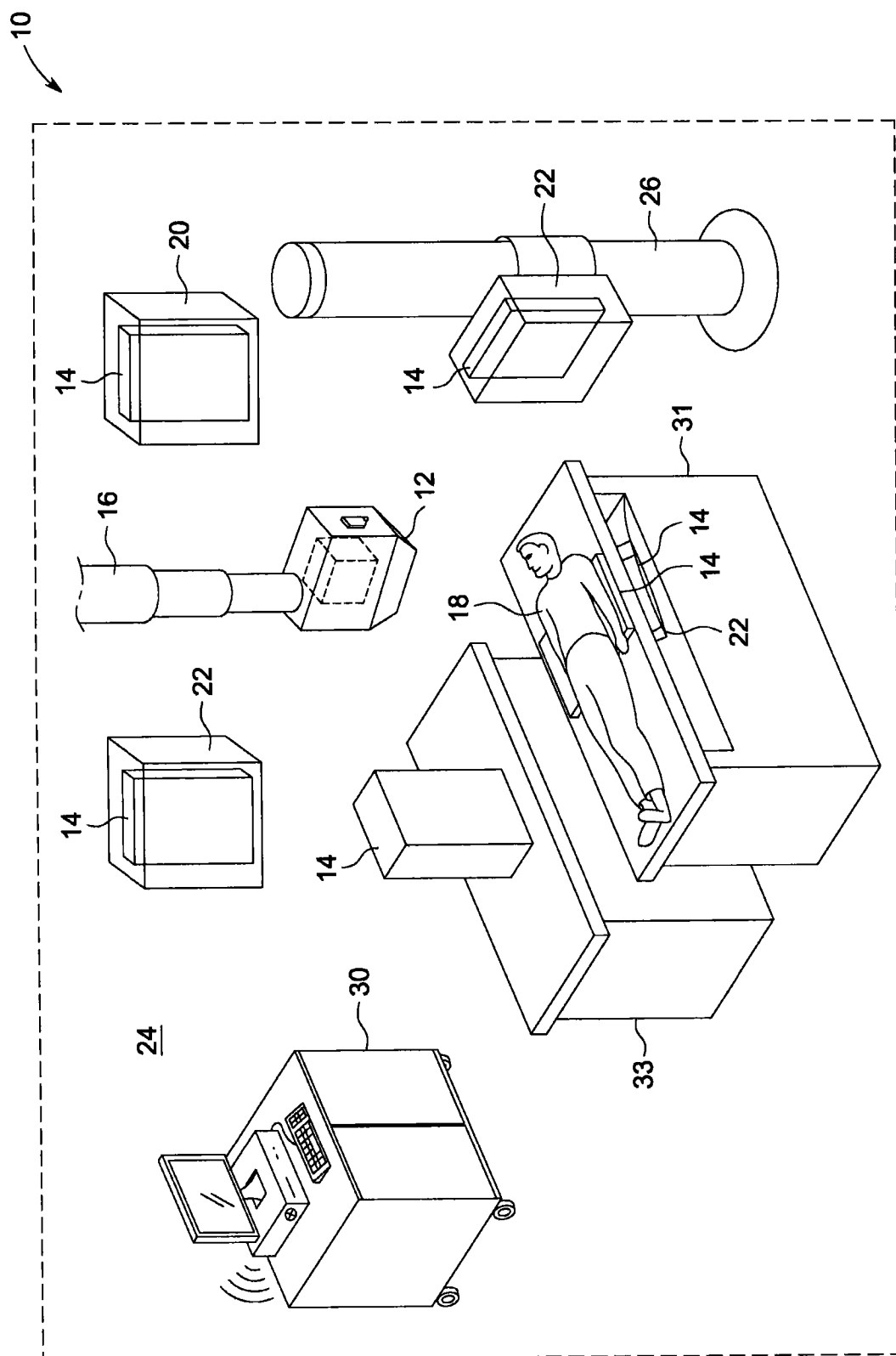


图 1

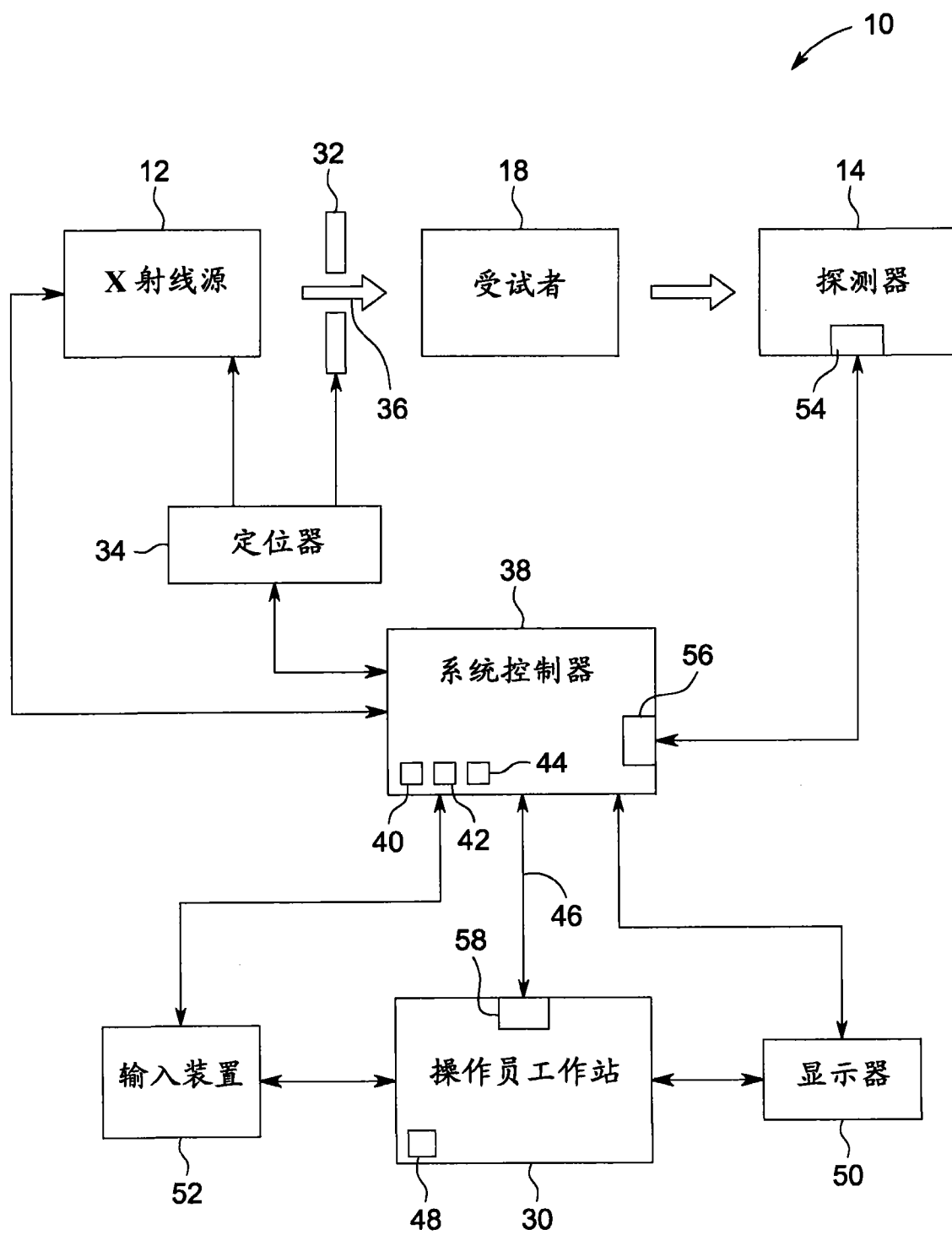


图 2

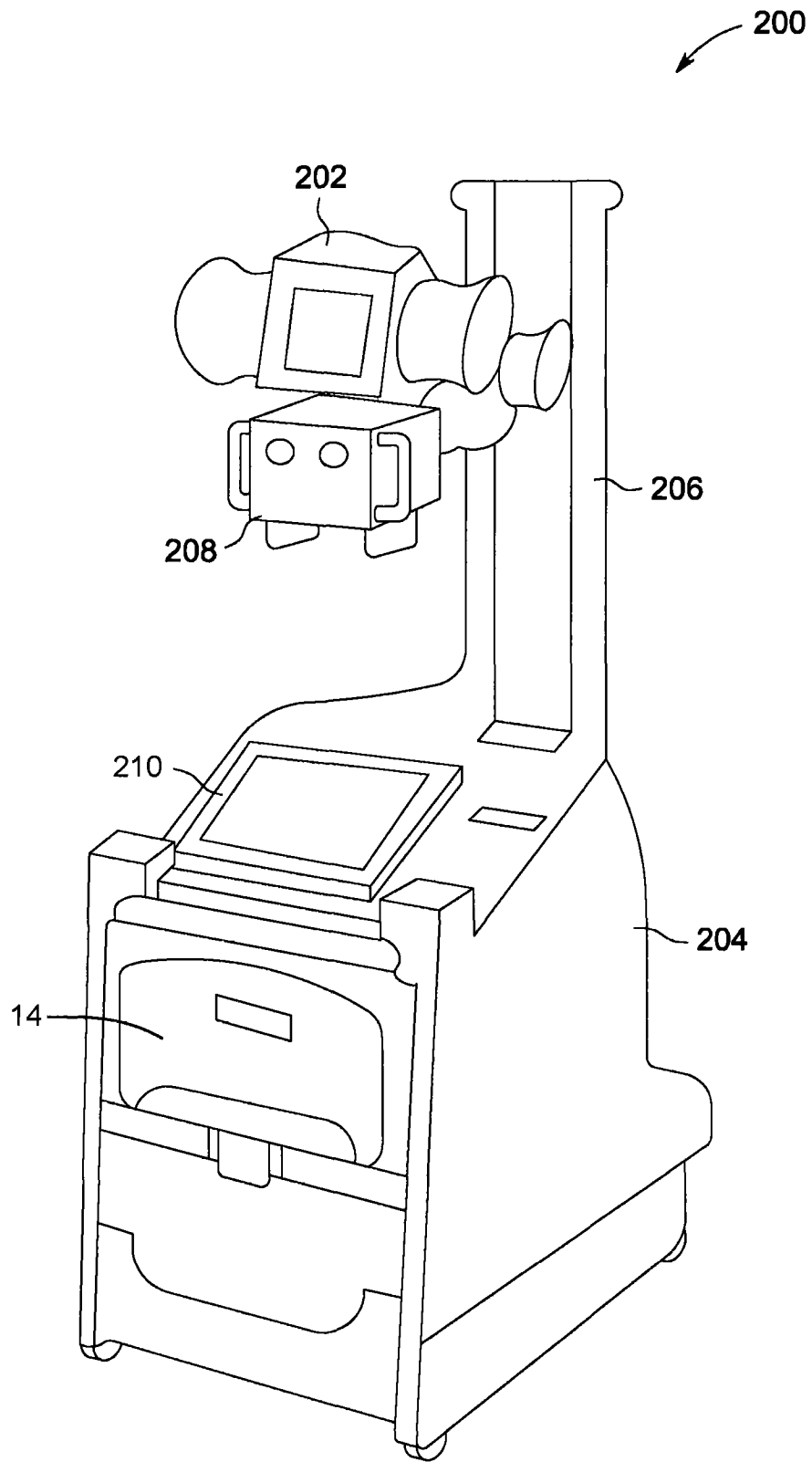


图 3

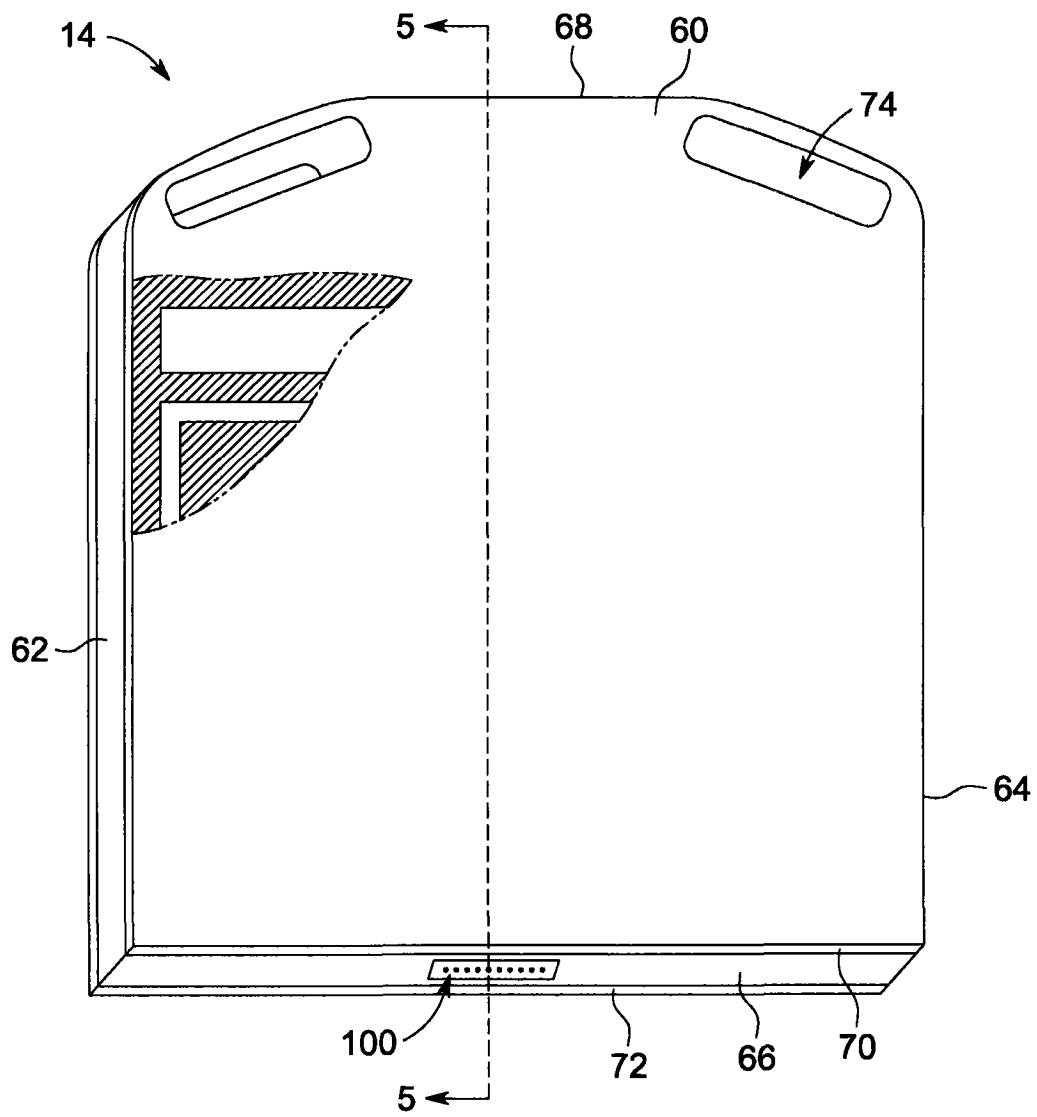


图 4

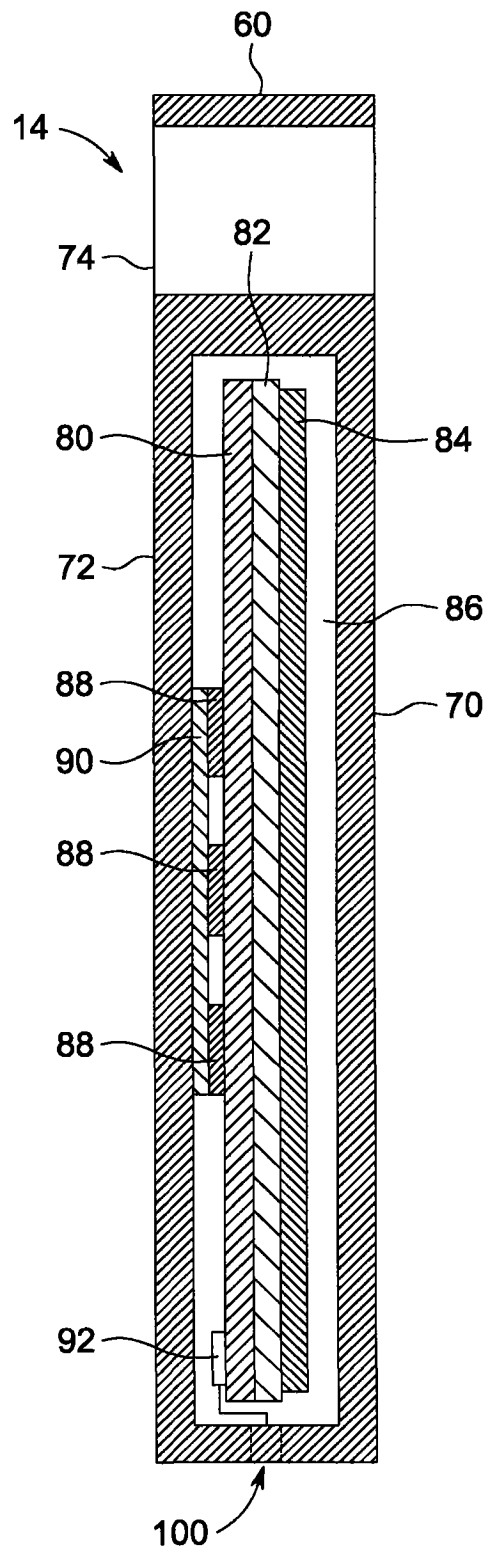


图 5

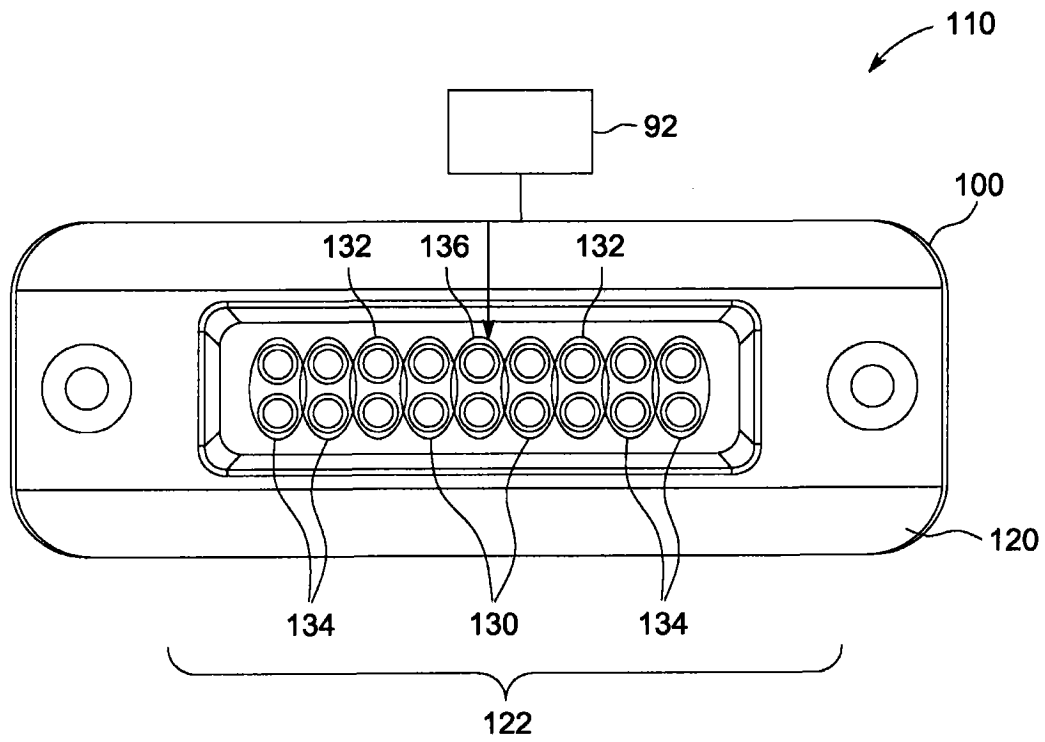


图 6

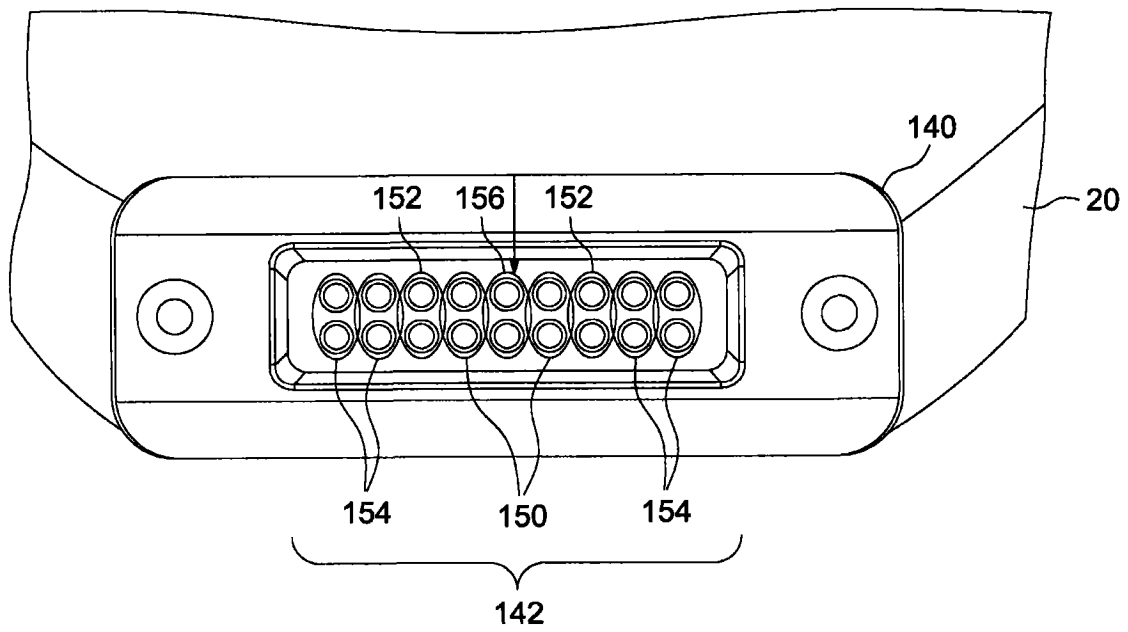


图 7

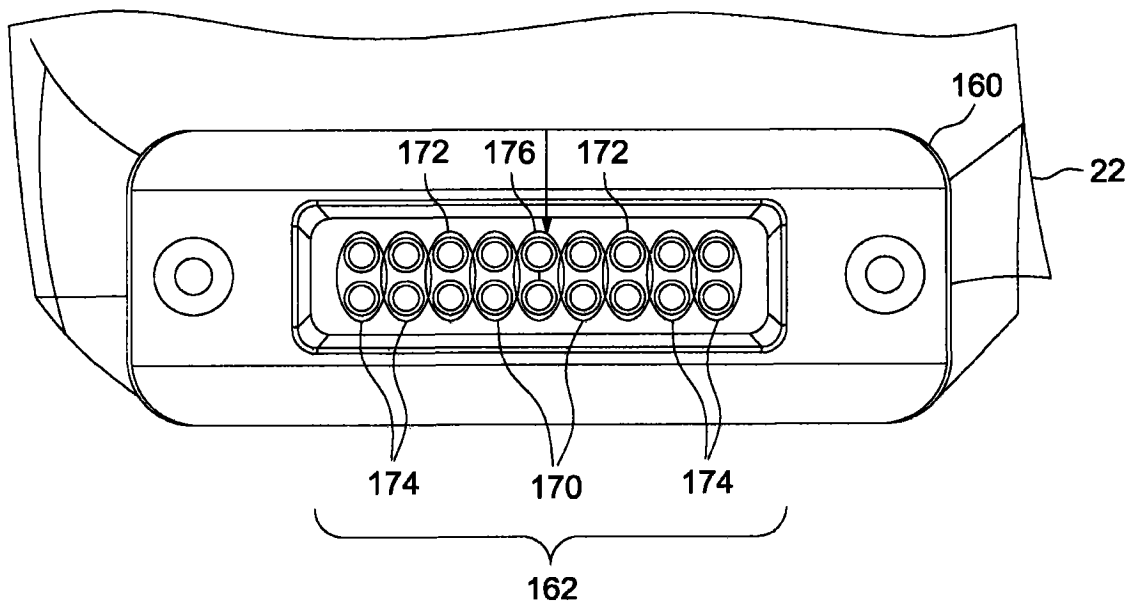


图 8

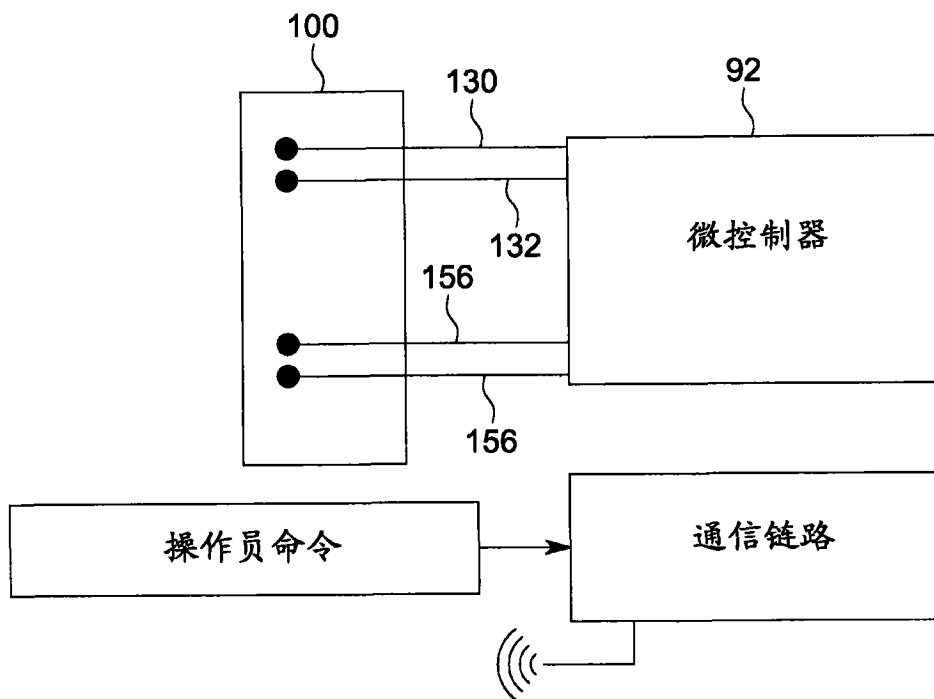


图 9

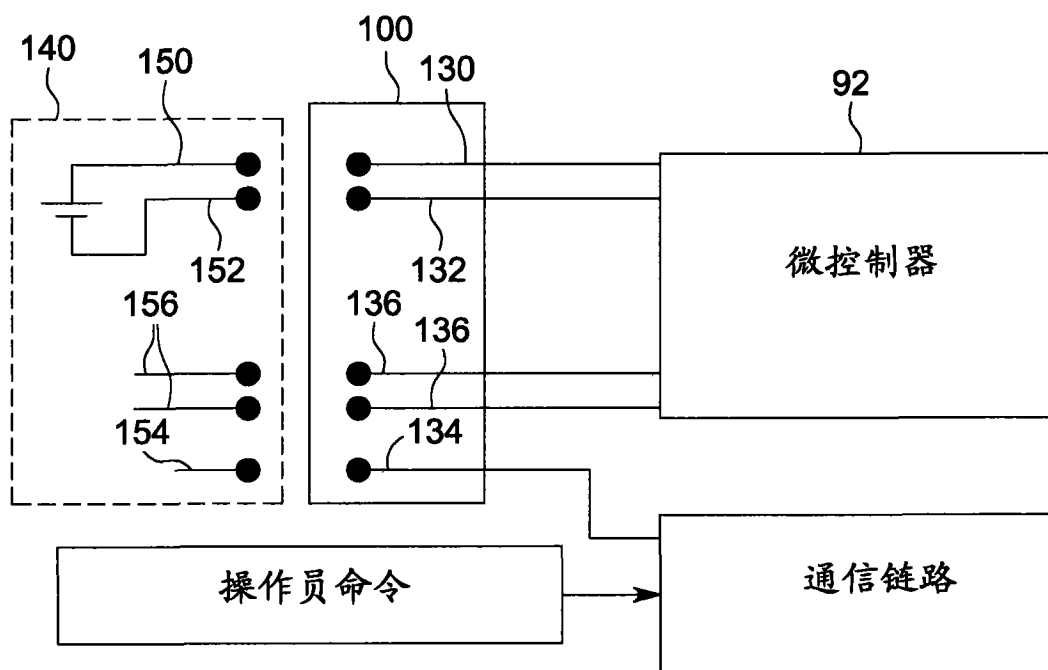


图 10

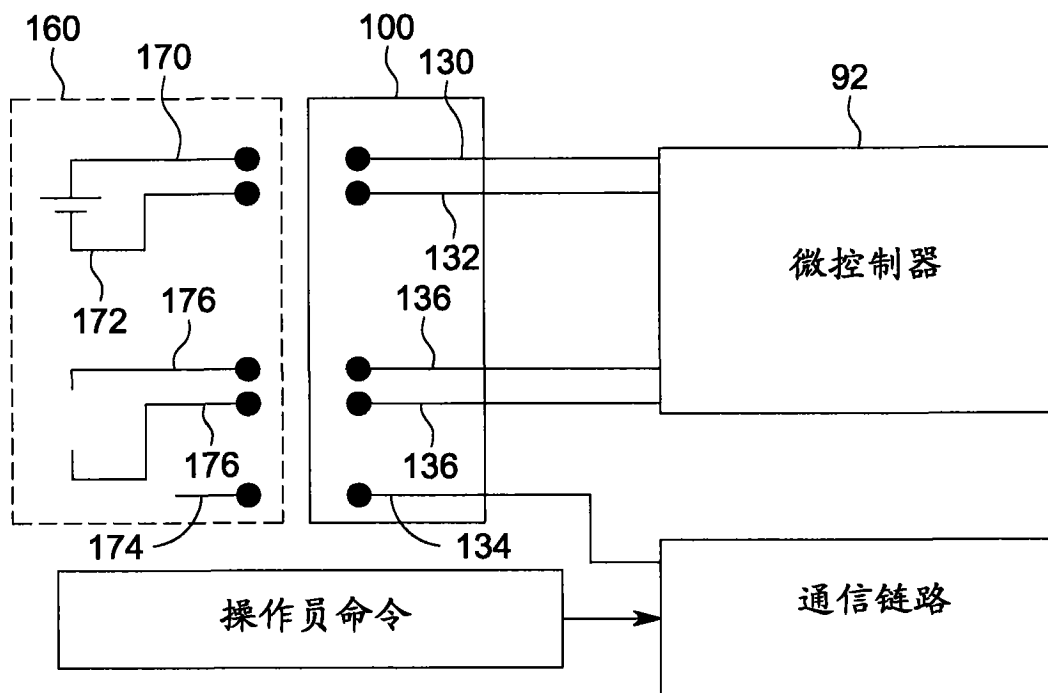


图 11

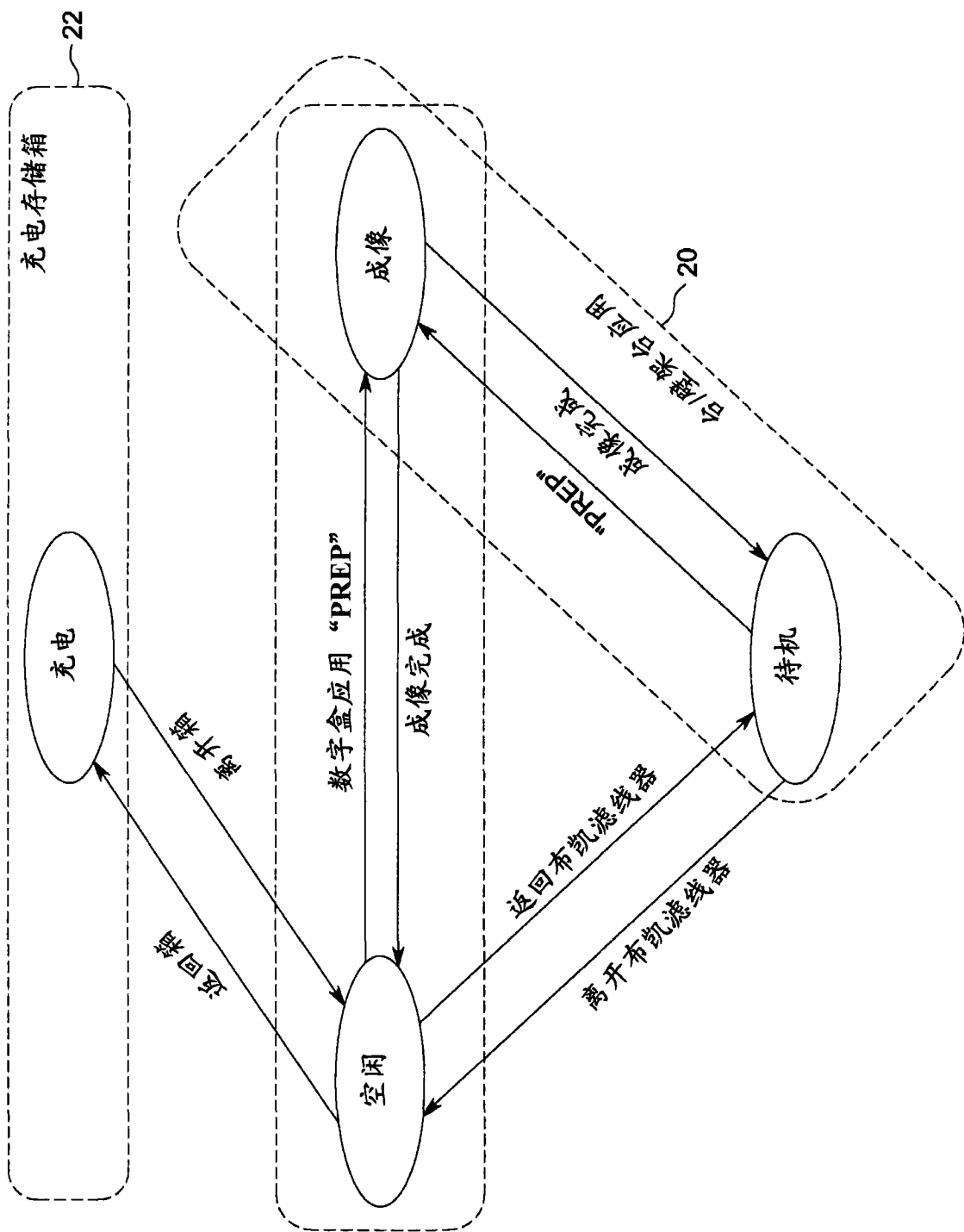


图 12