



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109982631 B

(45) 授权公告日 2022.08.09

(21) 申请号 201780070291.3

D·雷夫曼 D·H·伯克特

(22) 申请日 2017.11.09

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109982631 A

72002

(43) 申请公布日 2019.07.05

专利代理人 王英 刘炳胜

(30) 优先权数据
62/421,882 2016.11.14 US

(51) Int.CI.

A61B 5/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.14

A61B 5/0215 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

A61B 5/026 (2006.01)

PCT/IB2017/056997 2017.11.09

A61M 25/00 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

(56) 对比文件

W02018/087683 EN 2018.05.17

US 2014187981 A1, 2014.07.03

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬

US 2016058977 A1, 2016.03.03

(72) 发明人 A·W·格伦兰德 A·范德霍斯特

US 2014187874 A1, 2014.07.03

CN 101683261 A, 2010.03.31

CN 103391742 A, 2013.11.13

审查员 刘统

权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

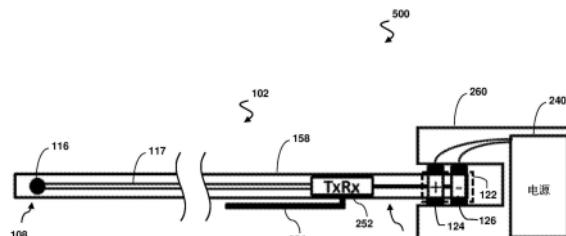
无线管腔内设备和相关联的设备、系统和方法

(57) 摘要

提供了一种用于对患者进行处置和诊断的无线管腔内设备(102)和相关联的系统。在一个实施例中，所述无线管腔内设备(102)包括：柔性细长元件(158)，其包括近侧部分(106)和远侧部分(108)；传感器组件(116)，其被耦合到所述柔性细长元件的所述远侧部分；线缆(117)，其被耦合到所述传感器组件并且沿着所述柔性细长部件延伸；以及被定位在所述柔性细长元件内的无线收发器(252)，其中，所述无线收发器经由所述线缆与所述传感器组件通信。所述无线通信部件(104)经由无线链路(150)将由传感器组件收集的传感器测量结果无线传输到传感器测量结果处理系统(132)，以在传感器测量结果处理系统处生成生理数据。

B

CN 109982631 B



CN

1. 一种无线管腔内设备,包括:
柔性细长元件,其包括近侧部分和远侧部分;
传感器组件,其被耦合到所述柔性细长元件的所述远侧部分;
线缆,其被耦合到所述传感器组件并且沿着所述柔性细长元件延伸;以及
无线收发器,其被定位在所述柔性细长元件内,其中,所述无线收发器是经由所述线缆与所述传感器组件相通信的;以及
天线,其被通信地耦合到所述无线收发器,其中,所述天线沿着所述柔性细长元件的所述近侧部分的外表面延伸。
2. 根据权利要求1所述的无线管腔内设备,其中,所述无线收发器被定位在所述柔性细长元件的所述近侧部分内,并且其中,所述天线从所述无线收发器延伸。
3. 根据权利要求1所述的无线管腔内设备,其中,所述无线收发器被定位在所述柔性细长元件的在所述近侧部分与所述远侧部分之间的中心部分内。
4. 根据权利要求1所述的无线管腔内设备,其中,所述无线收发器被定位在所述柔性细长元件的所述远侧部分内。
5. 根据权利要求1所述的无线管腔内设备,还包括:
电气接口,其被耦合到所述柔性细长元件的所述近侧部分;以及
连接器,其被耦合到所述柔性细长元件的所述近侧部分,其中,所述连接器包括耦合到所述电气接口的电源,并且其中,所述电源为所述传感器组件和所述无线收发器供电。
6. 根据权利要求5所述的无线管腔内设备,其中,所述连接器能从所述柔性细长元件拆卸。
7. 根据权利要求5所述的无线管腔内设备,其中,所述电气接口包括:
第一电触点,其被耦合到所述电源的正极端子;以及
第二电触点,其被耦合到所述电源的负极端子。
8. 根据权利要求7所述的无线管腔内设备,其中,所述电气接口包括耦合到所述天线的第三电触点。
9. 根据权利要求1所述的无线管腔内设备,还包括:
连接器,其被耦合到所述柔性细长元件的所述近侧部分;以及
天线,其被机械地耦合到所述连接器。
10. 根据权利要求1所述的无线管腔内设备,其中,所述传感器组件包括压力传感器或流量传感器中的至少一种。
11. 一种用于对患者进行处置的无线管腔内系统,包括:
管腔内设备,其包括:
柔性细长元件,其包括近侧部分和远侧部分;
传感器组件,其被耦合到所述柔性细长元件的所述远侧部分;
线缆,其被耦合到所述传感器组件并且沿着所述柔性细长元件延伸;以及
第一无线通信部件,其被定位在所述柔性细长元件内,其中,所述第一无线通信部件是经由所述线缆与所述传感器组件相通信的;
第二无线通信部件,其经由无线链路与所述管腔内设备的所述第一无线通信部件相通信;以及

传感器测量结果处理部件,其与所述第二无线通信部件相通信,

其中,所述第一无线通信部件经由所述无线链路向所述第二无线通信部件无线地发送由所述传感器组件收集的传感器测量结果,用于在所述传感器测量结果处理组件处的生理数据生成。

12.根据权利要求11所述的无线管腔内系统,还包括与所述传感器测量结果处理部件相通信的显示部件,其中,所述传感器测量结果处理部件基于所述传感器测量结果来生成生理数据,并且其中,所述显示部件显示所述生理数据。

13.根据权利要求12所述的无线管腔内系统,其中,所述第二无线通信部件经由所述无线链路向所述第一无线通信部件无线地发送用于控制所述传感器组件的指令以用于所述生理数据生成。

无线管腔内设备和相关联的设备、系统和方法

技术领域

[0001] 本公开总体涉及管腔内功能评估，并且具体而言，涉及提供在功能测量(FM)管腔内设备与用于显示和控制的感测测量结果处理系统之间无线通信。

背景技术

[0002] 通过管腔内压力和/或流量测量来评估心血管和外围血管疾病的功能意义可以有益于指导动脉粥样硬化疾病的处置。已经开发出具有功能测量(FM)能力的管腔内设备以执行各种类型的测量。例如，管腔内设备可包括位于所述管腔内设备尖端的压力传感器和/或流量传感器。管腔内设备可以插入患者身体的脉管中，并且压力传感器和/或流量传感器可以测量脉管内的压力和/或流量。特别是，已经开发了用于冠状动脉的指数，以指导心脏病学家对处置病变的决策。基于压力的指数的示例可包括分血流储备(FFR)和瞬时无波比(iFR)。基于流量的指数的示例可以包括冠状动脉血流储备(CFR)。基于压力和基于流量的指数的组合的示例可以包括充血性狭窄阻力(HSR)。与单独的血管造影评估相比，这些基于压力和/或基于流量的指数可以为处置决策提供更好的指导。

[0003] 管腔内设备的操作可能需要若干线连接，例如，用于接收电力和用于与控制台通信以进行显示和控制。例如，传感器可以经由导线连接来接收电力以执行感测测量，并且测量可以经由导线连接输出到控制台。

[0004] 管腔内流程可以在导管实验室和办公室实验室(OBL)中进行。在导管实验室和OBL中使用管腔内设备会增加导管实验室和OBL中的电缆数量，并且可能使导管实验室和OBL的工作空间变得混乱。此外，在导管实验室或OBL中操作时，消毒很重要。将未消毒的控制台或处理系统与无菌管腔内设备连接和/或断开连接在导管实验室和OBL中可能成为问题。

发明内容

[0005] 本公开的实施例提供了一种无线管腔内设备。所述无线管腔内设备包括：柔性细长元件；安装在所述柔性细长元件的远侧部分处的传感器组件；以及在所述柔性细长元件内以各种构造配置的无线收发器。

[0006] 在一个实施例中，所述无线管腔内设备包括：柔性细长元件，其包括近侧部分和远侧部分；传感器组件，其被耦合到所述柔性细长元件的所述远侧部分；线缆，其被耦合到所述传感器组件并且沿着所述柔性细长部件延伸；以及被定位在所述柔性细长元件内的无线收发器，其中，所述无线收发器经由所述线缆与所述传感器组件通信。

[0007] 在一些实施例中，无线管腔内设备还包括通信地耦合到所述无线收发器的天线。在一些实施例中，所述无线收发器被定位在所述柔性细长元件的近侧部分内，并且其中，所述天线从无线收发器延伸并且沿着所述柔性细长元件的近侧部分的外表面延伸。在一些实施例中，所述无线收发器被定位在所述柔性细长元件的所述近侧部分与所述远侧部分之间的中心部分内，并且其中，所述天线沿着所述柔性细长元件的所述近侧部分的外表面延伸。在一些实施例中，所述无线收发器被定位在所述柔性细长元件的所述近侧部分与所述远侧

部分之间的中心部分内，并且其中，所述天线在所述柔性细长元件的所述近侧部分内延伸。在一些实施例中，所述无线收发器被定位在所述柔性细长元件的远侧部分内，并且其中，所述天线沿着所述柔性细长元件的所述近侧部分的外表面延伸。在一些实施例中，所述无线收发器被定位在所述柔性细长元件的远侧部分内，并且其中，所述天线沿着所述柔性细长元件的所述近侧部分延伸。在一些实施例中，所述无线管腔内设备还包括：电气接口，其被耦合到所述柔性细长元件的所述近侧部分；以及连接器，其被耦合到所述柔性细长元件的所述近侧部分，其中，所述连接器包括耦合到所述电气接口的电源，并且其中，所述电源为所述传感器组件和所述无线收发器供电。在一些实施例中，所述连接器可从所述柔性细长元件拆卸。在一些实施例中，所述电气接口包括：耦合到所述电源的正极端子的第一电触点；以及耦合到所述电源的负极端子的第二电触点。在一些实施例中，所述电气接口包括耦合到所述天线的第三电触点。在一些实施例中，所述无线管腔内设备还包括：连接器，其被耦合到所述柔性细长元件的所述近侧部分；以及机械地耦合到所述连接器的天线。在一些实施例中，所述传感器组件包括压力传感器或流量传感器中的至少一个。

[0008] 在一个实施例中，一种用于对患者进行处置的无线管腔内系统包括管腔内设备，所述管腔内设备包括：柔性细长元件，其具有近侧部分和远侧部分；传感器组件，其被耦合到所述柔性细长元件的所述远侧部分；线缆，其被耦合到所述传感器组件并且沿着所述柔性细长部件延伸；以及第一无线通信部件，其被定位在所述柔性细长元件内，其中，所述第一无线通信部件经由所述线缆与所述传感器组件通信；第二无线通信部件，其经由无线链路与所述管腔内设备的所述第一无线通信部件相通信；以及传感器测量结果处理部件，其与所述第二无线通信部件相通信，其中，所述第一无线通信部件经由所述无线链路向所述第二无线通信部件无线地发送由所述传感器组件收集的传感器测量结果，用于在所述传感器测量结果处理组件处的生理数据生成。

[0009] 在一些实施例中，所述无线管腔内系统还包括与所述传感器测量结果处理部件相通信的显示部件，其中，所述传感器测量结果处理部件基于所述传感器测量结果来生成生理数据，并且其中，所述显示部件显示所述生理数据。在一些实施例中，所述第二无线通信部件经由所述无线链路向所述第一无线通信部件无线地发送控制所述传感器组件的指令以用于生理数据生成。

[0010] 根据以下详细说明，本公开的另外的方面、特征和优势将变得显而易见。

附图说明

- [0011] 将参考附图来描述本公开的说明性实施例，其中：
- [0012] 图1是根据本公开的各方面的无线功能管腔内系统的示意图。
- [0013] 图2是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备架构的示意图。
- [0014] 图3是根据本公开的各方面的管腔内设备的透视图。
- [0015] 图4是根据本公开的各方面的管腔内设备的部分的透视图。
- [0016] 图5是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备的配置的示意图。
- [0017] 图6是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备的配置的示意图。
- [0018] 图7是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备的配置的示意图。
- [0019] 图8是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备的配置的示意图。

具体实施方式

[0020]出于促进对本公开的原理的理解的目的,现在将参考在附图中所图示的实施例,并且使用特定语言来对其进行描述。然而,应该理解,不旨在对本公开的范围进行限制。如对于本公开所涉及的本领域技术人员正常将理解,本公开中完全预期和包括对所描述的设备、系统和方法的任何改动和进一步的修改以及对本公开的任何其他应用。特别是,完全预期,关于一个实施例所描述的特征、部件和/或步骤可以与关于本公开的其他实施例描述的特征、部件、和/或步骤相组合。然而,出于简洁的目的将不单独地描述这些组合的大量迭代。

[0021]本文公开了提供无线管腔内设备的各种实施例。管腔内设备包括传感器组件、柔性细长元件、无线通信部件和可拆卸电池组。所述柔性细长元件包括近侧部分和远侧部分。所述传感器组件被耦合到所述柔性细长元件的所述远侧部分。所述管腔内设备包括耦合到所述传感器组件并且沿着所述柔性细长元件的长度延伸的线缆。可拆卸电池组被耦合到所述柔性细长元件的近侧部分。所述无线通信部件可以无线地接收用于控制所述传感器组件的指令。无线通信部件可以无线传输由传感器组件收集的传感器测量结果,用于在处理系统处进行分析、解读和生理数据生成。所述无线通信部件包括无线收发器和天线,其可以被定位在所述管腔内设备内的各种位置处。尽管在压力和/或流量感测的背景下描述了所公开的实施例,但是所公开的实施例适用于任何其他医学感测和/或处置应用。

[0022]所公开的实施例可以提供优于有线管腔内设备的若干益处。例如,无线管腔内设备的使用减少了导管实验室中所需的线缆数量,因此减少了导管实验室工作空间的混乱。在有线管腔内系统中,电流绝缘很重要,并且通常在连接到管腔内设备的患者绝缘模块(PIM)中实施。无线解决方案提供自动电流绝缘,无需PIM。

[0023]图1是根据本公开的各方面的无线管腔内系统100的示意图。系统100可以包括无线管腔内设备102,无线通信部件130,诸如控制台和/或计算机的传感器测量结果处理系统132,以及监视器134。管腔内设备102可包括柔性细长元件158,其可以是耦合到无线通信部件104的导管、导丝或引导导管。

[0024]柔性细长元件158包括远侧部分108、近侧部分106和邻近远侧部分108定位的壳体112。壳体112可以被定位在距管腔内设备102的远端的一距离(例如,约3厘米(cm))处。壳体112可包括传感器组件(图3和4中所示),其可包括被配置为获得关于脉管120的诊断信息的一个或多个传感器、换能器和/或其他监测元件。

[0025]管腔内设备102可以还包括耦合到壳体112中的传感器组件的线缆(图2和4中所示的线缆117),以提供传感器组件和无线通信部件104之间的通信,如本文更详细描述的。尽管无线通信部件104被示出为耦合到柔性细长元件158的近侧部分106,但是无线通信部件104可以在管腔内设备102内以各种配置来配置,如本文更详细描述的。

[0026]在高的层面,传感器组件测量容器120中的流体的生理特性,其可以是压力和/或流动,并且通信线缆将传感器测量结果传递到无线通信部件104。无线通信部件104无线地发送承载传感器测量结果的传感器输出信号,例如,在射频(RF)频带中,如RF信号150所示。在接收到传感器输出信号时,无线通信部件130将传感器输出信号传送到传感器测量结果处理系统132。传感器测量结果处理系统132解释和分析传感器测量结果并生成生理数据、图形、读数和/或诊断信息以在监视器134上显示。本文更详细地描述了壳体112中的传感器

组件、无线通信部件104以及用于信号控制和传输的相关部件。

[0027] 传感器测量结果处理系统132可以包括处理器和存储器。传感器测量结果处理系统132可操作以方便本文描述的系统100的特征。例如，处理器可以执行存储在非瞬态有形计算机可读介质上的计算机可读指令。

[0028] 在一些实施例中，无线通信部件104和130可以包括基本相似的功能组件，但是可以具有不同的物理形状因子和布置。无线通信部件104和130可以以几千比特每秒(kbps)的范围内的数据速率操作。适用于传递功能测量结果的无线通信协议的一些示例可以包括蓝牙、Zigbee和超宽带(UWB)。

[0029] 图2是示出根据本公开的各方面的管腔内设备102架构的示意图。图2提供了管腔内设备102的内部部件的更详细视图。如图所示，管腔内设备102包括一个或多个传感器210、电源240和无线通信部件104。传感器210可包括压力和/或流量传感器和相关联的电子器件(例如，低噪声放大器(LNA))。传感器210可以是容纳在壳体112中的传感器组件的一部分。电源240可以是电池组，超级电容器或为传感器210和无线通信部件104供电的任何合适的电能存储器。传感器210，无线通信部件104和电源可以经由电缆117耦合。例如，无线通信部件104可以经由线缆117与传感器210通信。通信可以是双向的，包括用于操作管腔内设备102的控制信号和由传感器210收集的传感器测量结果的传输。另外，无线通信部件104和传感器210可以经由线缆117从电源240接收电力。

[0030] 无线通信部件104包括收发器(Tx/Rx)252和天线254。收发器252可以包括被配置为例如根据预定的无线通信协议(例如蓝牙、Zigbee或UWB)执行数据成帧、数据编码/解码、加扰/解扰、调制/解调和/或错误编码/解码的硬件和/或软件。在一些实施例中，收发器252可以包括模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)。天线254可以用金属薄膜或金属细线构造。天线254可以具有任何合适的尺寸，并且可以根据使用的无线技术和具体设计而变化。在一些实施例中，天线254可具有介于约30毫米(mm)至约60mm之间的长度。收发器252和天线254可以在管腔内设备102内以各种配置布置，如本文更详细描述的。

[0031] 虽然未示出，但是管腔内设备102可以包括用于便于管腔内设备102的操作的其他部件和/或电路，例如电压信号转换器、ADC、DAC、线路驱动器、放大器、编码器/解码器逻辑。

[0032] 在操作中，管腔内设备102被插入患者的血管(例如血管120)中，并且传感器210可以与血管的环境流体连通。传感器210可以直接测量容器中的流体的压力和/或速度。在一个实施例中，无线通信部件104可以从无线通信部件130接收传感器控制信号。无线通信部件104可以将传感器控制信号传输到传感器210。传感器控制信号可以激活或停用传感器210。一旦传感器210被激活，传感器210就可以连续地报告当前操作频率下的压力测量结果。在另一个实施例中，一旦电源240被激活，传感器210就可以激活传感器210，以向传感器210提供电力。承载测量结果的传感器输出信号通常相对较弱(例如，低功率水平)。因此，收发器252可以包括用于在传输到传感器测量处理系统132之前调节传感器输出信号的附加电路。信号调节可以包括模拟和/或数字处理。信号调节可以包括滤波和/或放大。

[0033] 图3是根据本公开的各方面的管腔内设备102的透视图。图4是根据本公开的各方面的管腔内设备102的一部分的透视图。管腔内设备102包括内部传感器支架110，外部壳体112，传感器组件116，近侧柔性构件114，远侧柔性构件118和近侧电气接口122。

[0034] 近侧电气接口122被配置为电气连接到传感器组件116、无线通信部件104和电源

240,以便将信号传送到传感器测量结果处理系统132。据此,电气接口122与传感器组件116电气连通。电气接口122可以在其外表面上包括一系列导电触点,其与连接器上的相应触点接合并连通,如本文更详细描述的。

[0035] 传感器组件116可包括一个或多个传感器210。传感器组件116被布置和配置为测量患者的生理特征。当在管腔内设备102上使用时,传感器组件116被布置和配置为测量血管本身(例如血管)的生理特征。在一个实施例中,传感器组件可包括压力监测元件,其被配置为监测脉管120的管腔内的压力。压力监测元件可以采用压阻式压力传感器、压电压力传感器、电容式压力传感器、电磁压力传感器、光学压力传感器和/或其组合的形式。在一些情况下,压力监测元件的一个或多个特征被实现为使用半导体和/或其他合适的制造技术制造的固态部件。

[0036] 在另一个实施例中,传感器组件可包括流量监测元件,其被配置为监测脉管120的管腔内的流量。流量监测元件可以是流速传感器或流量体积传感器。在另一实施例中,传感器组件可包括温度传感器,其配置为监测脉管120的管腔内的温度。

[0037] 在其他实施例中,所述传感器组件116包括多个传感器,所述多个传感器被布置为检测患者的一个或多个特征并提供与检测到的(一个或多个)生理特性有关的反馈或信息。传感器组件116可以被设置在例如距管腔内设备102的最远端174小于约5cm的位置。在一个实施例中,传感器组件116设置在距管腔内设备102的最远端174约3cm处。

[0038] 管腔内设备102包括从传感器组件116延伸到近端电气接口122的线缆117。线缆117可以包括导体,所述导体可以是电缆或导线,其被配置为在传感器组件116与近侧电气接口122之间传送信号和/或电力。在一些实施例中,导体与芯线119集成在一起,芯线119可以沿着管腔内设备102的长度与芯线119延伸。在一些实施例中,提供三个导体;然而,任何特定实施例中的导体数量可部分地取决于设置在管腔内设备102内的传感器的类型或数量。例如,导体的数量可以在大约一到二十个导体,一到十个导体,一到五个导体,一到四个导体,一到三个导体等的范围内。

[0039] 外部壳体112被定位在近侧柔性构件114与远侧柔性构件118之间,并且被配置为覆盖并保护传感器组件116。在一个实施例中,传感器组件116可以使用环氧树脂安装在内部传感器支架110内,其可以是短管或亚管(hypotube)。

[0040] 近侧柔性元件114从内部传感器安装件110朝向近侧电气接口122向近侧延伸。近端柔性构件114可以是聚合物管,线圈嵌入的聚合物管或线圈。远侧柔性构件118可以类似于近侧柔性构件114,并且可以包括不透射线的线圈。管腔内设备102还包括最远端174。最远端174可以是圆形端部,当管腔内设备102通过患者的脉管系统进给时,所述端部可以平滑地抵靠组织滑动。

[0041] 图5-8图示了用于将电源240和无线通信部件104放置或定位在无线管腔内设备102内的若干配置。电源240可以定位在连接器260中,连接器260连接到管腔内设备102的近端。在一个实施例中,电源240可以具有大约5毫安时(mAhr)到大约200mAhr之间的电存储容量。在一些实施例中,电源240可以包括具有大于5法拉(F)的电容的超级电容器。电源240的尺寸可以根据电源240所驻留的手柄的容量和结构而变化。

[0042] 由于管腔内设备102的可操纵性很重要,因此连接器260可以配置成可拆卸的。例如,医师可以将管腔内设备102(例如,柔性细长元件158)操纵到患者体内的感兴趣位置,同

时连接器260被拆卸。在管腔内设备102处于感兴趣的位置之后，医师可以连接连接器260。例如，管腔内设备102的电气接口122可以与电源240电触点，用于在管腔内设备102执行感测测量时传输电力。除了允许医师在没有电源240和连接器260的重量的情况下操纵管腔内设备102之外，可拆卸连接器260允许重复使用连接器260，因为管腔内设备通常是一次性设备。可拆卸连接器260可在每次使用后进行消毒。

[0043] 无线通信部件104的天线254和收发器252可以位于管腔内设备102和/或连接器260内的各种位置。在一个实施例中，天线254和收发器252可以位于连接器260内。在这样的实施例中，传感器组件116和无线通信部件104之间的传感器控制和输出信号的传输穿过电气接口122。电气接口122可引入噪声并降低信号完整性，因为连接器260的附接和分离可将污垢（例如，血液和盐水流体）引入电气接口122。传感器输出信号通常是低功率信号，因此可能对噪声敏感。这样，至少收发器252可以放置在柔性细长元件158内，以避免传输传感器输出信号穿过电气接口122。在一些实施例中，柔性细长元件158可具有在约0.010“与约0.050”之间的直径，一些特定实施例具有约0.014“、约0.018”或约0.035“的直径。收发器252可以是具有适合柔性细长元件158的形状因子的集成芯片（IC）。

[0044] 图5是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备102的配置500的示意图。在配置500中，包括传感器210的传感器组件116定位在柔性细长元件158的远端附近的远侧部分108处。电源240位于可拆卸连接器260内。电气接口122被配置为将线缆117耦合到电源240。电气接口122包括电触点124和126。例如，电触点124和126分别经由连接器260的电触点耦合到电源240的正极端子（例如，在源电压电平）和负极端子（例如，接地电压电平）。在配置500中，收发器252被定位在柔性细长元件158的近侧部分106内并且邻近并远离电气接口122。例如，收发器252可以定位在距管腔内设备102的最近端约1cm至约30cm的距离处。在一些特定实施例中，收发器252可定位在距管腔内设备102的最近端约1cm至约3cm的距离处。收发器252可以电耦合到线缆117。

[0045] 天线254从无线收发器252并且沿着柔性细长元件158的外表面延伸。例如，天线254可以沿着外表面108延伸，使得天线254的表面或一部分暴露于环境。在一些其他实施例中，天线254可以靠近柔性细长元件158的外表面定位，但是由涂层或聚合物层密封，使得天线254不暴露于环境。天线254可以朝向远端和/或近端延伸。天线254可以配置在平坦位置或围绕柔性细长元件158盘绕。收发器252和传感器组件116可以经由线缆117从电源240接收电力。可以看出，收发器252可以与传感器组件116通信而不与电气接口122交叉。因此，配置500可以提供敏感的低功率传感器输出信号的鲁棒传输。

[0046] 图6是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备102的配置600的示意图。类似于配置500，传感器组件116定位在柔性细长元件158的远端附近，并且收发器252定位在柔性细长元件158内并且邻近并远离电气接口122。然而，天线254定位在连接器260内，而不是在柔性细长元件158内或柔性细长元件158的表面上。为了将天线254耦合到柔性细长元件158中的收发器252，电气接口122还包括耦合到天线254和收发器252的电触点128。因此，天线254可以经由线缆117与收发器252通信。尽管天线254和收发器252之间的通信穿过电气接口122，但是收发器252可以从传感器组件116接收弱传感器输出信号而不与电气接口122交叉。天线254和收发器252之间的信号通常具有比传感器输出信号更高的功率。因此，将天线254定位在连接器260内可能对传输性能几乎没有影响。配置600可以使管腔内设备受益，

其在近端具有有限的空间。

[0047] 图7是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备102的配置700的示意图。类似于配置500,传感器组件116定位在柔性细长元件158的远端附近,并且收发器252定位在柔性细长元件158内。然而,收发器252定位在柔性细长元件158的中心部分101处,而不是靠近柔性细长元件158的近端。例如,中央部分101可以距管腔内设备102的最近端和最远端两者至少30cm。在一些特定实施例中,收发器252可定位在距管腔内设备102的最远端的约25cm至约45cm的距离处。天线254定位在与配置500中相同的位置(例如,在近侧部分106处),使得当管腔内设备102在使用时天线254可以保持在患者身体外部。如图所示,天线254定位在电气接口122附近并且远离电气接口122并且耦合到线缆117。天线254从线缆117并且沿着柔性细长元件158的外表面延伸。传感器组件116和收发器252之间的管腔内设备102中的互连(例如,线缆117)可能导致信号劣化或信号损失。因此,通过将收发器252定位为更靠近传感器组件116,传感器组件116的弱传感器输出信号可以在电缆117上的较短距离上传输以到达收发器252。因此,与配置500相比,配置700可以改善传输性能。应当注意,天线254可以如在配置600中那样定位在连接器260内,例如,当近端处的空间有限时,但是传输性能可能受到损害。

[0048] 图8是示出根据本公开的各方面的无线管腔内设备102的配置800的示意图。配置800类似于配置700,但是收发器252定位在柔性细长元件158的远侧部分108处而不是在中心部分101处。如图所示,收发器252位于传感器组件116附近。因此,传感器组件116和收发器252之间的距离从配置700进一步减小。因此,与配置700相比,配置800可以提供进一步的性能改进。

[0049] 本领域技术人员将认识到,以上描述的装置、系统和方法可以多种方式进行修改。因此,本领域技术人员将领会,由本公开所包含的实施例不限于以下描述的特定示范性实施例。在该方面,尽管已经示出和描述了说明性实施例,但是在以上公开中预期宽范围的修改、改动和替换。要理解,可以对前文进行这样的变化而不偏离本公开的范围。因此,合适的是,随附权利要求被宽泛地并且以与本公开相符地方式理解。

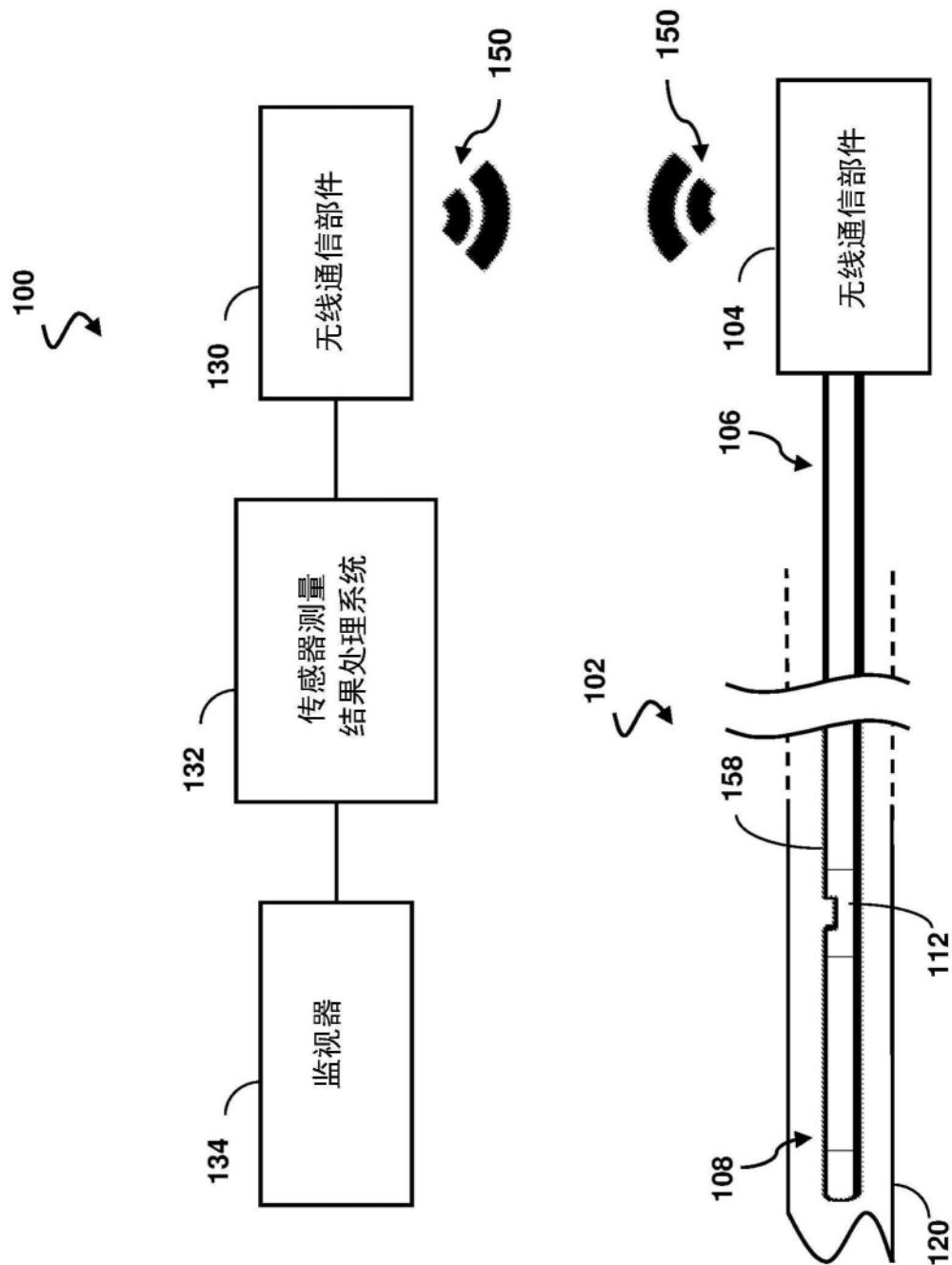


图1

102

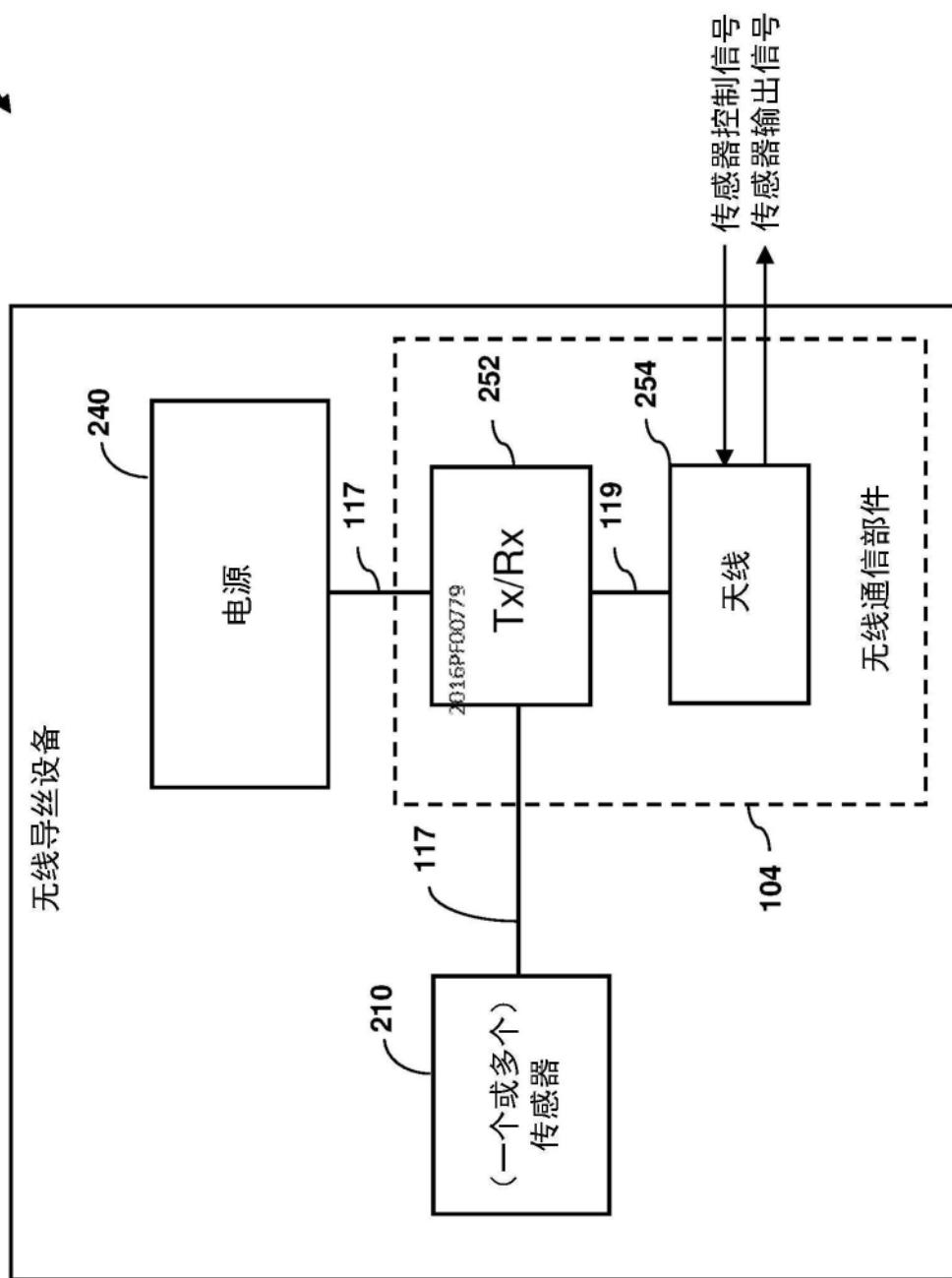


图2

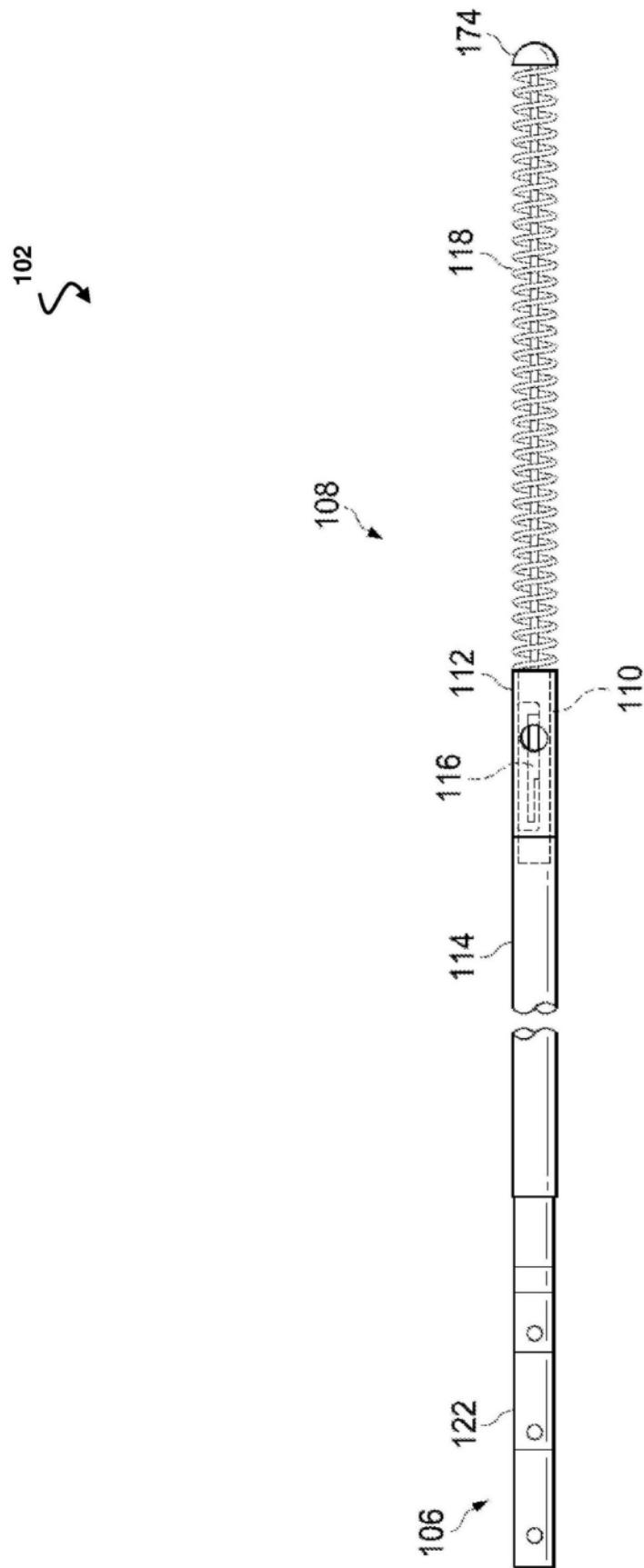


图3

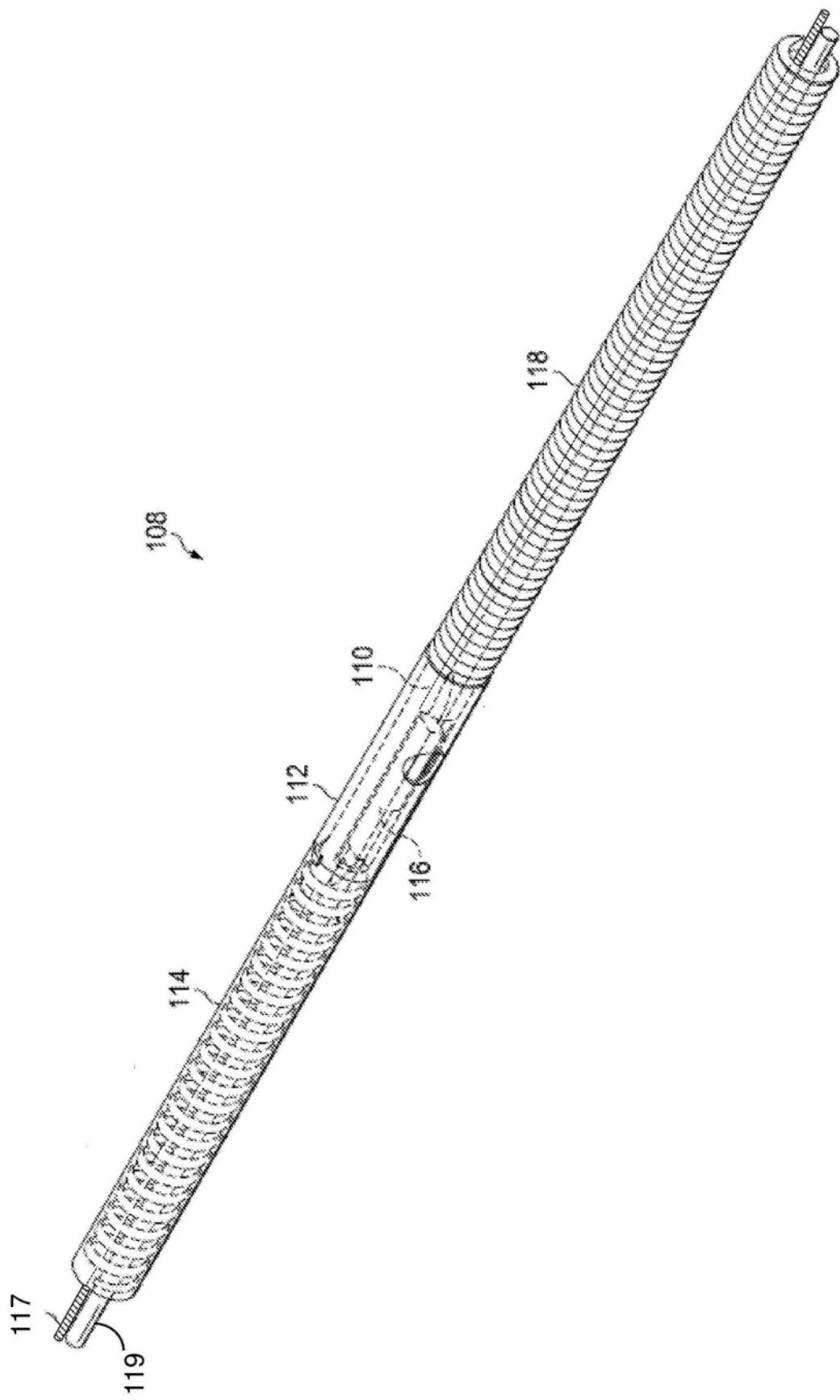


图4

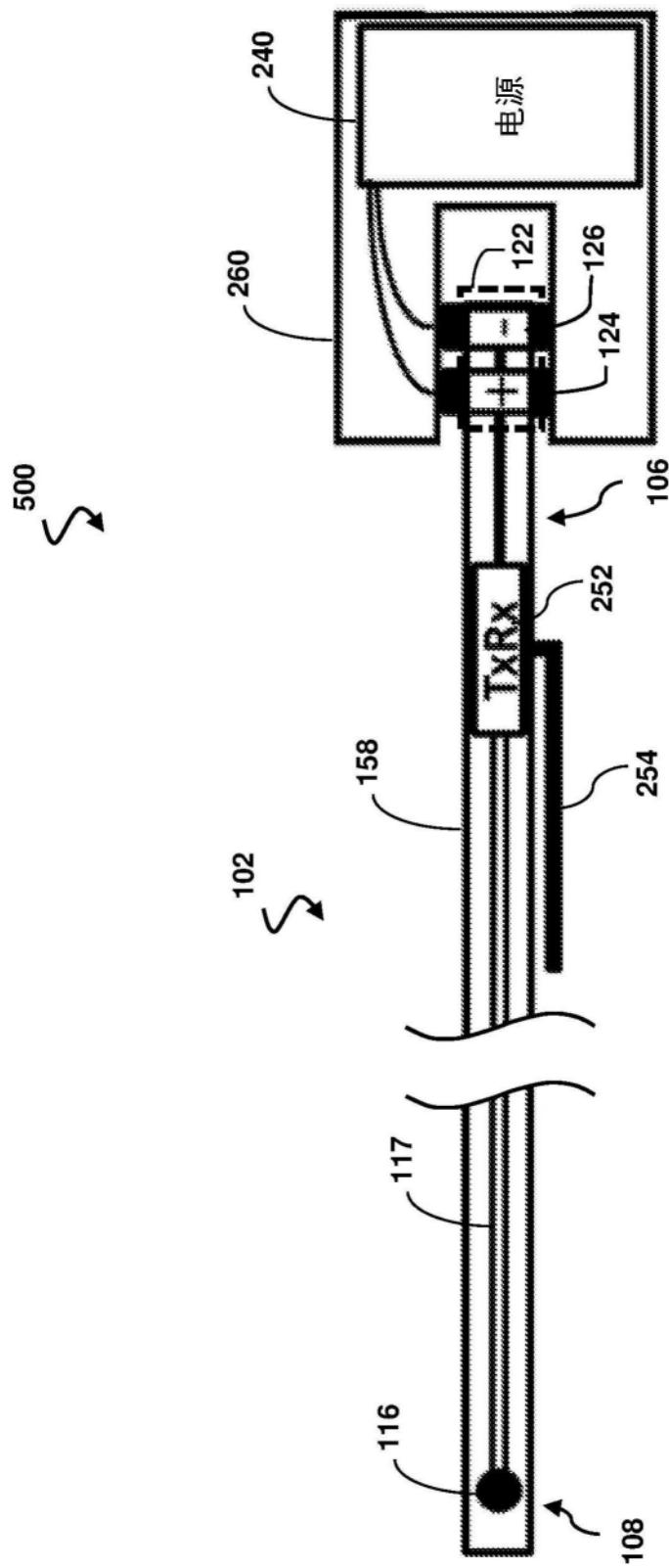


图5

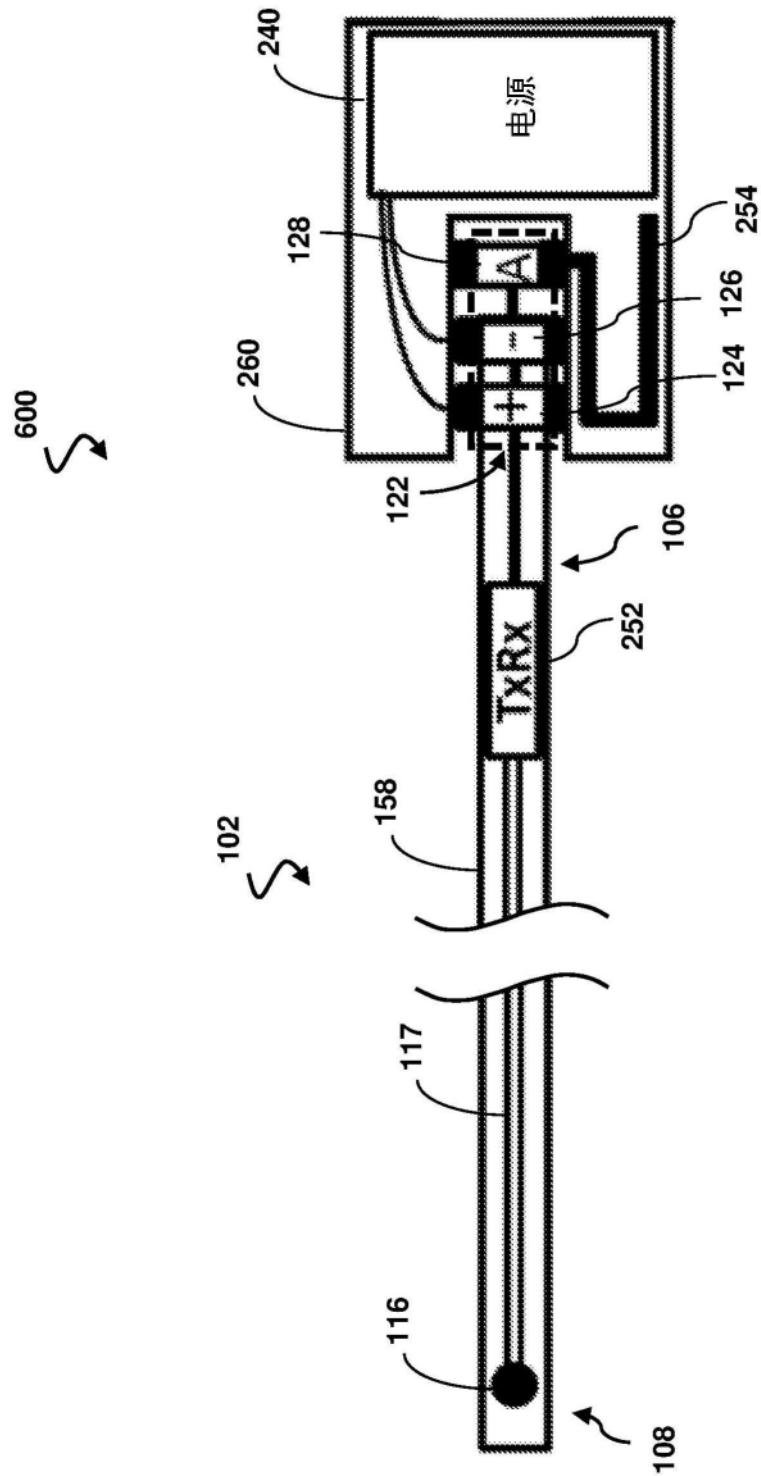


图6

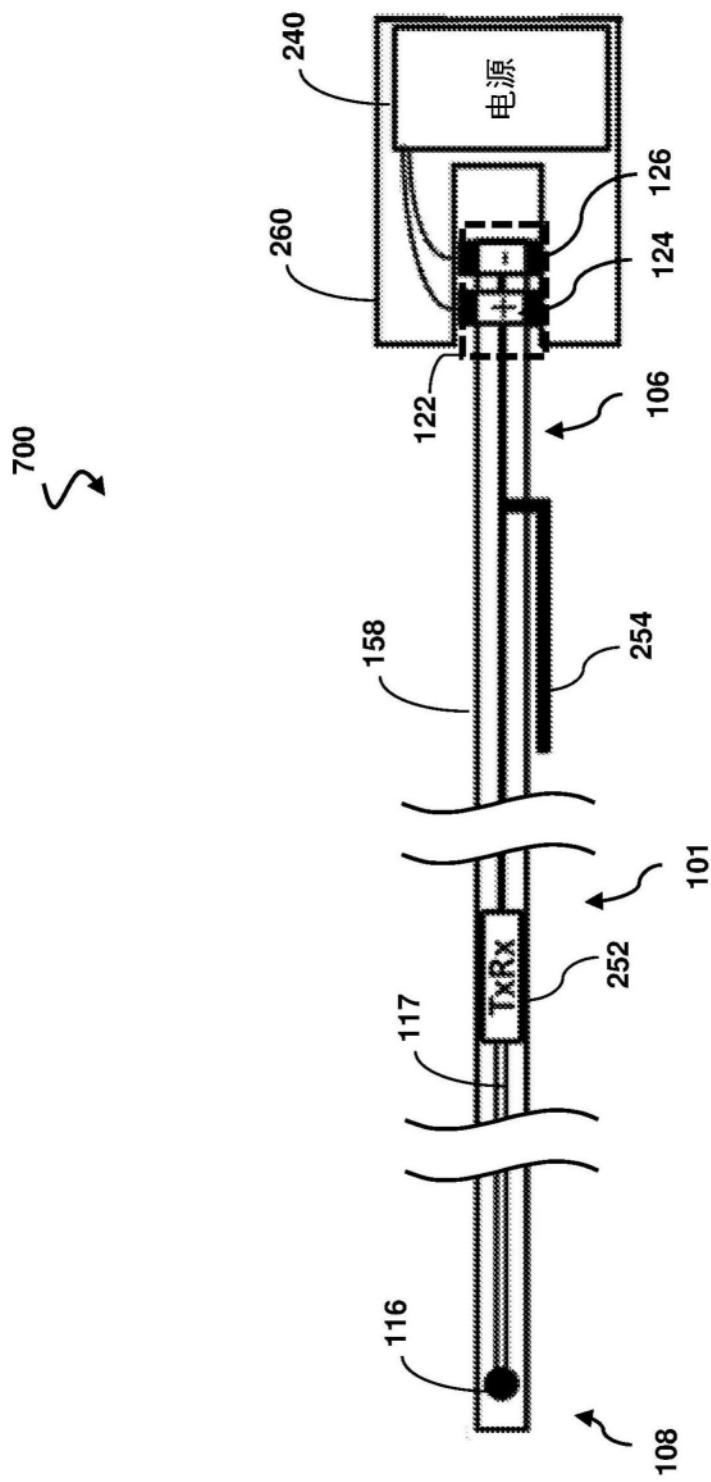


图7

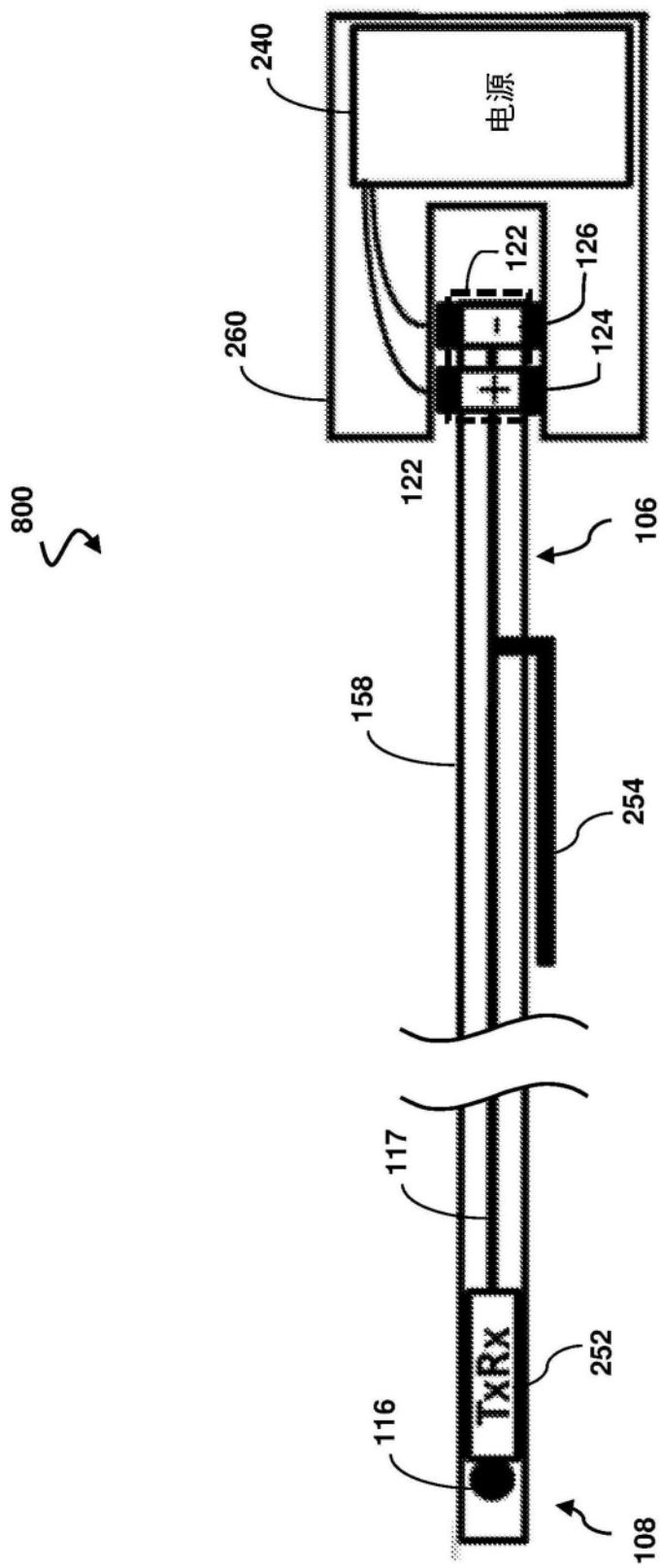


图8