



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108367115 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680074476.7

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

(22)申请日 2016.12.15

代理人 王勇

(30)优先权数据

62/268612 2015.12.17 US

(51)Int.Cl.

A61M 5/152(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.19

A61M 5/168(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/066764 2016.12.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/106408 EN 2017.06.22

(71)申请人 阿文特公司

地址 美国佐治亚州

(72)发明人 K·C·许 S·S·卡拉 P·D·俊

J·A·罗特拉 J·L·希皮三世

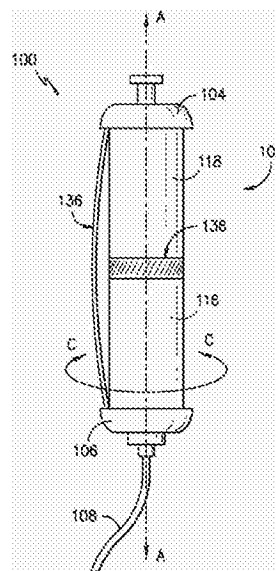
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

具有延伸传感器的输液泵

(57)摘要

提供了一种弹性泵,其具有用于感测泵的球囊的延伸变化的至少一个传感器。还提供了一种输液组件,其包括弹性泵,该弹性泵具有球囊、用于感测球囊的延伸变化的至少一个传感器、以及用于提供该传感器的一个或多个输出的指示器。该传感器可以是与泵的球囊接触地定位的柔性传感器,或者介电材料可以合并到制作球囊的材料中以使得球囊的介电弹性体材料形成该传感器。



1. 一种用于输液组件的弹性泵,所述泵包括:
上支撑构件;
下支撑构件,其与所述上支撑构件沿轴向方向间隔开;
限定腔室的可膨胀球囊,所述球囊从所述上支撑构件延伸至所述下支撑构件;以及
至少一个柔性传感器,其在所述上支撑构件和所述下支撑构件之间延伸;
其中所述传感器与所述球囊接触以测量所述球囊的延伸变化。
2. 根据权利要求1所述的泵,其中所述传感器是介电弹性体传感器。
3. 根据权利要求1或2所述的泵,还包括在所述上支撑构件和所述下支撑构件之间延伸的至少三个传感器。
4. 根据权利要求3所述的泵,其中所述至少三个传感器平均地间隔开以使得在沿所述球囊的轴向位置处以相同的圆周长度间隔每个传感器。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的泵,其中所述至少一个传感器能够测量所述球囊的至多约300%的延伸变化。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的泵,还包括用于提供关于所述泵的信息的至少一个指示器,其中所述信息基于所述球囊的延伸变化。
7. 一种用于输液组件的弹性泵,所述泵包括:
上支撑构件;
下支撑构件,其与所述上支撑构件沿轴向方向间隔开;
限定腔室的可膨胀球囊,所述球囊从所述上支撑构件延伸至所述下支撑构件,所述球囊由包括弹性体和介电质的材料制成;
其中所述球囊材料中的介电质形成用于测量所述球囊的延伸变化的传感器。
8. 根据权利要求7所述的泵,还包括在所述球囊的径向外侧定位的外层,从而使得所述球囊是内层。
9. 根据权利要求7或8所述的泵,其中所述传感器能够测量所述球囊的至多约300%的延伸变化。
10. 根据权利要求7至9中任一项所述的泵,还包括用于提供关于所述泵的信息的至少一个指示器,其中所述信息基于所述球囊的延伸变化。
11. 一种输液组件,包括:
弹性泵,其具有限定腔室的可膨胀球囊;
与所述球囊接触的至少一个柔性传感器;以及
用于指示所述传感器的一个或多个输出的至少一个指示器。
12. 根据权利要求11所述的输液组件,其中所述至少一个传感器是介电弹性体传感器。
13. 根据权利要求11或12所述的输液组件,其中所述至少一个指示器包括发光二极管。
14. 根据权利要求11至13中任一项所述的输液组件,其中所述至少一个指示器包括显示器。
15. 根据权利要求14所述的输液组件,其中所述泵包括上支撑构件,其与下支撑构件沿轴向方向间隔开,以及其中所述显示器定位在所述上支撑构件处。
16. 根据权利要求14所述的输液组件,其中所述泵包括上支撑构件,其与下支撑构件沿轴向方向间隔开,以及其中所述显示器合并到所述上支撑构件中。

17. 根据权利要求14所述的输液组件,其中所述显示器合并到无线用户设备中。
18. 根据权利要求14所述的输液组件,其中所述显示器合并到有线用户设备中,所述有线用户设备可选择性地插入到所述泵的控制壳体中。
19. 根据权利要求11至18中任一项所述的输液组件,其中一个输出是从所述球囊的流体流速。
20. 根据权利要求11至19中任一项所述的输液组件,其中一个输出是从所述球囊分配的流体体积。

具有延伸传感器的输液泵

[0001] 相关申请的交叉应用

[0002] 本申请要求于2015年12月17日提交的序列号为No.62/268,612的美国临时专利申请的优先权,该申请的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种液体分配装置,以及更特别地,涉及一种用于输送静脉注射药物至患者的输液装置或组件,其具有用于感测用于分配静脉注射药物的球囊的延伸并将该延伸转换为压力和/或流量变化的传感器。

背景技术

[0004] 通常需要在一段时间内以可控速率为患者静脉注射地提供药用活性液体。期望地,患者在接收药用活性液体的静脉注射供给时保持在走动状态。用于实现该目的的现有技术设备通常包括形成液体容器的可膨胀弹性球囊,并具有诸如流体控制阀的设备,以及用于供给该液体至患者的管路。球囊具有壁,其在由液体填充时受迫膨胀并提供用于排出液体的压力。

[0005] 传统设备的一个缺点是对于诸如患者或看护者的用户来说难以察觉泵是否正在提供液体,即该设备是否正在从球囊分配液体。因此,具有弹性泵以及包括用于感测球囊延伸的变化并基于延伸变化传达关于泵的操作的信息的特征的设备将是有益的。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种弹性泵,其具有用于感测泵的球囊的延伸变化的至少一个传感器。本发明还提供了一种输液组件,其包括弹性泵,该弹性泵具有球囊、用于感测球囊的延伸变化的至少一个传感器、以及用于提供该传感器的一个或多个输出的指示器。该传感器可以是与泵的球囊接触地定位的柔性传感器,或者介电材料可以合并到制作球囊的材料中以使得球囊的介电弹性体材料形成该传感器。

[0007] 本发明的其他方面和优点将在下面说明书中部分地阐明,可以通过说明书是显而易见的,或者可通过本发明的实施来得知。

[0008] 在一个方面,本主题涉及一种用于输液组件的弹性泵。该泵包括上支撑构件和下支撑构件,下支撑构件与上支撑构件沿轴向方向间隔开。该泵还包括限定腔室的可膨胀球囊。该球囊从上支撑构件延伸至下支撑构件。该泵还具有在上支撑构件和下支撑构件之间延伸的至少一个柔性传感器,以及该传感器与球囊接触以测量球囊的延伸变化。

[0009] 应该认识到的是,该泵还可以被配置有如本文中所述的任意附加特征。例如,在一些实施方式中,该传感器是介电弹性体传感器。在示例性实施方式中,该泵包括在上支撑构件和下支撑构件之间延伸的三个传感器。所述三个传感器可以平均地间隔开以使得在沿球囊的轴向位置处以相同的圆周长度间隔每个传感器。在一些实施方式中,所述一个或多个传感器从上支撑构件大致轴向地延伸至下支撑构件。在其他实施方式中,所述一个或多个

传感器大致径向地延伸,或垂直于轴向方向延伸。

[0010] 在一些实施方式中,所述泵包括在球囊径向外侧定位的外层。在这些实施方式中,该球囊是内层,以及所述至少一个传感器可以定位在外层和球囊之间。

[0011] 在又一些其他实施方式中,所述至少一个传感器可以测量球囊的至多约300%的延伸变化。此外,所述泵还可包括用于提供关于泵的信息的至少一个指示器。该信息可以基于球囊的延伸变化。在一个实施方式中,所述至少一个指示器包括发光二极管。在另一实施方式中,所述至少一个指示器包括合并到输液组件中的显示器。如此,在可替代实施方式中,该显示器可以定位在上支撑构件处、附接至上支撑构件、或合并到上支撑构件中。在又一些其他实施方式中,所述显示器可以合并到无线用户设备中或合并到有线用户设备中,有线用户设备可选择性地插入到泵的控制壳体中。

[0012] 在另一方面,本主题涉及一种用于输液组件的弹性泵。该泵包括上支撑构件和下支撑构件,下支撑构件与上支撑构件沿轴向方向间隔开。该泵还包括限定腔室的可膨胀球囊。该球囊从上支撑构件延伸至下支撑构件,并由包括弹性体和介电质的材料制成。球囊材料中的介电质形成用于测量球囊的延伸变化的传感器。

[0013] 应该理解的是,该泵还可以被配置有如本文中所述的任意附加特征。作为一个示例,在一些实施方式中,所述泵还包括在球囊径向外侧定位的外层,从而使得球囊是内层。在其他实施方式中,所述至少一个传感器可以测量球囊的至多约300%的延伸变化。此外,所述泵还可包括用于提供关于泵的信息的至少一个指示器。该信息可以基于球囊的延伸变化。在一个实施方式中,所述至少一个指示器包括发光二极管。在另一实施方式中,所述至少一个指示器包括合并到输液组件中的显示器。如此,在可替代实施方式中,该显示器可以定位在上支撑构件处、附接至上支撑构件、或合并到上支撑构件中。在又一些其他实施方式中,所述显示器可以合并到无线用户设备中或合并到有线用户设备中,有线用户设备可选择性地插入到泵的控制壳体中。

[0014] 在又一其他方面,本主题涉及一种输液组件。该输液组件包括弹性泵,该弹性泵具有限定腔室的可膨胀球囊;与球囊接触的至少一个柔性传感器;以及用于指示该传感器的一个或多个输出的至少一个指示器。应该认识到的是,该输液组件还可配置有如本文中所述的任意附加特征。作为示例,在一些实施方式中,所述至少一个传感器是介电弹性体传感器。

[0015] 在其他实施方式中,该输液组件还包括至少三个传感器。所述至少三个传感器在泵的上支撑构件和下支撑构件之间延伸。在一些实施方式中,所述至少三个传感器平均地间隔开以使得在沿球囊的轴向位置处以相同的圆周长度间隔每个传感器。在其他实施方式中,所述一个或多个传感器从上支撑构件大致轴向地延伸至下支撑构件。在一些实施方式中,所述一个或多个传感器大致径向地延伸,或垂直于轴向方向延伸。

[0016] 在另一实施方式中,所述泵还包括在球囊的径向外侧定位的外层,从而使得球囊是内层。在该实施方式中,所述至少一个传感器可以定位在外层和球囊之间。

[0017] 在一些实施方式中,所述至少一个传感器可以测量球囊的至多约300%的延伸变化。此外,所述至少一个指示器可包括发光二极管。可替代地或另外地,所述至少一个指示器可包括显示器。该泵可包括上支撑构件,其与下支撑构件沿轴向方向间隔开,以及在各个实施方式中,该显示器可以定位在、附接至、或合并到泵的上支撑构件。在其他实施方式中,

所述显示器可以合并到无线用户设备中或合并到有线用户设备中,有线用户设备可选择性地插入到泵的控制壳体中。

[0018] 此外,在输液组件的一些实施方式中,传感器的一个输出是从球囊的液体流速。可替代地或另外地,传感器的一个输出是从球囊分配的液体体积。

[0019] 在又一其他方面,本主题涉及一种输液组件。该输液组件包括弹性泵,该弹性泵具有可膨胀球囊。该球囊由包括弹性体和介电质的材料制成。球囊材料中的介电质形成用于测量球囊的延伸变化的传感器。输液组件还包括用于指示传感器的一个或多个输出的指示器。

[0020] 应该理解到是,该输液组件还可以配置有如本文中所述的任意附加特征。例如,在一些实施方式中,所述输液组件还包括在球囊的径向外侧定位的外层,从而使得球囊是内层。在其他实施方式中,所述至少一个传感器可以测量球囊的至多约300%的延伸变化。此外,所述至少一个指示器可以是发光二极管。可替代地或另外地,所述至少一个指示器可包括显示器。该泵可包括上支撑构件,其与下支撑构件沿轴向方向间隔开,以及在各个实施方式中,该显示器可以定位在、附接至、或合并到泵的上支撑构件。在其他实施方式中,所述显示器可以合并到无线用户设备中或合并到有线用户设备中,有线用户设备可选择性地插入到泵的控制壳体中。

[0021] 此外,在输液组件的一些实施方式中,传感器的一个输出是从球囊的液体流速。可替代地或另外地,传感器的一个输出是从球囊分配的流体体积。

[0022] 通过参照下面描述和所附权利要求书,本发明的的这些以及其他特征、方面、和优点将得到更好的理解。并入并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

附图说明

[0023] 本发明的完全且授权公开,包括对于本领域普通技术人员来说的最佳模式,在说明书中参照附图进行阐明,其中:

[0024] 图1是根据本主题的示例性实施方式的输液组件的侧视图。

[0025] 图2是根据本主题的示例性实施方式的、处于紧缩位置的弹性泵的侧视图。

[0026] 图3是根据本主题的示例性实施方式的、处于膨胀位置的图2的弹性泵的侧视图。

[0027] 图4是根据本主题的示例性实施方式的弹性泵的照片。

[0028] 图5是根据本主题的示例性实施方式的输液组件的一部分的顶部透视图。

[0029] 图6是根据本主题的示例性实施方式的输液组件的一部分的侧视透视图。

[0030] 图7是根据本主题的示例性实施方式的、具有显示器的弹性泵的一部分的侧视图。

[0031] 图8是根据本主题的示例性实施方式的弹性泵的一部分和弹性泵的显示器的侧视图。

[0032] 图9是根据本主题的示例性实施方式的弹性泵的一部分和弹性泵的显示器的侧视图。

[0033] 图10是根据本主题的示例性实施方式的包括输液组件和无线用户设备的无线通信系统的示意图。

[0034] 图11是根据本主题的示例性实施方式的具有插入到或连接到输液组件的有线用

户设备的输液组件的一部分的侧视图。

具体实施方式

[0035] 现在将详细地参照本发明的各实施方式,其中一个或多个示例在附图中示意。每个示例通过对本发明的解释来提供,不对本发明构成限制。实际上,对于本领域技术人员来说显而易见的是,能够在不偏离本发明精神和范围的情况下对本发明做出各种修改和变化。例如,作为一个实施方式的一部分示意或描述的特征能够与另一实施方式一起使用来产生又一其他实施方式。因此,本发明旨在覆盖这些修改和变化,只要它们落入到所附权利要求书及其等效体的范围内。

[0036] 此外,部件、术语大写、属性、数据结构、或任意其他程序或结构方面的特定名称不是强制的或重要的,以及实施本发明或其特征的机构可具有不同名称、格式、或协议。此外,本文中所述的各个部件之间的功能性的特定划分仅仅是示例性而非强制性的;通过单个部件执行的功能可替代地由多个部件来执行;以及由多个部件执行的功能可替代地由单个部件来执行。

[0037] 图1是根据本发明主题的示例性实施方式的例如用于分配液体至患者的输液组件的侧视图。如所示,示例性输液组件100包括弹性泵102,其具有上支撑构件104和下支撑构件106。输液组件100限定轴向方向A,以及下支撑构件106沿轴向方向A与上支撑构件104间隔开。

[0038] 更特别地,泵102限定储液器,其用作加压流体源,保持药物流体,诸如局部麻醉剂,并在压力下提供流体源。泵102驱使药物流体穿过管路或管道108。管道108形成连续流道110,用于输送药物流体至患者P的创伤部位神经束或血流。在所描绘的示例性实施方式中,管道或管路108限定出口112,其将连续流道110连接至输送药物流体至患者P的导管114。在该实施方式中,管道108和导管114可一起限定从泵102至患者P的连续流道110。

[0039] 此外,在一些实施方式中,输液组件100可配置为提供丸剂输送。在该构造中,管道108可分割为连续或主流道和可控丸剂流道(未示出)。因此,药物流体可经由连续或主流道从泵102或经由可控丸剂流道从丸剂输送系统输送至患者P的创伤部位神经束或血流。

[0040] 泵102优选地在10-15psi压力下容纳从约100至500ml的流体体积。更特别地,泵102具有在上支撑构件104和下支撑构件106之间沿轴向方向A延伸的内芯116。内芯116在壳体120内由弹性球囊118围绕。内芯114优选地具有入口端口122,例如用于以流体填充球囊118,以及与管道108流体连通的出口端口124,例如用于从球囊118经由流道108分配流体至患者P。流体在压力下保持在弹性球囊118内并从弹性球囊118经由出口端口124流动到管道108内,优选地以可控和可预测的速率流动。可替代地,导管108可设计尺寸以用作限流器。此外,弹性球囊118优选地由弹性材料构成,弹性材料可包括本领域众所周知的各种弹性复合物,包括硫化合成聚异戊二烯、天然乳胶、天然橡胶、合成橡胶、硅橡胶等。

[0041] 示例性的泵在美国专利No.7,959,623和5,254,481中描述,它们通过引用包含于此。也可以使用各种其他传统泵。例如,可以使用美国专利No.5,080,652和5,105,983中描述的泵,它们通过引用包含于此。对于本领域技术人员来说将能够理解的是,也可以使用由其他制造商提供的其他合适电子或机械泵。

[0042] 继续图1,可选的夹126设置在泵102下游的流道110中。夹126能够挤压管道108以

使得从泵102穿过流道110的流体流动被堵塞。该堵塞是有利的,例如用于如本文中所述的输液组件100的运输和准备。示例性夹126在美国专利No.6,350,253中描述,其通过引用包含于此。然而,行业内已知的各种其他传统夹可用于堵塞从泵102穿过流道110的流体流动,诸如压迫夹、C型夹、滚轮夹等。

[0043] 夹126下游的可选过滤器128将流体与该流体中可能发现的污染物及其他不期望的颗粒分离。过滤器128还优选地将空气从流体流道110中消除。一个这样的过滤器128在美国专利No.6,350,253中描述,其通过引用包含于此。当然,业内认可的其他合适过滤器也可以用于从系统中捕获不期望颗粒和/或移除空气。

[0044] 如图1中进一步示出的,可选的流量调节器130设置在连续流道110中。流量调节器130设置经由管路108从泵102至患者P的连续且基本恒定的流体流速。在一些实施方式中,流速可调节至一定范围内的速率,例如在每小时约0.5至约14立方厘米流体的范围内。流量调节器130在需要时可以手动地调节,并设置有拨盘、开关、或杆,其具有对应于流速范围的可调节流速控制显示器。例如,流速范围可以是从小时约1至约7或从约2至约14立方厘米流体,从而使得流速控制显示器包括1的最低值和7的最高值或2的最低值和14的最高值。应该认识到的是,前面的流速数值仅是示例性的,并且在其他实施方式中,输液组件100可具有其他流速以及流速可在另一流速范围内调节。可替代地,能够利用恒定流速调节器(即,调节器是不可调节的)。例如,可选的流速调节孔,诸如玻璃孔管132,可用于主流道或连续流道110内。此外,在具有丸剂流道的实施方式中,在丸剂流道内可利用可选的第二流量调节孔。

[0045] 本文中所述的夹126、过滤器128和流量调节器130(或玻璃管132)的特定布置仅是示例性的。这些元件在存在时可以任意顺序布置,这对于本领域技术人员来说是容易理解的。然而,期望地,在孔管132和过滤器128设置于输液组件100中时,玻璃孔管132定位在过滤器128下游。

[0046] 现在参照图2和3,在输液组件100的所描绘实施方式中,球囊118从上支撑构件104延伸至下支撑构件106并限定圆周方向C。随着流体接收在由球囊118限定的腔室134(图1)内,球囊118可从如图2中示出的基本紧缩位置膨胀至如图3中所示的基本膨胀位置。也就是说,随着流体通过入口端口122被引入到腔室134内,球囊118从紧缩位置膨胀或延伸至膨胀位置。此外,随着流体从腔室134穿过出口端口124分配并进入到由管道108限定的流道110内,球囊118从膨胀位置收缩到紧缩位置。更特别地,处于紧缩位置的球囊118具有基本圆柱体形状、第一圆周、以及第一体积 V_1 。在膨胀位置,球囊118具有基本球体形状、第二圆周、以及第二体积 V_2 。第二体积 V_2 多于或大于第一体积 V_1 。当然,球囊118也可具有其他形状,但不论其形状,球囊118在其膨胀位置相比其紧缩位置具有更多或更大体积。

[0047] 如图2、3和4中示出,输液组件100包括至一个柔性、顺应性传感器136,其在上支撑构件104和下支撑构件106之间基本轴向地延伸并与弹性球囊118接触。传感器136定位在输液组件100内以随着球囊118从其紧缩位置膨胀至其膨胀位置和/或球囊118从其膨胀位置收缩至其紧缩位置测量球囊118的延伸的变化。现在参照图5,在示例性实施方式中,输液组件100包括三个传感器136来帮助改进球囊118随着球囊118膨胀和/或收缩来接收和分配流体的延伸变化的测量。也就是说,获得不同读数的多个传感器136能够帮助改进测量球囊118的延伸变化的精度。三个传感器136中的每个在上支撑构件104和下支撑构件106之间基

本轴向地延伸并与球囊118接触。优选地,三个传感器136绕球囊118的圆周平均地间隔开。例如,如图5中所示,在任意给定轴向位置,圆周距离或长度L分隔每个传感器136。也就是说,相同的圆周长度L分隔第一传感器136a、第二传感器136b、以及第三传感器136c。圆周长度L可从一个轴向位置至另一轴向位置变化,例如长度L通常在沿球囊118的外表面138的大约轴向中点处较长或较大并且在上安装点104和下安装点106附近较短或较小。

[0048] 如所述的,传感器136是柔性的、顺从性传感器,其弯曲和/或拉伸以测量球囊118的延伸变化。例如,在某些实施方式中,随着球囊118通过流体进入腔室134而膨胀以及随着球囊118通过流体从腔室134排出而收缩,传感器136保持与球囊118的外表面138接触。更一般地,每个传感器136随着球囊118膨胀而膨胀或延伸,以及每个传感器136随着球囊118收缩而收缩,从而测量球囊118的延伸变化。传感器136通常轴向地膨胀和收缩,但也可沿圆周方向C膨胀和收缩。

[0049] 在其他实施方式中,如图2和3中进一步描绘的,输液组件100包括绕球囊118基本圆周地或径向地延伸的至少一个柔性、顺从性传感器136。例如,一个或多个传感器136可围绕球囊118从而使得传感器136绕球囊118圆周通常垂直于轴向方向A地延伸。在该实施方式中,传感器136通常圆周地或径向地膨胀和收缩,但传感器136也可轴向地膨胀和收缩。

[0050] 在又一些其他实施方式中,泵102可以是双层泵。作为双层泵的示例,壳体120是泵102的外层以及球囊118是泵102的内层。这样,外层120从球囊118的内层径向朝外地设置。随着腔室134接收和分配流体,内层和外层都可以膨胀和收缩。在一个实施方式中,球囊118(内层)包括乳胶材料以及壳体120(外层)包括可膨胀非乳胶材料,从而使得患者P可以接触到的泵102的部分不是使用乳胶材料制成。在这样的双层构造中,一个或多个传感器136可设置在泵102的内层和外层之间从而使得传感器136不接触患者P。当然,传感器136也可以邻近壳体120的外表面定位,即邻近外层的外表面而不是邻近外层的内表面和内层的外表面。因为外层随着内层膨胀和收缩而膨胀和收缩,邻近外层的外表面定位的传感器136仍能够测量或感测内层、即球囊118的延伸变化。

[0051] 可替代地,如在图6中一般示意的,传感器136可包括嵌入到或合并到球囊118的弹性体材料中的介电材料。也就是说,介电颗粒可以包括在弹性体球囊118内,其中介电颗粒形成传感器136,用于随着球囊118膨胀和收缩感测或测量球囊118的延伸变化。

[0052] 优选地,所述至少一个传感器136是介电弹性体传感器,例如,来自新西兰奥克兰的Stretch Sense有限公司的介电弹性体传感器。介电弹性体设备是机电换能器,它们是固有地顺从性设备并可以是驱动器、传感器或发生器。基本的介电弹性体设备是层压薄膜,包括夹在顺从性电极之间的绝缘软聚合物膜。更具体地,介电弹性体传感器是低硬度、高应变设备,其具有紧密地耦合至传感器的机械状态的电气参数。电气参数可例如包括电容、电极的电阻、以及介电质的电导率。例如,介电弹性体设备的薄膜优选地是体积上不可压缩的,并因此,能够将电极之间的电容变化关联到介电弹性体传感器的物理几何尺寸的变化。介电弹性体传感器和/或其特征更加详细地在例如美国专利申请公开No. 2015/0123647和国际申请公开No. WO 2015/053638和WO 2014/123431中描述。

[0053] 因此,在利用介电弹性体传感器136的示例性实施方式中,传感器136可随着其延伸变化感测或测量其电极之间的电容变化,这与球囊118的延伸变化有关。此外,传感器136的电容变化和/或球囊118的所测量延伸变化可以与泵102的各个条件或参数有关。例如,延

伸变化能够与从泵102和/或输液组件100的流体流速、以及泵102内的流体体积或压力有关。因此,传感器136能够用于例如使用流体流速检测流动、无流动、或缓慢流动状态,和/或例如使用流体体积来检测标称、过度填充、未填满状态。可替代地或另外地,传感器136可用于确定泵102和/或输液组件100内压力的变化或提供反馈至活动流量控制系统。

[0054] 此外,尽管图5和6示出了输液组件100可配置用于接纳电池,传感器136无需恒定功率来精确地测量其延伸的变化。特别地,在测量或读取设备连接至传感器或用于传感器的控制器以获得测量或读数,介电弹性体传感器提供关于它们延伸的一致性读数,然后断开连接,且然后重新连接以获得另一测量或读数。即使在该情境中的测量或读取设备不连续地连接至传感器或其他部件来获得由传感器感测的测量或读数,每次测量设备连接时,它将获得在该时刻的测量。各个测量或读数然后能够关联以确定例如从球囊118的流体流速、球囊118的体积变化等。因此,传感器136无需连续地供电以提供指示其延伸变化的一致性测量或读数。这样,即使当利用传感器136时,输液组件100、以及特别是泵102可以是非电子组件。

[0055] 在填充流体时,球囊118膨胀以使得处于其膨胀位置的第二圆周达到处于其紧缩位置的第一圆周的大约3倍,即第二圆周比第一圆周大约大到3倍因子。相反,随着球囊118排出或分配保持在腔室134内的流体,球囊118的圆周缩小约300%,即球囊118的第一圆周可以是球囊118的第二圆周的尺寸或长度的约三分之一。这样,球囊118具有其紧缩和膨胀位置之间的至多约300%的延伸变化。因此,传感器136被配置为根据需要膨胀或收缩以精确地感测或测量球囊118的至多约300%的延伸变化。

[0056] 将容易理解的是,所述一个或多个传感器136各自生成一个或多个输出,它们提供关于泵102和/或输液组件100的各种信息,诸如从泵102的腔室134的流体流速和/或腔室134内的流体体积。该信息可以传达至输液组件100的用户,例如使用一个或多个指示器或信号。作为一个示例,参照图5和6,一个或多个发光二极管(LED) 140可定位在上支撑构件104上以提供指示泵102的流动状态或体积状态的信号。例如,红色LED 140和绿色LED 140可包括在上支撑构件104内。在点亮时,红色LED 140发出没有流动状态的信号,以及在绿色LED 140点亮时,绿色LED发出流体以期望流速流动的信号。作为另一示例,点亮的红色LED 140可发出腔室134容纳不准确体积的流体的信号,即腔室134未填满或过度填充,以及点亮的绿色LED 140可以发出腔室134包含期望体积的流体的信号。

[0057] 也可以使用其他指示器和/或信号。例如,上支撑构件104可包括控制壳体142,其可容纳印刷电路板(PCB)和/或其他控制元件,以及诸如无线中继或模块(例如蓝牙模块)的特征。在一个实施方式中,输液组件100可包含显示器144,其例如定位在、附接至或合并到上支撑构件104,如图7、8和9中所示。显示器144可提供泵102和/或输液组件100的一个或多个状态的视觉指示。例如,如图8和9中所示,例如随着流体从泵102的腔室134排出或分配,显示器144可提供腔室134内流体体积变化的图形表示。可替代地或另外地,显示器144可提供来自腔室134的流体流速的图形表示,例如指示流速是否增加、减少或保持恒定。在其他实施方式中,显示器144可提供从泵102的流体流速、到患者P的流体流速、保持在腔室134内的流体体积、已经分配至患者P的流体体积的数字指示、和/或其他数字信息。在又一些其他实施方式中,显示器144可指示流体正以目标或期望流速从泵102流动和/或流动至患者P。显示器144可指示其他状态或也提供其他信息。

[0058] 如所述,不是提供显示器144作为输液组件100的部件,显示器144可以是分离设备部件,其从输液组件100接收关于流速、流体体积变化等的信息并通过显示器144提供。例如,如图10中示意性示出的,来自输液组件100的数据或信息可例如通过或经过通信网络或经由如前所述的无线中继或模块发送至一个或多个患者或用户无线设备146。无线用户设备146可包括个人计算设备,诸如便携式或可移动电信设备,例如具有因特网功能的。作为示例,无线设备146可以是台式计算机、平板计算机、智能手机、或任意其他合适的个人计算设备。在一个实施方式中,无线设备146通过网络150连接至服务器148以提供和/或接收至少来自输液组件100的信息;其他组件或医疗器械也可提供数据或信息至无线设备146和/或从无线设备146接收数据或信息。应该认识到的是,网络通信可以包括通过各种形式的一个或多个网络150发送和/或接收信息。例如,网络可以包括拨号网络、局域网(LAN)、广域网(WAN)、公共交换电话网(PSTN)、因特网、内联网、或其他类型的网络。网络可包括任意数量和/或任意组合的硬连线、无线、或其他通信链路。此外,诸如输液组件100的多个医疗设备或器械可通过网络150连接至服务器148以提供和/或接收数据或信息。优选地,无线设备146被配置为执行一个或多个计算机程序,诸如因特网浏览器程序,以允许用户与服务器148交互,以及设备146优选地包括显示器144,诸如监视器或屏幕,用于提供诸如从腔室134的流体流速、流体体积变化等信息或数据至患者P、医生、和/或看护者。

[0059] 在一些实施方式中,无线设备146可利用移动应用程序,即app,其被设计用于从一个或多个用户获取输入并提供输出至一个或多个用户。例如,在需要使用输液组件100作为康复过程部件的医疗程序之前或之后,患者P可下载该app到他或她的智能手机上。在该app的一些实施方式中,app的一部分可以是日志,其中患者P能够提供输入,例如患者可以每天一次或全天地评估他或她的疼痛或相对疼痛水平,评估患者的感知的或主观的康复水平,指示患者活动水平等。该app的另一部分可以被配置为类似于问卷,为患者呈现问题或提示并允许患者选择预生成的答案或输入答案。也就是说,该app可为患者呈现答案来选择,可允许自由形式答案,或二者的组合。此外,该app可以定制化为患者特定程序或患者正使用的输液组件100。该app的其他部分可被配置为从组件100接收数据或信息输出并例如通过合并到设备146中的显示器144提供该数据或信息至用户。在其他实施方式中,可使用基于网页的数据收集和呈现工具而不是手机app来采集患者生成数据和由输液组件100生成的数据。基于网页的数据收集和呈现工具可类似于上述app配置,例如具有日志部分、问卷部分等。

[0060] 在其他实施方式中,不是无线地操作或通信,有线用户设备152可连接至输液组件100以向和/或从组件100提供和/或接收数据或信息。例如,如图11中所描绘,有线设备152可在控制壳体142处使用例如来自设备152的线154连接至组件100,线154通过插头或连接器156选择性地插入到或连接至壳体142。优选地,有线设备152包括显示器14,用于提供诸如从腔室134的流体流速、流体体积变化等信息或数据至患者P、医生、和/或看护者。与无线设备146类似,在一些实施方式中,有线设备152可利用app或基于网页的数据收集和呈现工具来从例如患者P和输液组件100收集数据以及显示信息或数据至患者P、医生、和/或看护者。

[0061] 因此,在各个实施方式中,来自一个或多个传感器136的数据或信息可通过合并到输液组件100、合并到无线移动用户设备、或合并到可选择地插入到组件100的有线设备中

的显示器144来提供至患者P或其他用户。当然,也可以使用具有显示器144的设备的任意其他合适构造。

[0062] 如上所述,输液组件100可生成多个输出。例如,输液组件100可输出从可膨胀球囊118的流体流速。另外地或可替代地,来自组件100的一个输出可以是在一段时间上从球囊118分配的流体体积和/或输出可以是在一段时间上在球囊118的腔室134中的流体体积的变化。更具体地,所述一个或多个输出可由传感器136和/或输液组件100的一个或多个控制器或控制组件生成。所述一个或多个输出可使用一个或多个视觉、触觉、听觉、或其他指示器传达至组件100的用户,诸如患者P、医生、和/或看护者。特别地,输出可通过诸如一个或多个LED灯140和/或显示器144的指示器为用户提供信息。也可以使用其他形式的的数据或信息、以及用于传达该信息和数据的其他构造的指示器。

[0063] 该书面描述使用示例来公开本发明,包括最佳模式,以及还使得本领域任意技术人员能够实施本发明,包括制作和使用任意设备或系统和执行任意结合的方法。本发明的专利范围由权利要求书限定并且可包括对于本领域技术人员来说明显的其他示例。这些其他示例在它们包括不与权利要求书的文字语言不同的结构元件或它们包括与权利要求书的文字语言无本质区别的等效结构元件时旨在处于权利要求书的范围内。

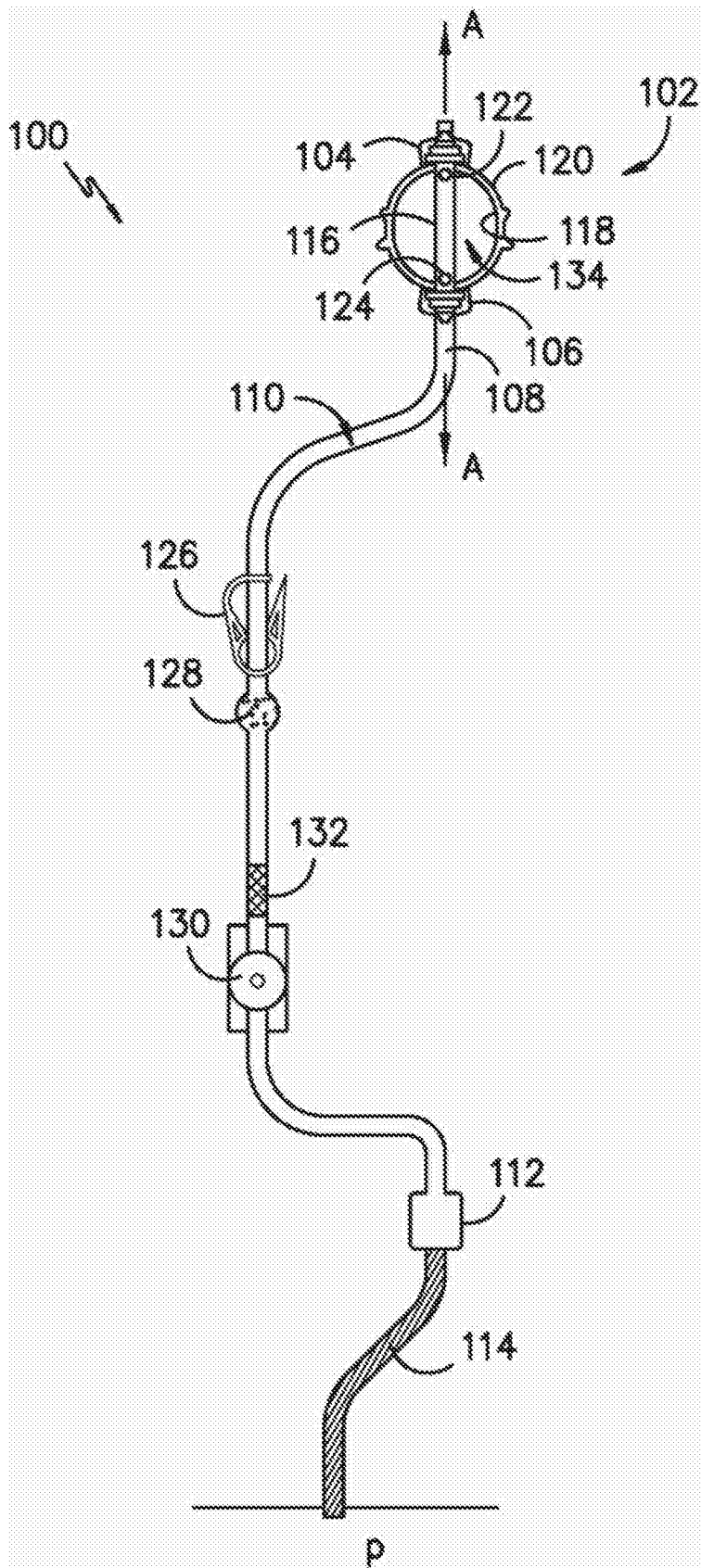


图1

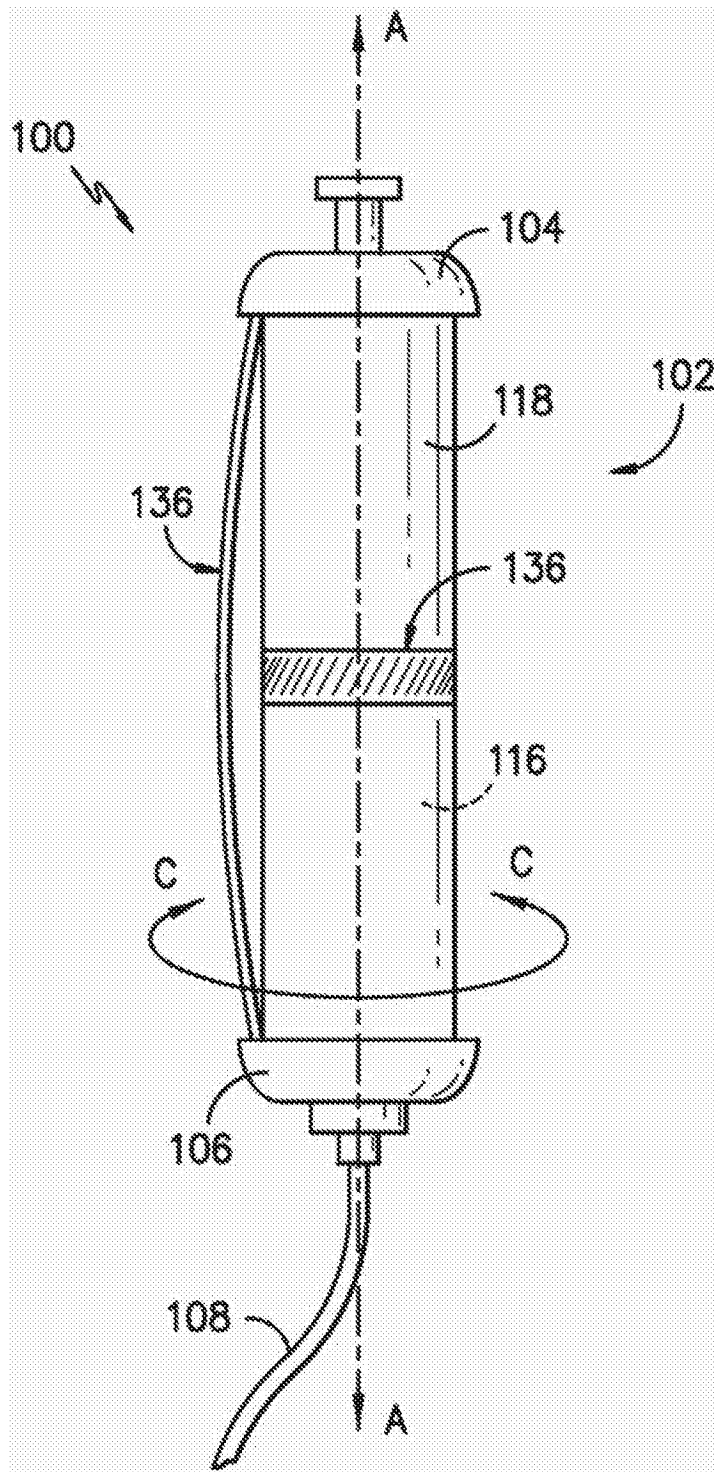


图2

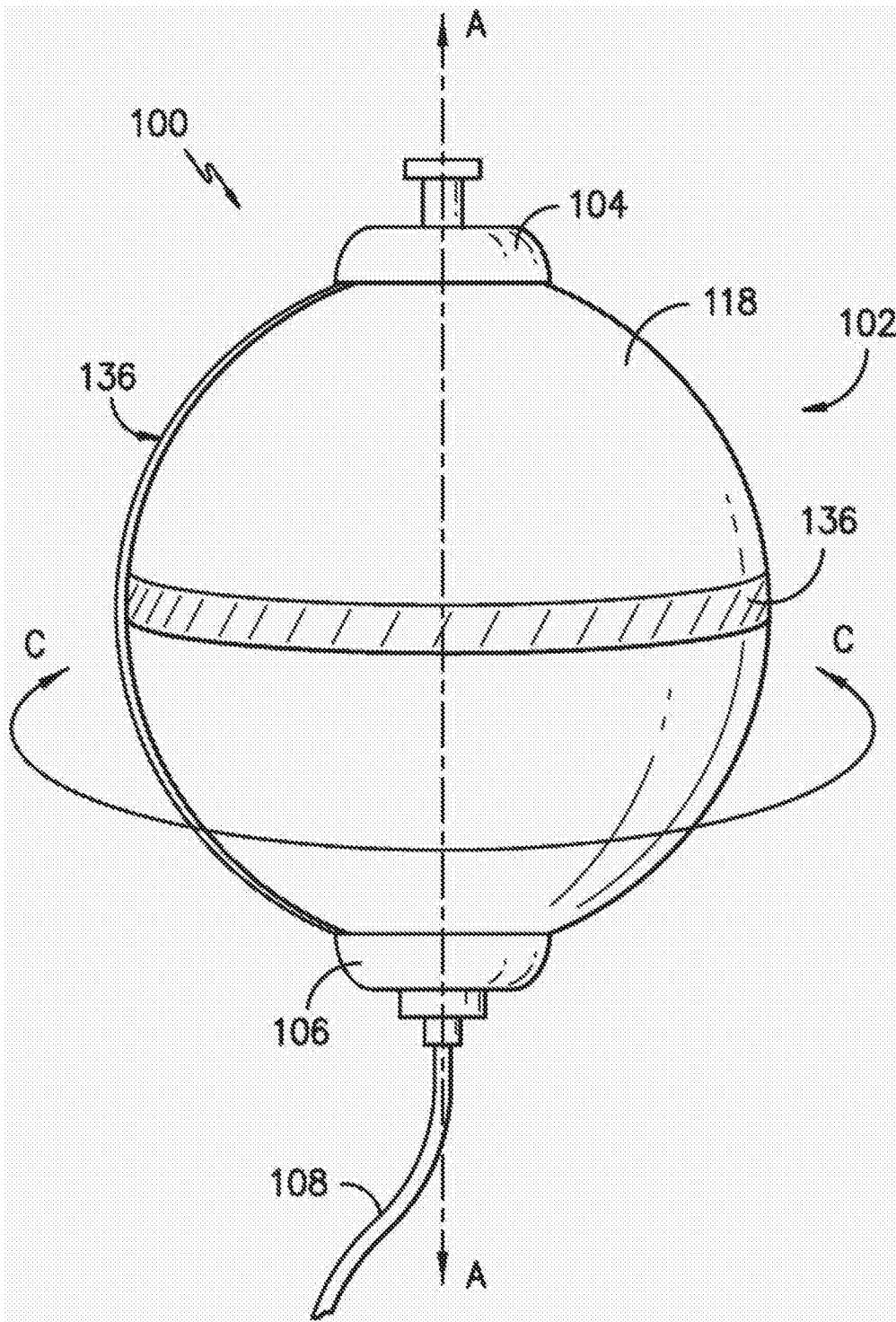


图3

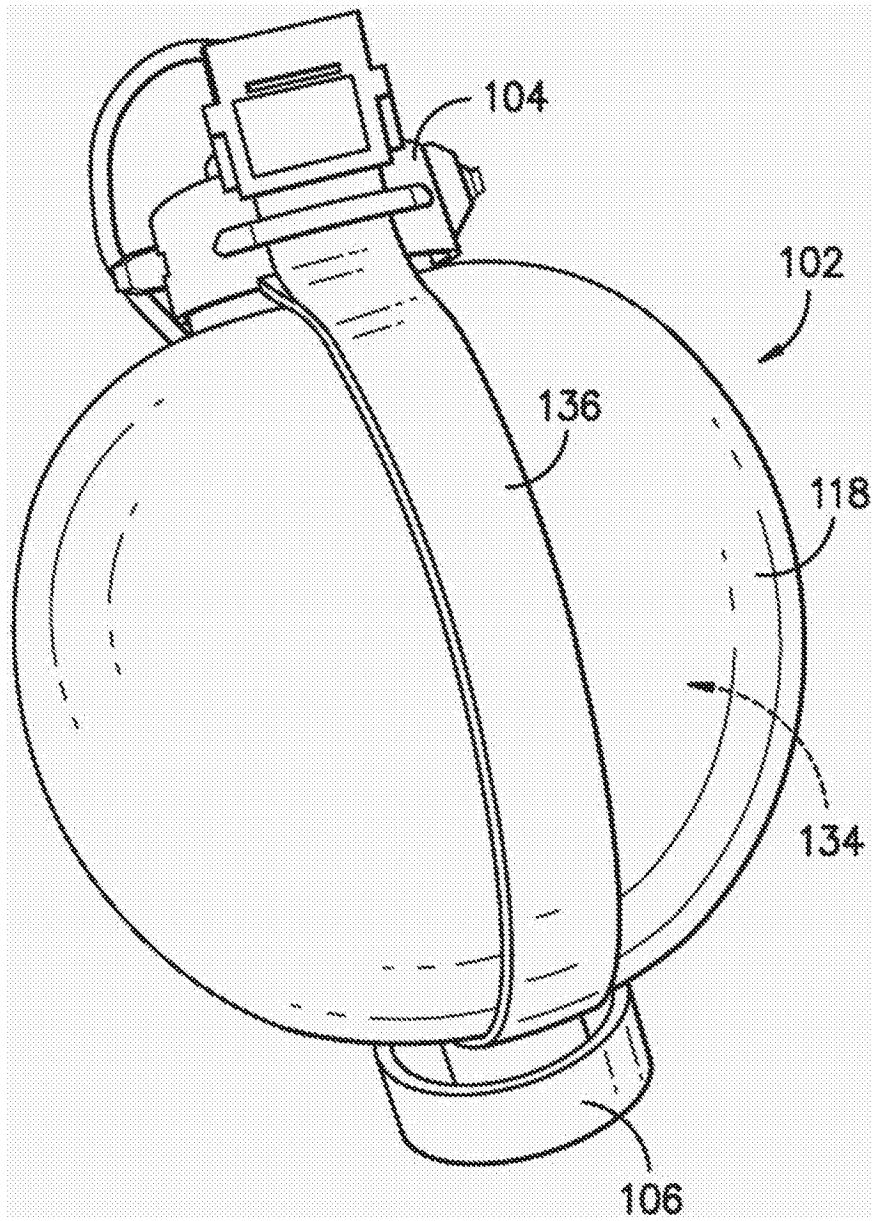


图4

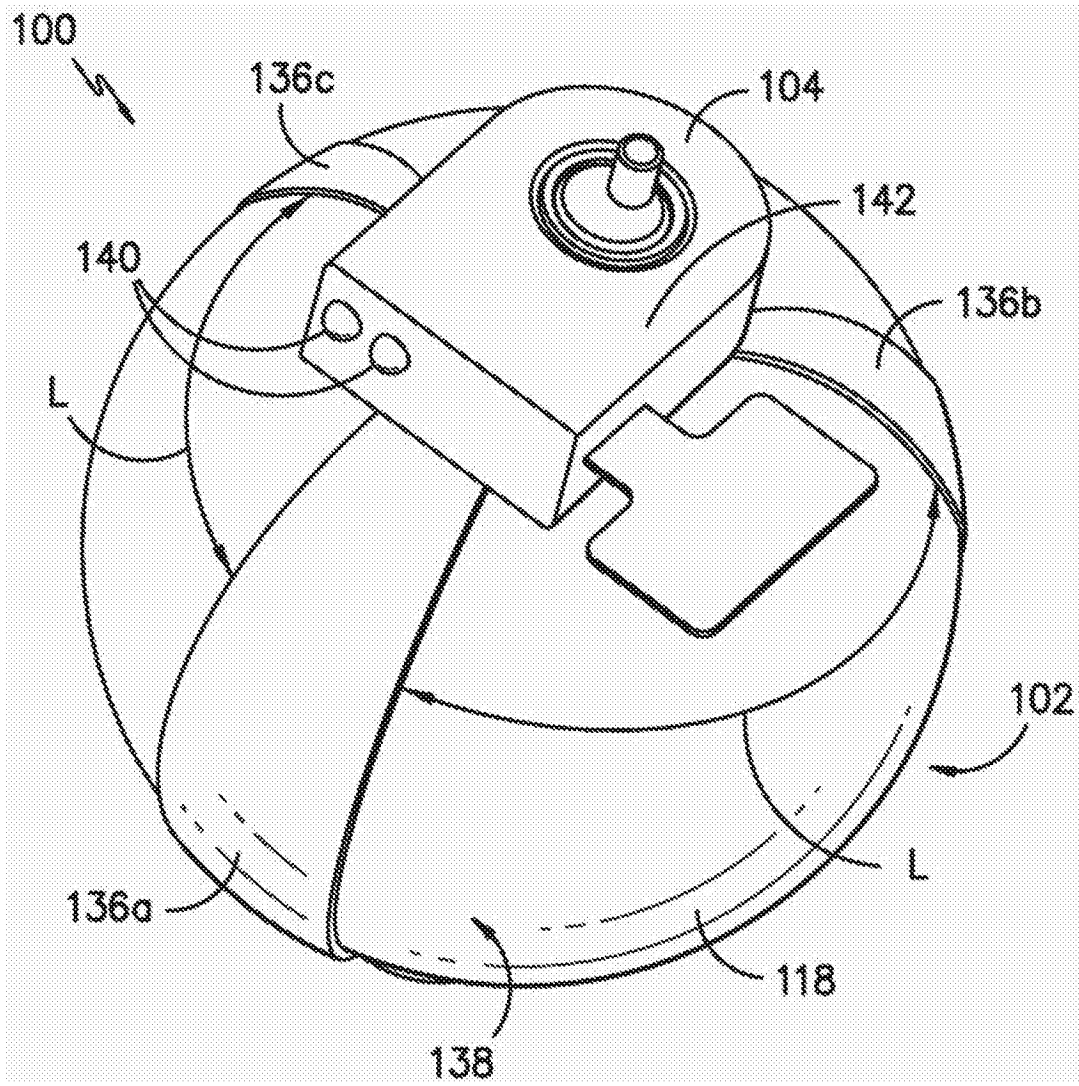


图5

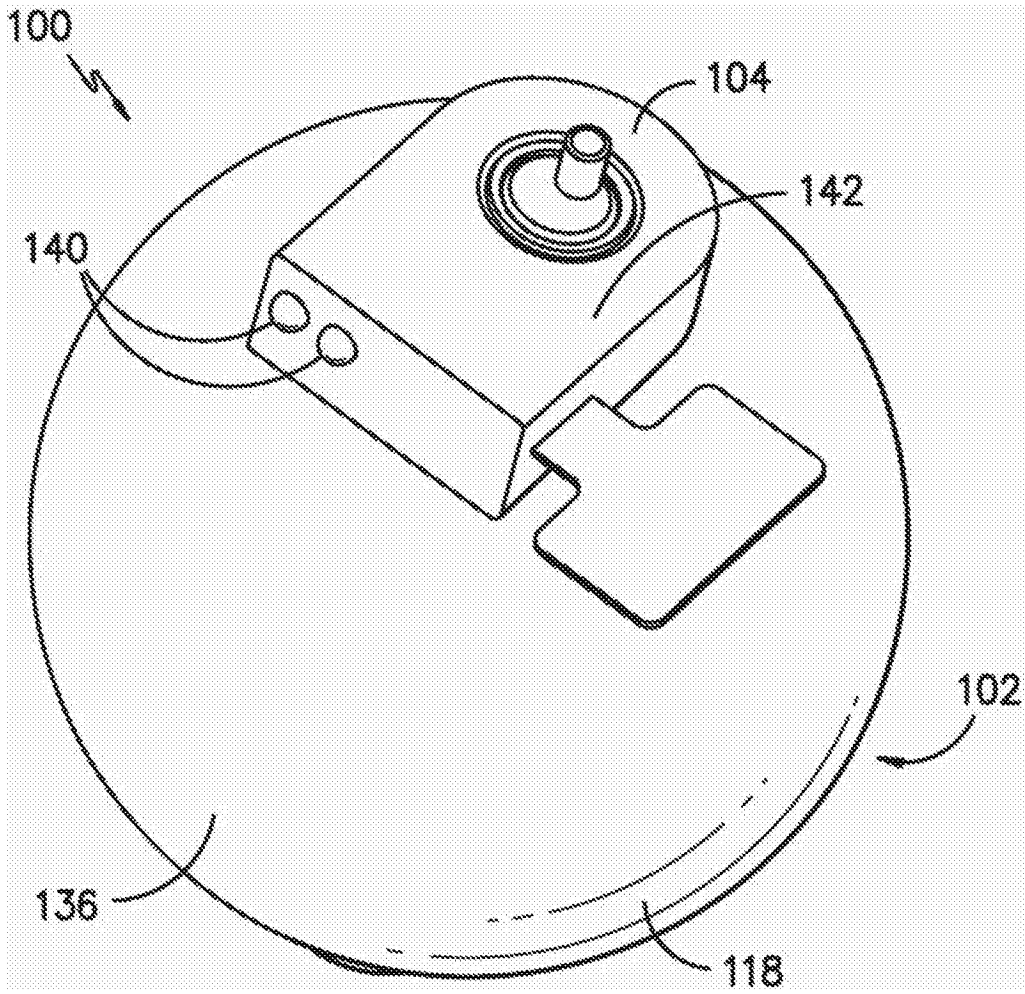


图6

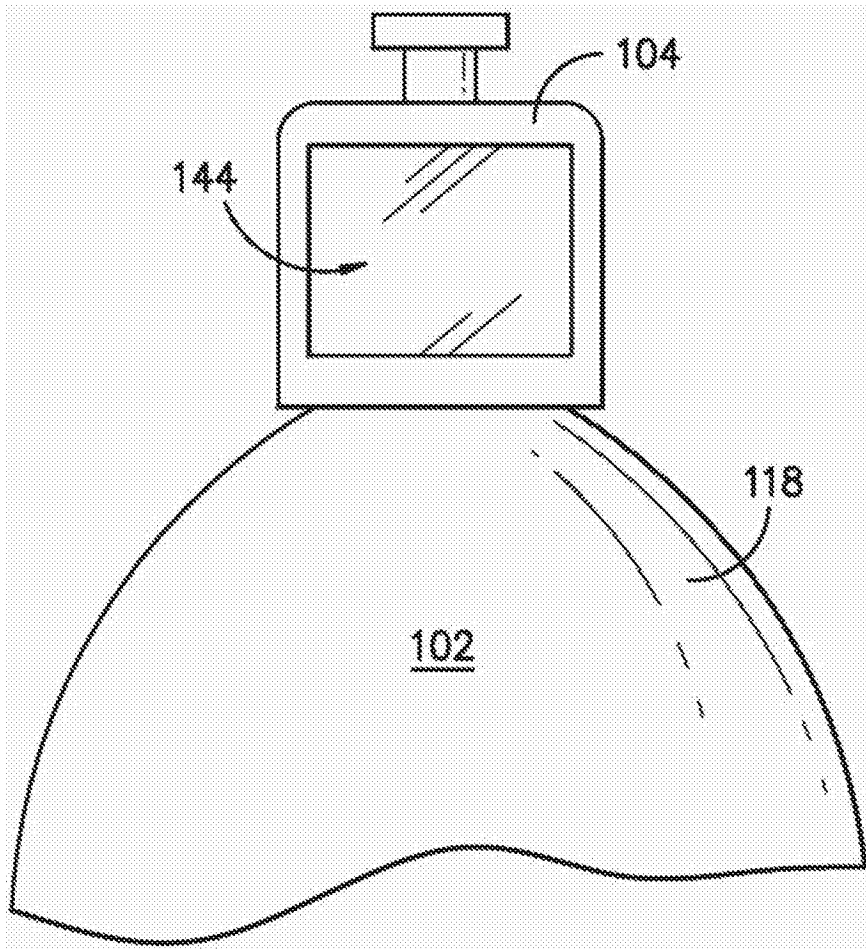


图7

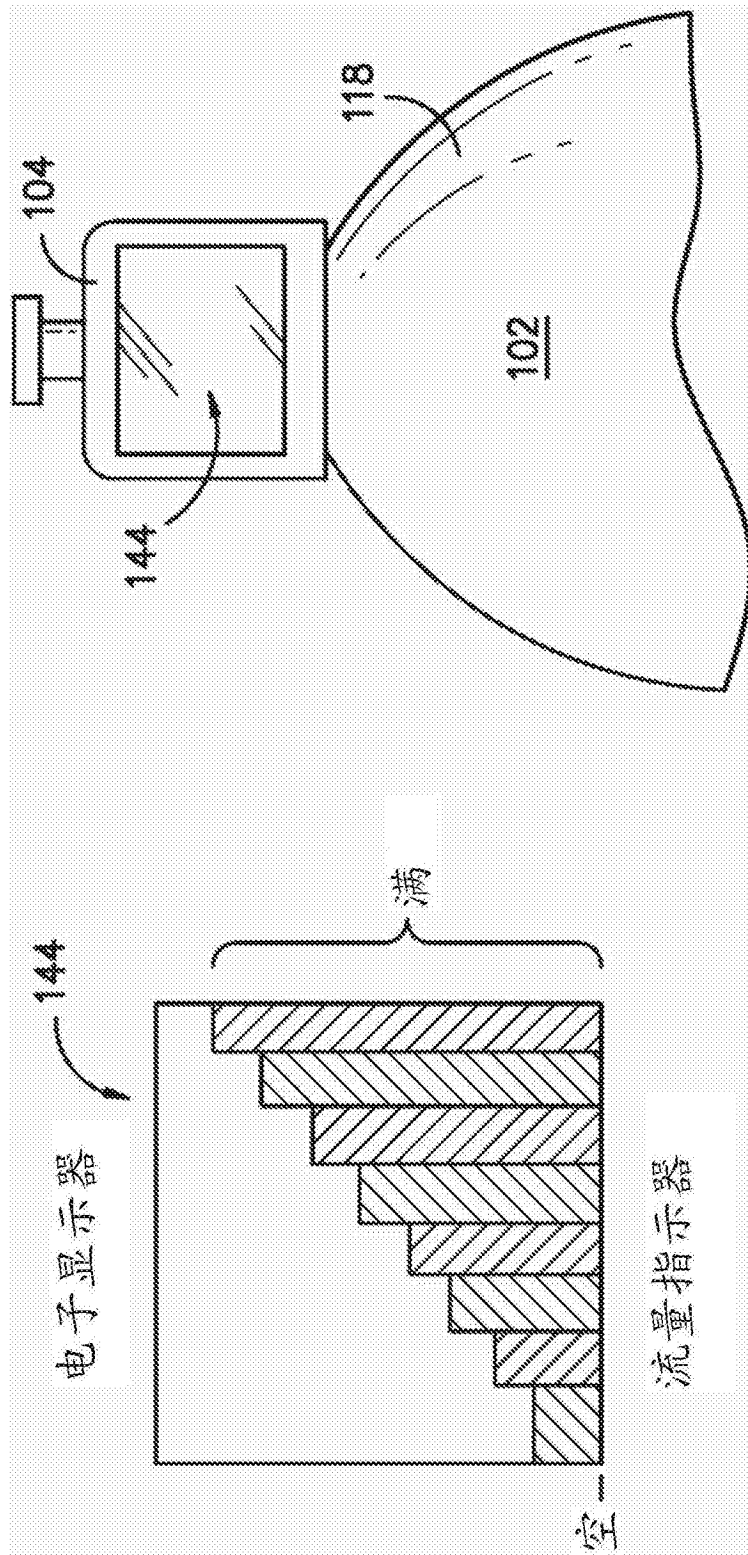


图8

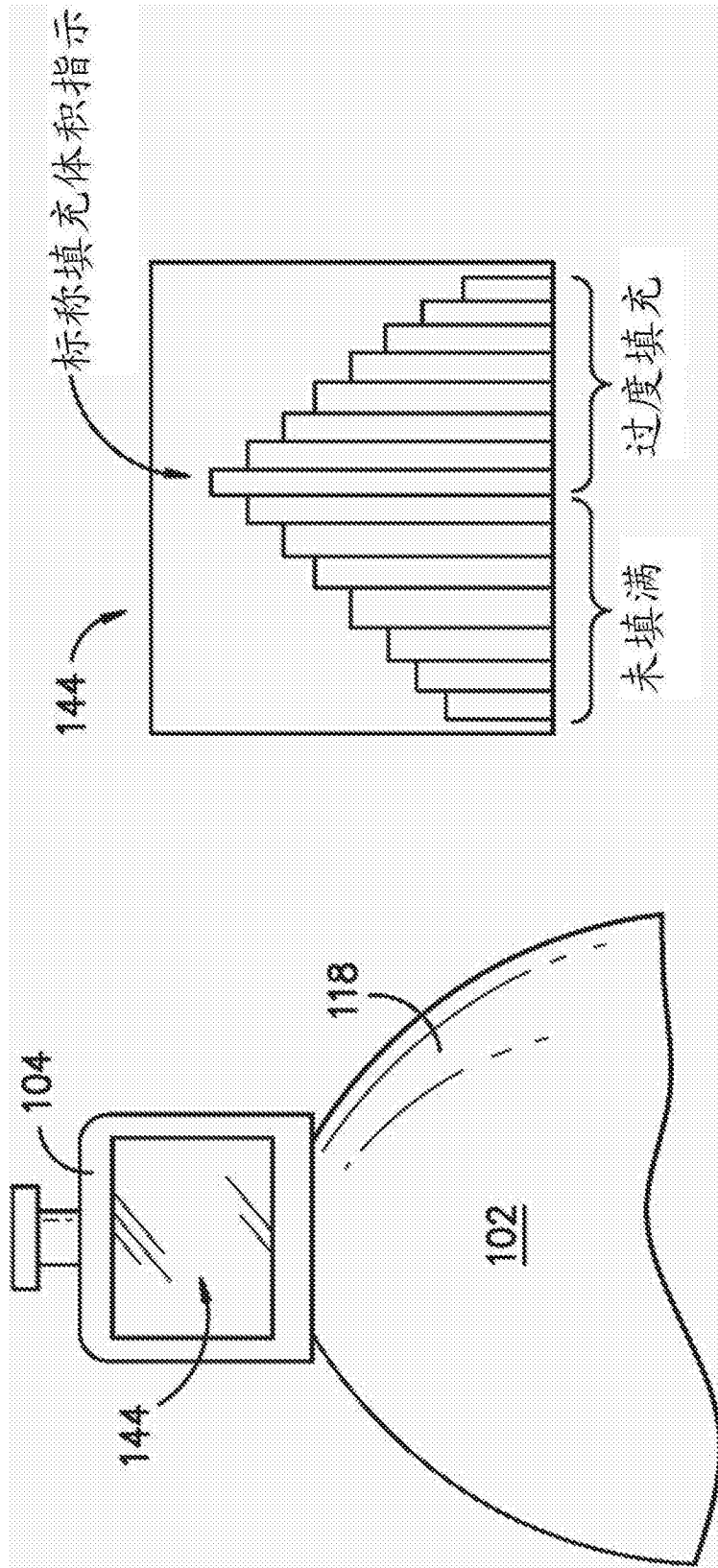


图9

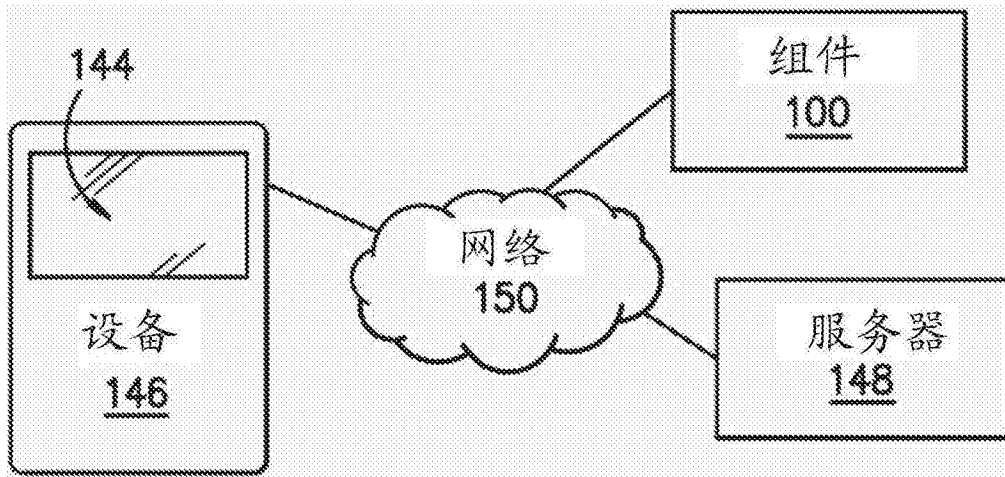


图10

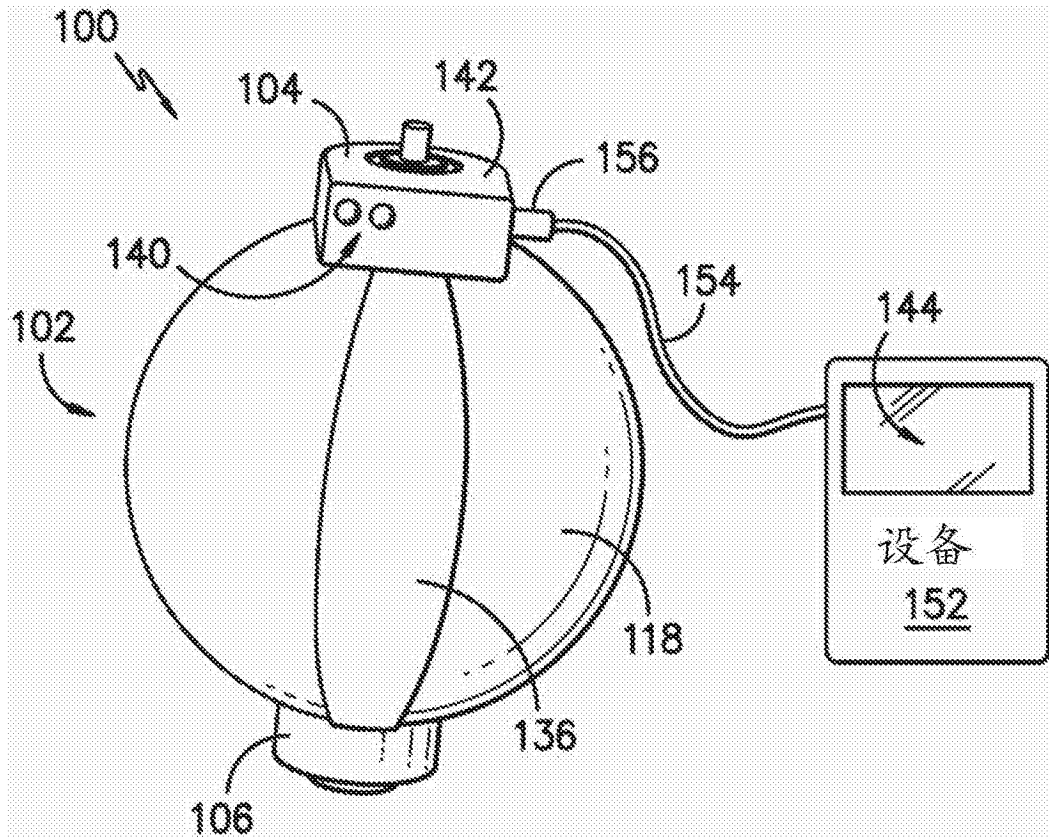


图11