



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104902810 A

(43) 申请公布日 2015.09.09

(21) 申请号 201380066678.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013.11.25

A61B 5/0215(2006.01)

(30) 优先权数据

61/731,742 2012.11.30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015.06.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/071757 2013.11.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/085350 EN 2014.06.05

(71) 申请人 罗切斯特大学

地址 美国纽约州

(72) 发明人 J. H. 黄 S. 达亚万萨

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王小京

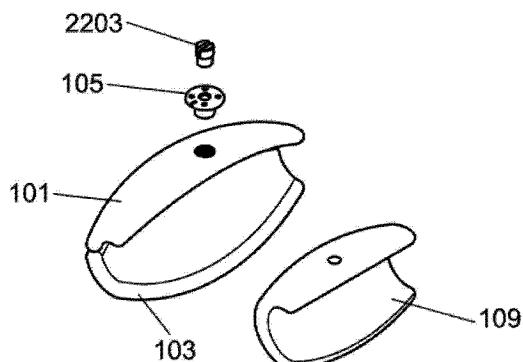
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

可植入压力监测器

(57) 摘要

提供具有与患者的身体部分接触的流体袋的可植入压力监测器，其中，流体袋通过压力监测器壳体被保持至身体部分，该压力监测器壳体具有不同的附着方式。流体袋填充有液体，例如硅油。压力监测器壳体具有开口，该开口使用流体阀提供入口至通道，该阀穿过流体袋终止。光纤压力传感器通过通道和流体阀与流体袋中的液体接触。在本发明的一些实施例中，电子模块与可植入压力监测器结合以提供遥测，能量等。



1. 一种可植入压力监测器,包括:

压力监测器壳体;

由压力监测器壳体保持的流体袋;

包含在流体袋内的液体;

具有流体阀的通道,其穿过流体袋终止;

压力监测器壳体中的开口,用于进入至通道;和

光纤压力传感器,其通过通道和流体阀与液体连通。

2. 如权利要求 1 所述的可植入压力监测器,其中,压力监测器壳体包括机械连接在一起的第一止动部和第二止动部。

3. 如权利要求 1 所述的可植入压力监测器,其中,压力传感器是法布里 - 珀罗干涉仪。

4. 如权利要求 1 所述的可植入压力监测器,还包括联接至压力传感器的电子模块。

5. 如权利要求 1 所述的可植入压力监测器,其中,包含在流体袋中的液体是高粘性液体。

6. 如权利要求 1 所述的可植入压力监测器,其中,压力监测器壳体具有长椭球的整体形状。

7. 一种压力监测器,包括:

压力监测器壳体;

由压力监测器壳体保持的流体袋;

在压力监测器壳体中的开口,以允许流体袋与患者的身体部分接触;

包含在流体袋内的液体;

具有流体阀的通道,其穿过流体袋终止;和

通过通道和流体阀与液体连通的光纤压力传感器。

8. 如权利要求 7 所述的压力监测器,还包括与压力传感器联接的电子模块。

9. 如权利要求 7 所述的压力监测器,其中,压力传感器是法布里 - 珀罗干涉仪。

10. 如权利要求 7 所述的压力监测器,还包括与压力传感器联接的电子模块。

11. 如权利要求 7 所述的压力监测器,其中,包含在流体袋中的液体是高粘性液体。

12. 一种可植入压力监测器,包括:

压力监测器壳体;

机械固定至压力监测器壳体的连接结构;

由压力监测器壳体保持的流体袋;

包含在流体袋内的液体;

具有流体阀的通道,其穿过流体袋终止;

在压力监测器壳体中的开口,以进入通道;和

通过通道和流体阀与液体连通的光纤压力传感器。

13. 如权利要求 12 所述的可植入压力监测器,其中,压力传感器是法布里 - 珀罗干涉仪。

14. 如权利要求 12 所述的可植入压力监测器,还包括与压力传感器联接的电子模块。

15. 如权利要求 12 所述的可植入压力监测器,其中,包含在流体袋中的液体是高粘性液体。

17. 如权利要求 12 所述的可植入压力监测器, 其中, 连接结构是带。
18. 如权利要求 12 所述的可植入压力监测器, 其中, 连接结构是缝合片。
19. 如权利要求 12 所述的可植入压力监测器, 其中, 连接结构是多个缝合片。
20. 如权利要求 12 所述的可植入压力监测器, 其中, 压力监测器壳体在一侧是开口的以允许流体袋接触身体部分。

可植入压力监测器

技术领域

[0001] 本发明一般涉及医疗器械，且更特别涉及可植入压力监测器，其可具有多种应用，例如血压监测，动脉瘤监测等。

背景技术

[0002] 在例如动物或人类的活体中监测压力的能力具有多种应用，该应用从血压监测至监测疾病，例如动脉瘤及类似。虽然例如经由皮肤监测血压是已知的，但这些设备的准确性是值得怀疑的。例如动脉瘤的疾病的指定压力监测需要准确和可靠的设备。该设备应该是对于血管自身是非侵入的，以阻止与血管的渗透相关的问题。

[0003] 虽然在身体内血压或其他压力的监测经常基于短时间基础完成，但也有需要全面的持续监测的情况。例如，动脉瘤可能需要持续监测以确保它没有持续长大和破裂。不断监测动脉瘤，和提供给患者或医师与他们的疾病相关的实时的信息的能力，迄今为止是不为人所知的。这些持续的实时的监测允许在患者面临危险的事件中实施快速行动。当前，动脉瘤监测包括常规的监测影像，对于动脉瘤的情况的每一次检查其都需要拜访医师。没有可以在某一器械上提供数据的实时的监测系统，该器械可以，例如被装在患者的手腕，或通过计算机网络，无线网络等提供数据至远程监测设备。

[0004] 本发明的目的是提供可植入压力监测器，该可植入压力监测器是非侵入至压力被监控所到的血管或身体部分部分。本发明的另一目的是提供可植入压力监测器，其可提供数据至远程设备，例如医院监测器、便携电话或其它这样的电子设备。本发明的另一目的是提供可植入压力监测器，其可提供疾病例如动脉瘤的实时状态。本发明的又一目的是提供可植入压力监测器，其可提供实时的血压数据。本发明还有一目的是提供皮上血压监测器。本发明的这些和其它目的没有被认为是全面的或详尽的，相反，阅读了鉴于附图的说明书和权利要求之后，可被确定的目的是可作为例证的。

发明内容

[0005] 结合本发明，提供了可植入压力监测器，其包括压力监测器壳体，被压力监测器壳体保持的流体袋，包含在流体袋内的液体，可穿过流体袋终止的具有流体阀的通道，用于进入通道的在压力监测器壳体中的开口，和通过通道和流体阀与流体接触的光纤压力传感器。

[0006] 前述段落是个导言，且不试图限制如说明书，权利要求和附图所描述的本发明的范围。

附图说明

[0007] 本发明将参考下列附图被详细描述，其中，相同的数字对应相同的元件，且其中：

[0008] 图1是包绕在血管上的压力监测器的透视图；

[0009] 图2是图1的包绕的压力监测器的平面视图；

- [0010] 图 3 是图 1 的包绕的压力监测器的旋转的平面视图；
- [0011] 图 4 是图 1 的包绕的压力监测器的旋转的透视图；
- [0012] 图 5 是图 1 的没有光纤传感器的包绕的压力监测器的透视图；
- [0013] 图 6 是图 1 的包绕的压力监测器打开状态的透视图；
- [0014] 图 7 是图 1 的包绕的压力监测器打开状态的分解图；
- [0015] 图 8 是血管上的基于带的压力监测器的透视图；
- [0016] 图 9 是图 8 的基于带的压力监测器的旋转的透视图；
- [0017] 图 10 是图 8 的基于带的压力监测器的旋转的平面视图；
- [0018] 图 11 是图 8 的基于带的压力监测器的顶部透视图；
- [0019] 图 12 是图 8 的基于带的压力监测器的分解透视图；
- [0020] 图 13 是无光纤压力传感器的图 8 的基于带的压力监测器的透视图；
- [0021] 图 14 是无光纤压力传感器的图 8 的基于带的压力监测器的平面视图；
- [0022] 图 15 是图 14 的基于带的压力监测器沿线 A-A 切割的平面视图；
- [0023] 图 16 是无光纤压力传感器的图 8 的基于带的压力监测器的端视图；
- [0024] 图 17 是血管上的缝合片压力监测器的透视图；
- [0025] 图 18 是图 17 的缝合片压力监测器的侧视图；
- [0026] 图 19 是图 17 的缝合片压力监测器的透视图；
- [0027] 图 20 是图 17 的缝合片压力监测器的是俯视图；
- [0028] 图 21 是图 20 的缝合片压力监测器沿线 A-A 切割的平面视图；
- [0029] 图 22 是本发明的通道的透视图；
- [0030] 图 23 是本发明的通道的侧视图；
- [0031] 图 24 是本发明的通道的俯视图；和
- [0032] 图 25 是一个图表，该图表记录了患者颈外动脉上皮肤的微小运动，表示为压力及时间。
- [0033] 本发明将接合优选的实施例被描述，然而，应该认识到并不是试图限制本发明至所描述的实施例。相反，目的是涵盖由在此附加的说明书，权利要求和附图所定义的本发明的本质和范围之内的所有的替代，更正和同等物。

具体实施方式

[0034] 本发明的可植入压力监测器可具有不同的实施例，其中的一些在此描述，其它的一些由基于包含在此的披露推断或预想。

[0035] 可植入压力监测器利用身体部分（人或动物）内的微小变化以确定压力。例如，当血液穿过血管时，血管经历了小的“极微小”运动。这些运动与血压相关联。同样，在某一器官或其他身体部分中的压力增强可通过可植入压力监测器被监测，为即将来临的医疗应急提供警报。可植入压力监测器依赖于光纤压力传感器和新颖的压力传感结构的使用。在本发明的某一实施例中，光纤压力传感器可被构造为法布里 - 珀罗干涉仪 ((Fabry-Perot Interferometer))，例如像在 Donlagic 等人的美国专利 7684657 中披露的一样。且被命名为“Single Piece Fabry-Perot Optical Sensor And Method of Manufacturing Same”。该发明的整个披露通过引用被全部合并在此。在本发明的一些实施例中，其它光纤压力传

感器也可被使用,其可包括可移动结构,例如横隔膜,其可在变化的压力条件下相对于参照物(例如光学纤维的端部)改变位置,由此例如通过光学器件提供压力测量。一个适合的光纤压力传感器的示例是模型 FOP-F125 压力传感器,该压力传感器由加拿大魁北克的 FISO Technologies 公司制造。压力传感结构包括流体填充袋,其与压力被监测的身体部分接触。光纤压力传感器与包含在流体袋中的流体连通。这种排列允许跨较大的表面面积传感小的运动,与单独利用光纤压力传感器的实质上是点源的相反。流体袋通过可适应的和合适的某种形状的压力监测器壳体而附着于身体部分,例如血管,如大动脉。光纤压力传感器则可伸出身体外至合适的仪器以提供压力读数,警告等。在本发明的一些实施例中,光纤压力传感器可使用包含在可植入压力监测器内的电子模块终止。该电子模块由此提供遥测数据至医院监测器,便携电话或其它这样的能提供压力读数,警告、警报等的电子设备。

[0036] 本发明的几个实施例将通过图被详细描述,其中图 1-7 描述第一实施例,图 8-16 描述第二实施例,图 17-21 描述第三实施例。这里描述和描写的这些实施例主要有意于用于与血管和相关压力测量一起使用。在阅读这个披露后人们可以设想一种可植入压力监测器,其具有不同的形状和尺寸以适应其他解剖学部分例如内部器官的压力监测。这些改变被认为是在这里描述和描写的本发明的本质和边界范围之内。另外,使用光纤压力传感器和在此描述的技术的外部的非植入压力监测器也被认为是本发明的本质和范围之内。本发明的这样的实施例的输出图表在图 25 中被描述。

[0037] 如图 1-7 中所示,本发明的第一实施例通过折叠或链接在一起的几个止动部件附连至血管。图 1 是包绕在血管上的压力监测器的透视图。流体袋 109 可见与血管接触。流体袋 109 可由例如金属箔,比如铝箔,制成,必要时涂以适合的生物兼容涂层。流体袋 109 也可由生物兼容织物例如聚对苯二甲酸乙二酯制成,也是必要时涂以适合的涂层。流体袋 109 包括流体例如硅油,这样可用来传输与压力变化相对应的血管的微小运动。其他流体也可以被使用,例如盐水、水等。高粘度流体因其传输小压力变化的能力是优选的,但本发明不限于此类流体。事实上,在本发明的一些实施例中,流体袋 109 可改为包含气体、凝胶体或类似。流体袋 109 可为与第一止动部件 101 与第二止动部件 103 适应的形状。当光纤压力传感器 107 被放置为穿过通道 105 且进入到包含在流体袋 109 中的液体,气体或胶凝体中时,具有流体阀的通道 105 终止穿过流体袋 109 以提供液体(或气体或胶凝体)紧封。通道 105 可由生物兼容材料例如不锈钢,生物兼容塑料(例如聚乙烯,聚砜,聚丙烯)等制成。如在此使用的通道,指开口装置,仪器,密封件或任何能提供入口至流体袋的内部且同时保持流体袋内包含的内容物的结构。在本发明的一些实施例中,该通道包括流体阀,密封件,垫片,接头,或类似的结构,以确保一旦光纤压力传感器被置于流体袋中时完全的密封。该通道还可简单地为直通或旁通的且可具有适合的密封材料以确保密封的接头。通道 105 可通过机加工、铸造,模制等制成。一个适合的通道的示例可见于图 22-24 中。当光纤压力传感器 107 穿过通道 105 被插入至流体袋 109 中时,通道 105 使用机械的或密封剂的方法密封至流体袋 109,且也可包括阀,该阀可是隔膜或用于密封液体,气体或胶凝体至流体袋 109 的界线的类似结构。通道 105 通过在第一止动部 101 或第二止动部 103 中的开口穿过压力监测器壳体。压力监测器壳体可见包括第一止动部 101 和第二止动部 103 以保持流体袋 109 抵靠血管。第一止动部 101 和第二止动部 103 可由生物兼容材料例如不锈钢,生物兼容塑料例如聚乙烯,聚砜,聚丙烯等制成。第一止动部 101 和第二止动部 103 可通过机加

工、铸造，模制等制成。这样的装置可被铰接，销连接或其它方式连接，这样第一止动部 101 和第二止动部 103 以这样一种方式紧绕流体袋 109 以致血管中的小运动的正确的讯息通过包含在流体袋 109 中的液体被发送至光纤压力传感器 107。在本发明的一些实施例中，第一止动部 101 和第二止动部 103 可是一个或相同的（单个结构）。为了绕血管布置，第一止动部 101 和第二止动部 103 一般具有筒式内腔或表面以容纳血管例如动脉等。在本发明的一些实施例中，第一止动部 101 和第二止动部 103 具有相似的形状和几何且可被弯曲或另外被定形以与血管一致。在本发明的其他实施例中，第一止动部 101 和第二止动部 103 具有不同的形状和几何且可具有流体袋 109 被暴露或另外摆脱第一止动部 101 或第二止动部 103 的区域。在本发明的某一实施例中，光纤压力传感器 107 可被构造为法布里 - 珀罗干涉仪或另外包含可移动结构例如横隔膜，其可在变化的压力条件下相对于参照物（例如光学纤维的端部）改变位置，由此例如通过光学方法提供压力测量。光源（未示出）可被设置为与光纤压力传感器光学通信以提供光学信号至光纤压力传感器，和光纤接收器可被使用以接收来自光纤压力传感器的光学信号。被接收的光学信号包括与压力读数相关的信息，如图 25 中所示。

[0038] 第一止动部件 101 和第二止动部件 103 没必要完全包绕在血管上。图 2 是图 1 的包绕的压力监测器的平面视图，大概示出了流体袋 109 的开放面。图 3 是本发明的包绕的压力监测器的旋转的平面视图，图 4 是本发明的包绕的压力监测器的旋转的透视图。光纤压力传感器 807 可被观察到正退出通道 105。本发明的压力监测器的整体形状可是例如长椭球或其他类似的形式。优选地，当植入时压力监测器的形状应避免是尖缘的以避免外科并发症。各种的涂层例如药物洗脱涂层可被应用至压力监测器。在本发明的一些实施例中，压力监测器的壳体也用来附连压力监测器至解剖学部分，或者用于其总几何或作为特征部，例如缝合片、夹、销等。

[0039] 图 5 是没有光纤传感器的包绕的压力监测器的透视图。图 6 是图 1 的包绕的压力监测器在打开位置的透视图，图 7 是在打开位置的包绕的压力监测器的分解图，清楚地示出了压力监测器壳体内的流体袋 109。通过图 1-7 描述的实施例对实验动物例如老鼠是有用的。光纤将穿过适合的通道离开实验动物或人的身体，且被连接至正确的接口，其可产生和读出所必须的驱动光纤压力传感器的光学信号。

[0040] 总的压力监测器对于压力被监测位置的血管或器官应优选是小的，以应用于包括人类。另外，在一些临床应用中，虽然使光纤穿过适合的通道离开身体是可接受的，但是经常期望的是具有电子装置，其通过遥感技术可提供压力数据至接收单元例如医院监测器、便携电话或其它可提供压力读数，警告，警报等的电子设备。这些电子装置可与压力监测器是整体的或附着于其，或其它方式物理接近于本发明的压力监测器。

[0041] 图 8-16 描述了可植入压力监测器的第二实施例，其中，压力监测器壳体 801 通过图 8 的透视图所示的带 803 被附着于血管、器官或其他解剖学部分。带 803 可由适合的生物材料例如生物兼容织物制成，例如聚对苯二甲酸乙二醇酯。带 803 是连接结构用于放置压力监测器于身体部分。其他连接结构例如钩、销，啮合等也可被使用。

[0042] 图 8 是血管上的基于带的压力监测器的透视图。流体袋被包含在压力监测器壳体 801 内，这样可与血管接触。流体袋在图 15 的剖视图中可见（见 1501）。流体袋可由金属箔，比如铝箔制成，必要时涂合适的生物兼容涂层。流体袋也可由生物织物例如聚对苯二甲

酸乙二醇酯制成，也是必要时涂以合适的涂层。流体袋包含液体，例如，硅油，其可用来传输血管的对应于压力变化的微小的运动。其他液体也可被应用，例如盐水，水等。高粘性液体由于其传输小压力变化的能力而是优选的，但是本发明不限制于这样的流体。事实上，在本发明的一些实施例中，流体袋可替代地包含气体，胶凝体等。具有流体阀的通道 805 穿过流体袋终止以当光纤压力传感器 807 被放置为穿过通道 805 且进入包含在流体袋中的液体，气体或胶凝体中时提供液体（气体或胶凝体）密封。通道 805 可由生物兼容材料例如不锈钢，生物兼容塑料例如聚乙烯，聚砜，聚丙烯等制成。如在此使用的通道指任何能提供入口至流体袋的内部同时保持流体袋内的内容物与其中的开口的装置，仪器，密封件或结构。在本发明的一些实施例中，该通道可包括流体阀、密封件、垫片、接头或确保光纤压力传感器被插入流体袋中时完全密封的类似结构。该通道还可简单地为直通或旁通的且可具有适合的密封材料以确保密封的接头。通道 805 可通过机加工、铸造，模制等制成。一个适合的通道的示例可见图 22-24。通道 805 使用机械的和密封剂的方式密封至流体袋，且也可包括阀，该阀可是隔膜或用于当光纤压力传感器 807 穿过通道 805 被插入至流体袋中时密封液体，气体或胶凝体至流体袋的界线的类似结构。通道 805 通过开口穿过压力监测器壳体。压力监测器壳体 801 可被观察到保持流体袋抵靠血管。压力监测器壳体 801 可由生物兼容材料例如不锈钢，生物兼容塑料例如聚乙烯，聚砜，聚丙烯等制成。压力监测器壳体 801 可通过机加工、铸造，模制等制成。压力监测器壳体 801 以这样一种方式环绕流体袋，这样血管中的微小运动的正确的讯息通过包含在流体袋中的液体被发送至光纤压力传感器 807。在本发明的某一实施例中，光纤压力传感器 807 可被构造为法布里 - 珀罗干涉仪或另外包含可移动结构例如横隔膜，其可在变化的压力条件下相对于参照物例如光学纤维的端部改变位置，由此通过例如光学方法提供压力测量。来自通过图 1-7 披露的压力监测器的其他特征和组件还可与图 8-16 中描述的实施例结合。

[0043] 图 9 是基于带的压力监测器的旋转的透视图。应该注意到带 803 被示为不完全包围血管或解剖学部分。带 803 的整体几何，包括它的长度和宽度，可基于应用而变化，且在本发明的一些实施例中，带 803 可完全包围血管或解剖学部分。

[0044] 图 10 是基于带的压力监测器的旋转的平面视图。图 10 中所示的是电子模块 1001，其包括遥测线路和电源线路。电子模块 1001 应用小型化技术例如微电子设计和封装，混合电路设计和封装等。电子模块 1001 包括能量存储设备，其可是电池，或可是电容器例如超级电容器等。适合的电池包括，但不限于锂离子可植入电池或其他可植入的微电池。充电线圈可被使用以给能量存储设备充电，其可提供来从外部电磁辐射源的电感耦合充电。这样的组合在 Chen 等人的美国专利申请公开 US2009/0289595A1 中被描述，且其题为“Wireless Charging Module and Electronic Apparatus”。该专利的全部的披露通过引用合并在此。充电线圈（未示）可由导电材料例如铜制成，且可被盘绕或成型为螺旋状。导电材料还可电线，扁材（flat stock），印刷的导电膜等。另外，在本发明的一些实施例中，能量捕获装置例如 MEMS 设备或压电设备被用来给能量存储设备充电，该设备转换人体的动能为电能。包含在电子模块 1001 中的能量存储设备提供电源至遥测电路。遥测电路包括具有适合的光纤终端的光纤接收器以接收光纤压力传感器的末端，在本发明的某些实施例中，其可被包含在压力监测器壳体 801 中。遥测电路包括光学传输与接收功能性以及逻辑和相关电路以转换来自光纤压力传感器 807 的光学信号至压力数据，而该压力数据被从电子模块 1001

传输至外部接收单元，例如医院检测器，便携电话，计算机等。电子模块 1001 包括能发送压力数据的射频发射机，或在本发明的一些实施例中，可包括能被外部设备询问的电路且根据需要发送压力数据。图 11 是基于带的压力监测器的顶部透视图。图 12 是基于带的压力监测器的分解透视图，描述了流体袋和相关的压力监测器壳体。图 13 是无可见光纤压力传感器的基于带的压力监测器的透视图。如前所述，在本发明的一些实施例中，光纤压力传感器可在压力监测器壳体内终止至电子模块 1001。

[0045] 图 14 是基于无可见光纤传感器的基于带的压力监测器的平面视图，图 15 是基于带的压力监测器沿图 14 的线 A-A 切割的平面视图。内部的流体袋 1501 和内部的流体可如阴影区域所示。图 16 是无可见光纤传感器的基于带的压力监测器的端视图。

[0046] 除安装结构外，与图 8-16 相似，图 17-21 描述了可植入压力监测器的第三实施例，其中，压力监测器壳体 1701 通过图 17 的透视图中所示的缝合片例如第一缝合片 1703 和第二缝合片 1705 附着于血管、器官或其他解剖学部分。缝合片是连接结构用于放置压力监测器于身体部分。其他的连接结构例如钩、销，啮合等也可被使用。缝合片可由生物兼容材料例如不锈钢，生物兼容塑料例如聚乙烯，聚砜，聚丙烯等制成。缝合片可通过机加工、铸造，模制等制成，且可被铸造，模制，机加工或其他方式与压力监测器壳体 1701 一起形成。来自通过图 1-7 和图 8-16 披露的压力监测器的其他特征和组件还可与图 17-21 中描述的实施例结合。

[0047] 图 17 是血管上的缝合片压力监测器的透视图。流体袋被包含在压力监测器壳体 1701 中，这样它与血管接触。流体袋可见于图 21 的剖视图中（见 2101）。流体袋可由金属箔制成，比如铝箔制成，必要时涂以适合的生物兼容涂层。流体袋也可由生物兼容织物例如聚对苯二甲酸乙二酯制成，也是必要时涂以适合的涂层。流体袋包括液体例如硅油，这样可用来传输与压力变化相对应的血管的微小运动。其他液体也可以被使用，例如盐水、水等。高粘度流体因其传输小压力变化的能力是优选的，但本发明不限于此类流体。事实上，在本发明的一些实施例中，流体袋可替换地包含气体、凝胶体或类似。具有流体阀的通道 1707 终止穿过流体袋以当光纤压力传感器（未示）被放置穿过通道 1707 且进入到包含在流体袋中的液体，气体或胶凝体中时提供液体（或气体或胶凝体）紧封。通道 1707 可由生物兼容材料例如不锈钢，生物兼容塑料例如聚乙烯，聚砜，聚丙烯等制成。如在此使用的通道，指任何能提供入口至流体袋的内部同时保持包含在流体袋内的内容物与其中的开口的装置，仪器，密封件或结构。在本发明的一些实施例中，该通道包括流体阀、密封件、垫片、接头、或光纤压力传感器被插入流体袋时确保完全的密封的类似结构。该通道还可简单地为直通或旁通的且可具有适合的密封材料以确保密封的接头。通道 1707 可通过机加工、铸造，模制等制成。一个适合的通道的示例可见图 22-24。通道 1707 使用机械的和密封剂的方式密封至流体袋，且也可包括阀，该阀可是薄膜或当光纤压力传感器穿过通道 1707 被插入至流体袋中时密封液体，气体或胶凝体至流体袋的界线的类似结构。通道 1707 通过开口穿过压力监测器壳体。压力监测器壳体 1701 可见以保持流体袋抵靠血管。压力监测器壳体 1701 可由生物兼容材料例如不锈钢，生物塑料例如聚乙烯，聚砜，聚丙烯等制成。压力监测器壳体 1701 可通过机加工、铸造，模制等制成。压力监测器壳体 1701 以这样一种方式环绕流体袋，这样血管中的微小运动的正确的讯息通过包含在流体袋中的流体被发送至光纤压力传感器。在本发明的某一实施例中，光纤压力传感器可被构造为法布里 - 珀罗干涉仪或另外

包含可移动结构例如横隔膜，其可在变化的压力条件下相对于参照物例如光学纤维的端部改变位置，由此通过例如光学方式提供压力测量。

[0048] 图 17 中也描述了电子模块 1709，其包括遥测线路和电源线路。电子模块 1709 应用小型化技术例如微电子设计和封装，混合电路设计和封装等。电子模块 1709 包括能量存储设备，其可是电池，或可是电容器例如超级电容器等。适合的电池包括，但不限于锂离子可植入电池或其他可植入的微电池。充电线圈可被使用以给能量存储设备充电，其可提供来从外部电磁辐射源的电感耦合充电。这样的组合在 Chen 等人的美国专利申请公开 US2009/0289595A1 中被描述，且其题为“Wireless Charging Module and Electronic Apparatus”。该专利的全部的披露通过引用合并在此。充电线圈（未示）可由导电材料例如铜制成，且可被盘绕或成型为螺旋状。导电材料还可是电线、扁材、印刷的导电膜等。另外，在本发明的一些实施例中，能量捕获装置例如 MEMS 设备或压电设备被用来给能量存储设备充电，该设备转换人体的动能为电能。包含在电子模块 1709 中的能量存储设备提供电源至遥测电路。遥测电路包括具有适合的光纤终端的光纤接收器以接收光纤压力传感器的末端，在本发明的某些实施例中，其可被包含在压力监测器壳体 1701 中。遥测电路既包括光学传输与接收功能性及逻辑和关联电路以转换来自光纤压力传感器的光学信号至压力数据，而该压力数据被从电子模块 1709 传输至外部接收单元，例如医院检测器，便携电话，计算机等。电子模块 1709 包括能发送压力数据的射频发射机，或在本发明的一些实施例中，可包括能被外部设备询问的电路且根据需要发送压力数据。

[0049] 图 18 是在血管上使用的缝合片压力监测器的侧视图。图 19 是缝合片压力监测器的透视图，其示出了被用来把压力监测器固定就位的缝合片。图 20 是缝合片压力监测器的俯视图。图 21 是缝合片压力监测器的沿图 20 的线 A-A 切割的平面视图，通过阴影区域示出了流体袋 2101 和内部的流体。

[0050] 图 22-24 描述了本发明的示例通道。图 22 是通道 2201 的透视图。光纤压力传感器端口 2203 可见。图 23 是通道 2201 的侧视图，其中阀 2401 可见。当光纤压力传感器被放置穿过通道且进入到包含在流体袋中的液体，气体或胶凝体中时，阀 2401 提供液体（或气体或胶凝体）紧封。阀 2401 可由隔膜，柔性硅橡胶，机械固定件等制成。通道 2201 可由生物兼容材料例如不锈钢，生物兼容塑料例如聚乙烯，聚砜，聚丙烯等制成。如在此使用的通道指任何能提供入口至流体袋的内部同时保持流体袋内的内容物在其中的开口的装置，仪器，密封或结构。在本发明的一些实施例中，该通道包括流体阀、密封件、垫片、接头或光纤压力传感器被插入流体袋中时确保完全的密封的类似结构。该通道还可简单地为直通或旁通的且可具有适合的密封材料以确保密封的接头。通道 2201 可通过机加工、铸造，模制等制成。光纤压力传感器端口 2203 被描述为槽，但是本发明的其他实施例使用各种几何。另外，通道 2201 的整体几何可从一个实施例至另外一个实施例变化。图 24 是本发明的通道的俯视图。

[0051] 图 25 是一个图表，该图表记录了患者颈外动脉上皮肤的微小运动，表示为压力及时间。本发明的位于皮肤上的版本包括直接与皮肤上监测点（如颈外动脉）接触的光纤压力传感器。皮肤的微小运动可直接与压力变化关联。图 25 中的图表，例如，描述了 120-149 毫米汞柱范围内的压力变化。图 25 中的图表具有从 0 至 150.0 的 y 轴。刻度是毫米汞柱 (mm. Hg)。在本发明的一些实施例中，流体袋，例如先前在此描述的流体袋，被放置于患者的

皮肤和光纤压力传感器之间。这样的排列可被包裹在适合的壳体内，且可包含电子装置以传输压力信息至接收装置用于随后的显示或存储。接收装置可被穿戴在患者的手腕，或是一个装置，其被连接至计算机网络用于随后的数据传输、显示或存储。

[0052] 流体袋被放置抵靠血管，器官或涉及的解剖学部分，以使用可植入压力监测器。包含流体袋的压力监测器壳体通过带，缝合片，止动部件等被附着。光纤压力传感器或者在外部被引导或以电子模块终止。

[0053] 虽然在此描述的压力监测器是适合植入的，但新颖的压力传感结构（流体袋和相关固定件）和光纤压力传感器在皮肤上的使用也被认为是本发明的精神和范围之内。

[0054] 因此，很明显这里提供了根据本发明的目的的可植入压力监测器。

[0055] 虽然本发明的不同的目的已被结合有关它的优选的实施例而被描述，但是很明显，许多替代，修改和变化对本领域技术人员来说是明显的。因此，试图包含属于在此附加的说明书，权利要求和附图的本质和主要范围之内的所有的替代，修改和变化。

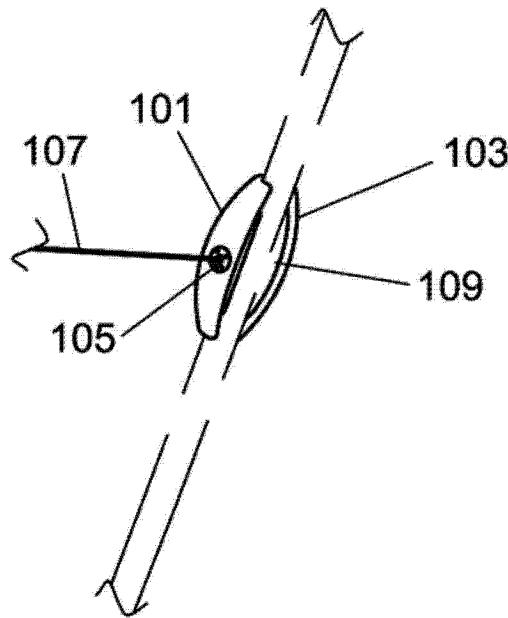


图 1

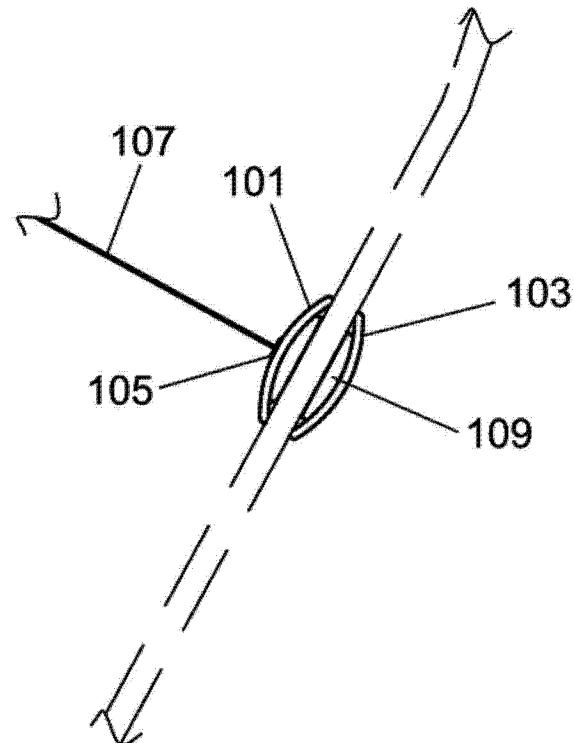


图 2

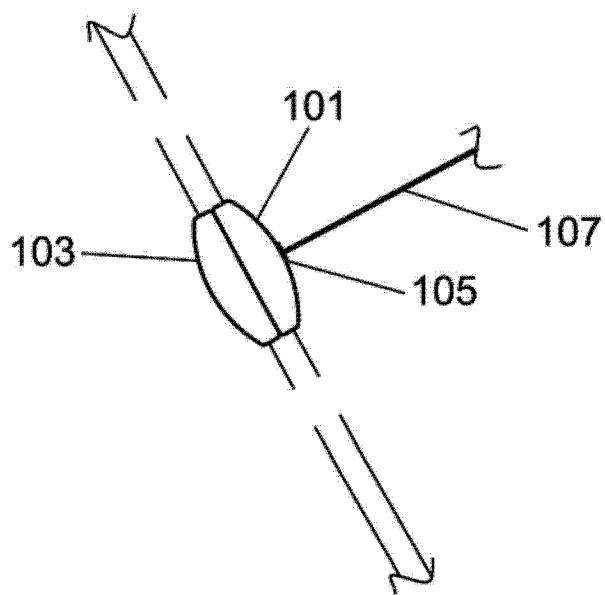


图 3

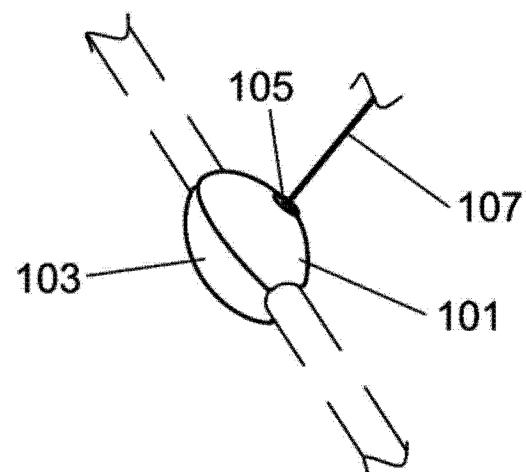


图 4

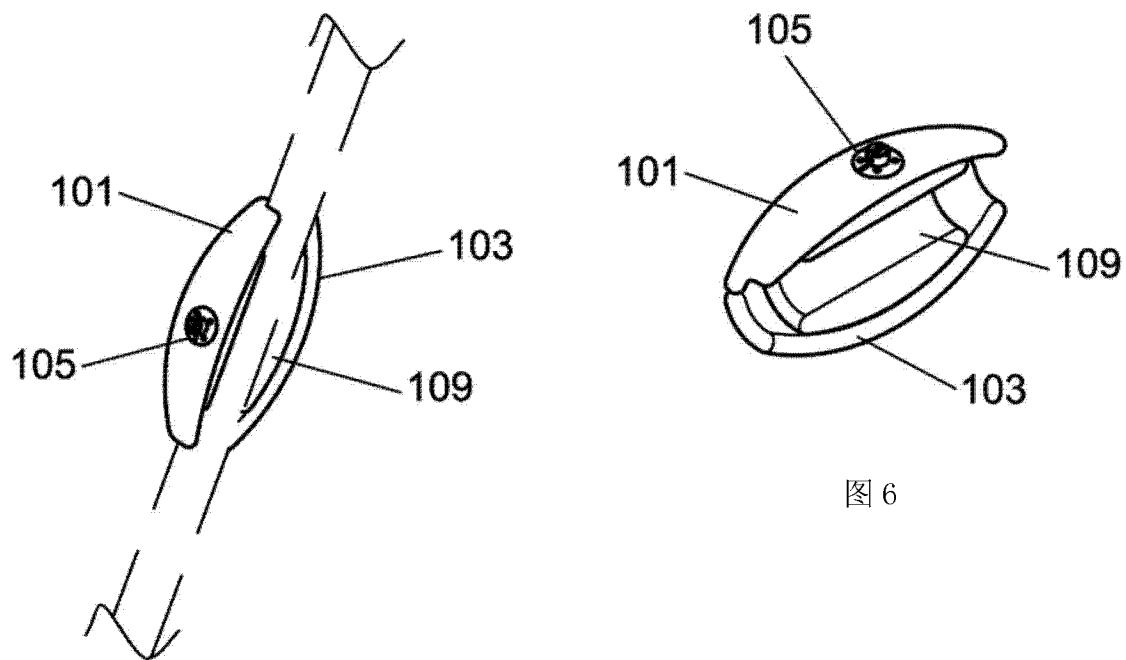


图 6

图 5

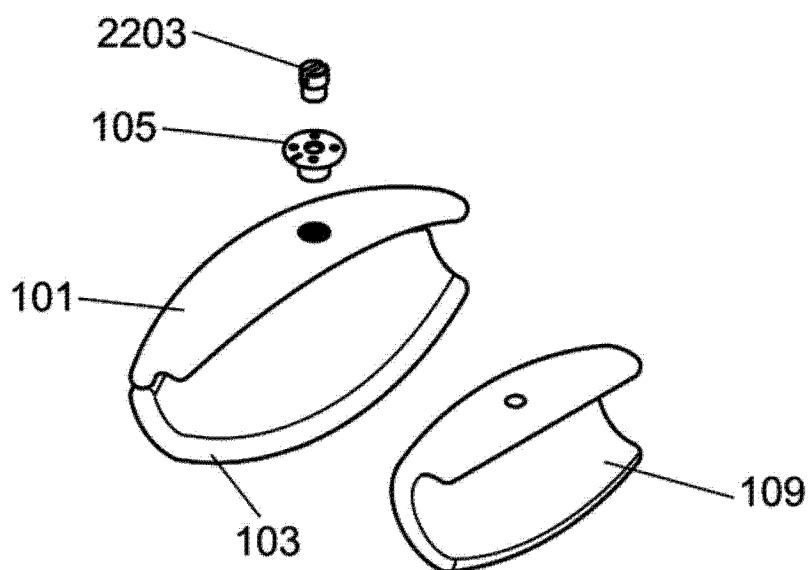


图 7

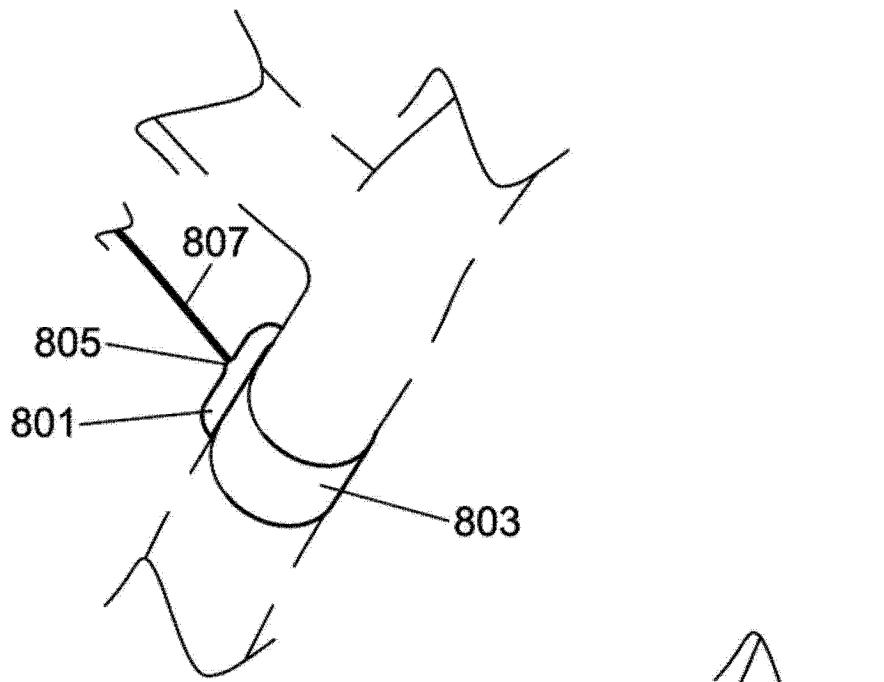


图 8

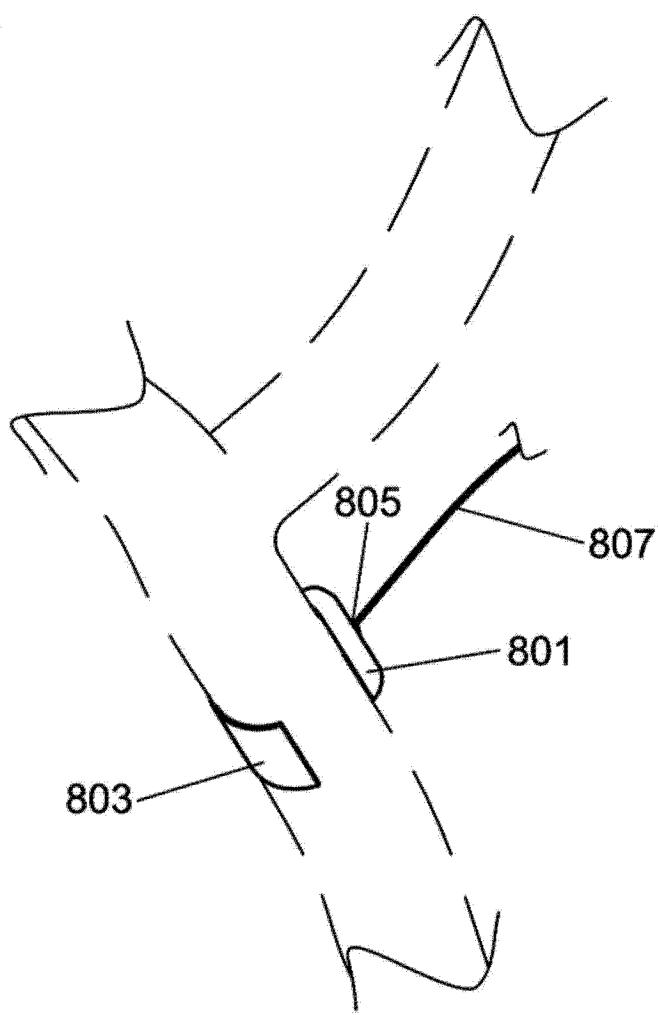


图 9

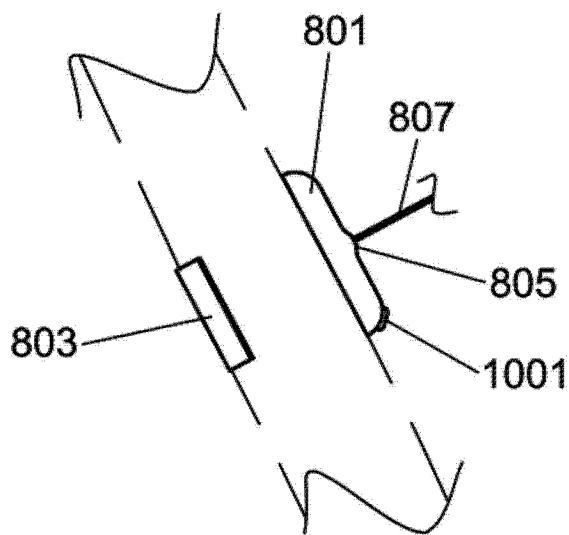


图 10

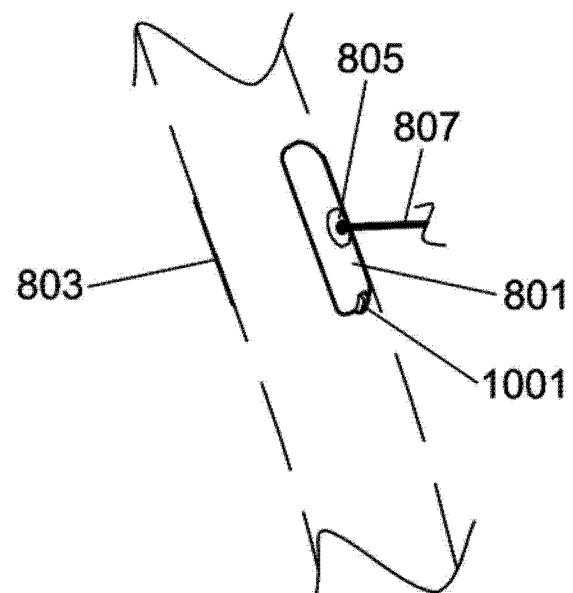


图 11

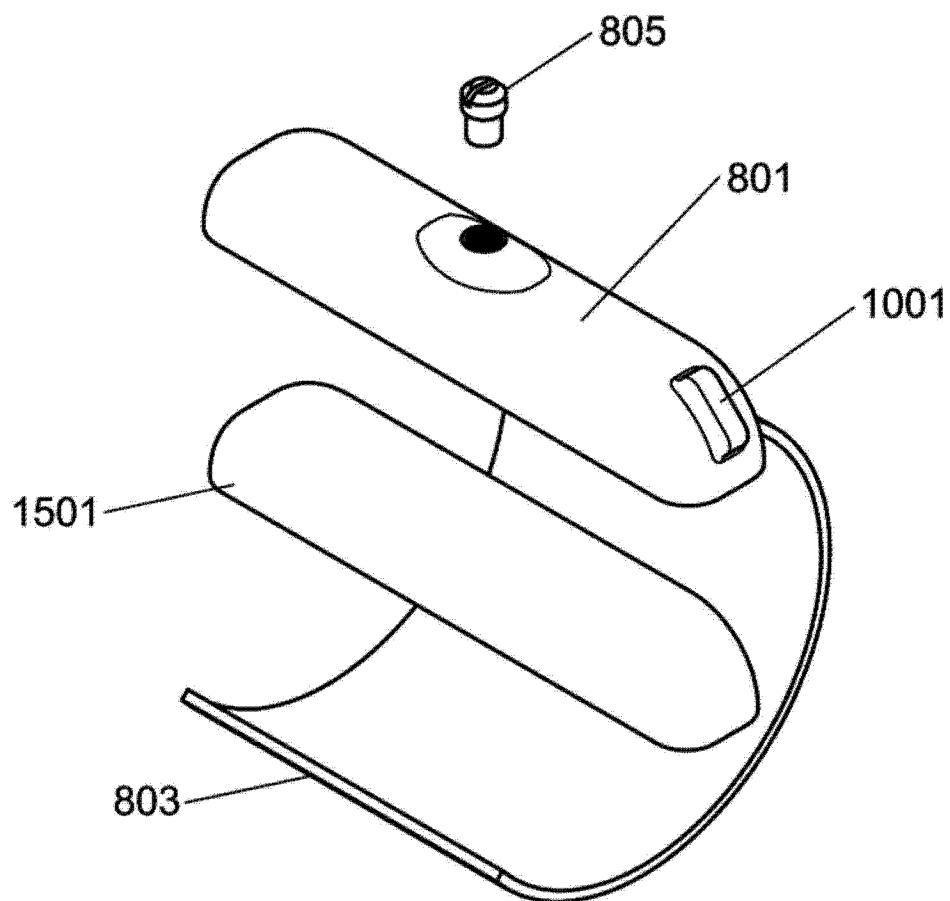


图 12

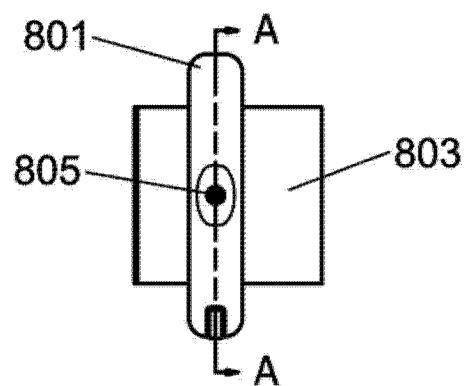
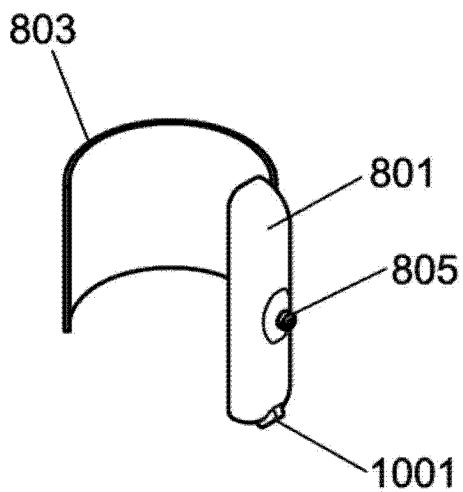


图 14

图 13

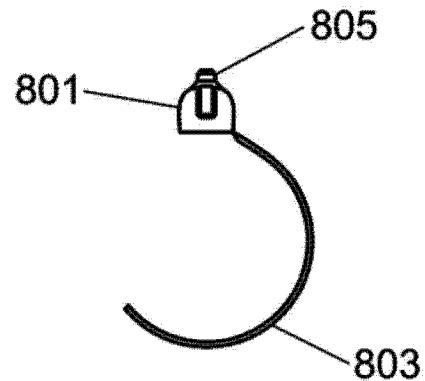
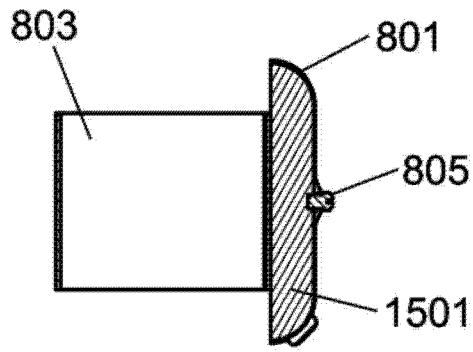


图 15

图 16

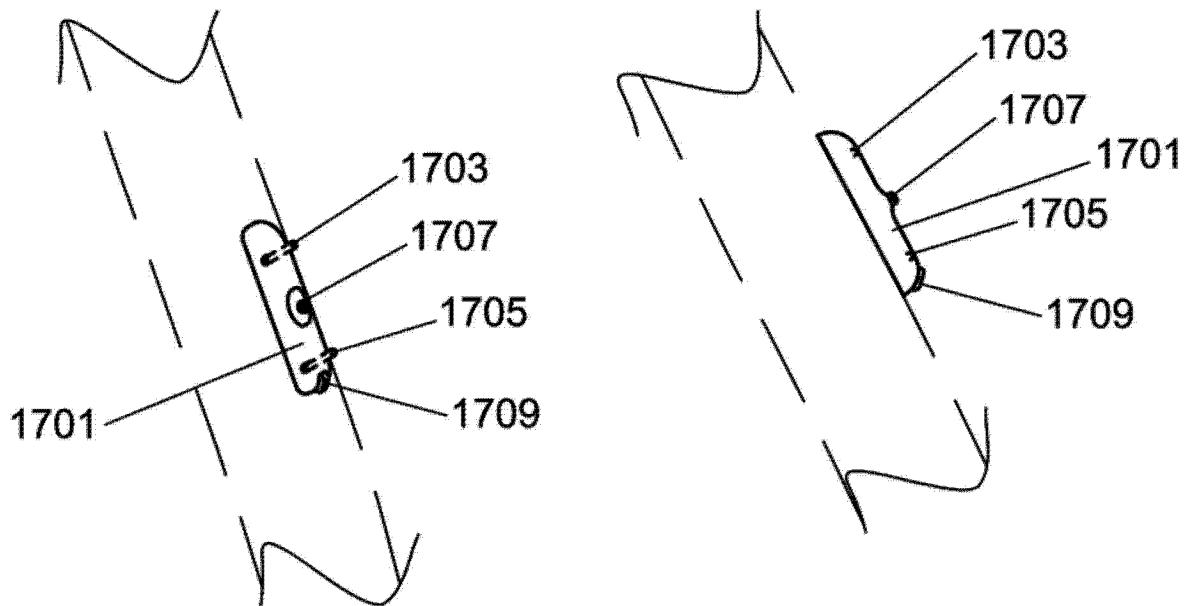


图 18

图 17

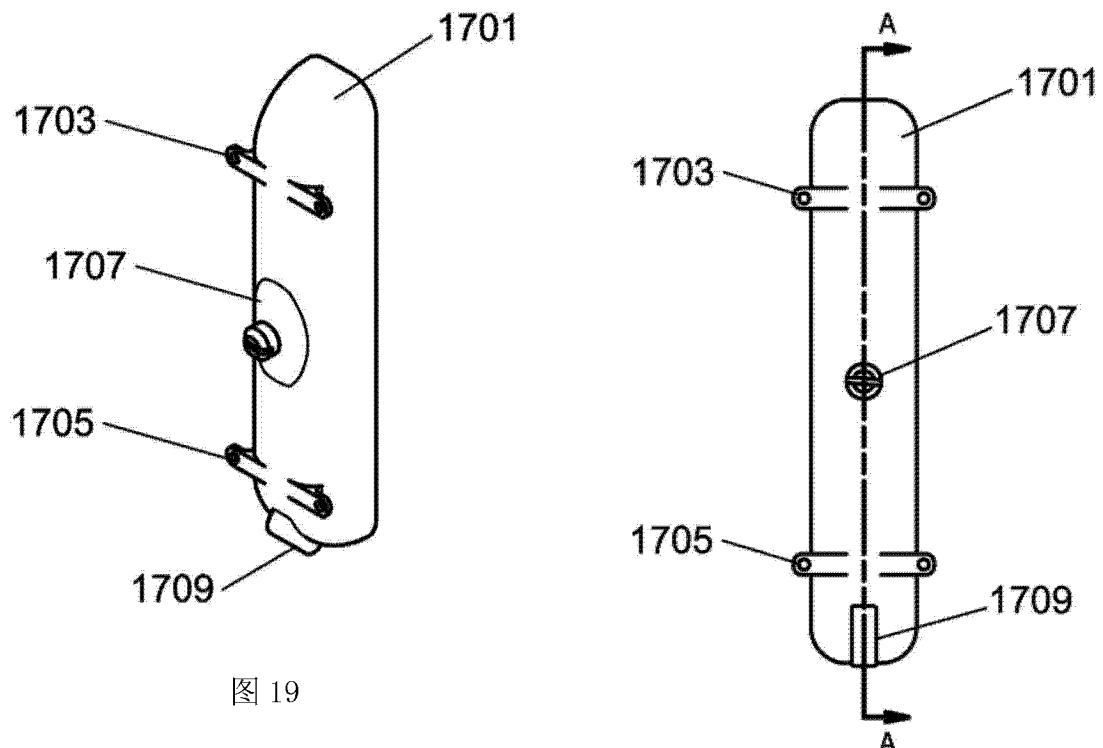


图 20

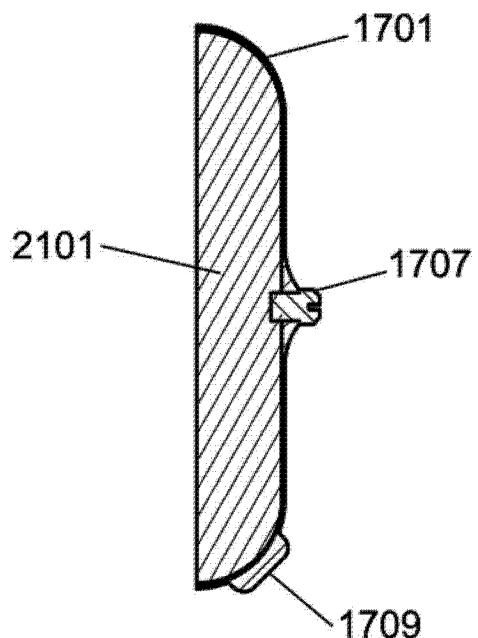


图 21

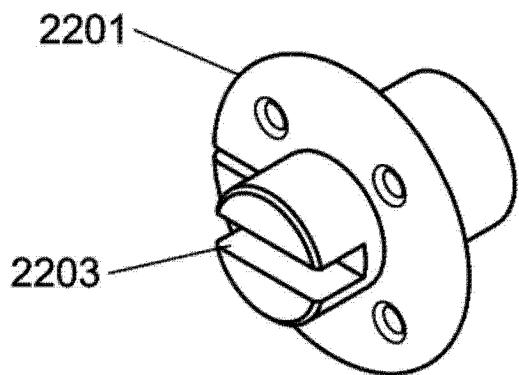


图 22

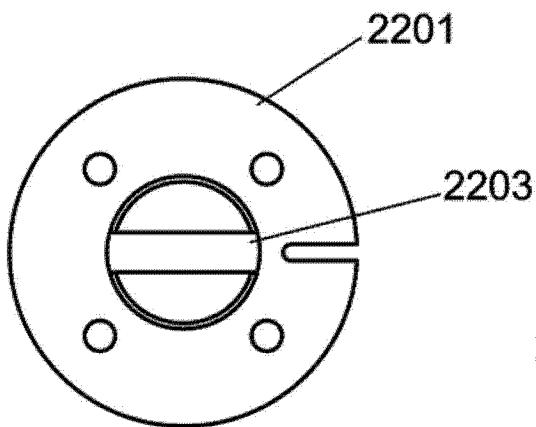


图 23

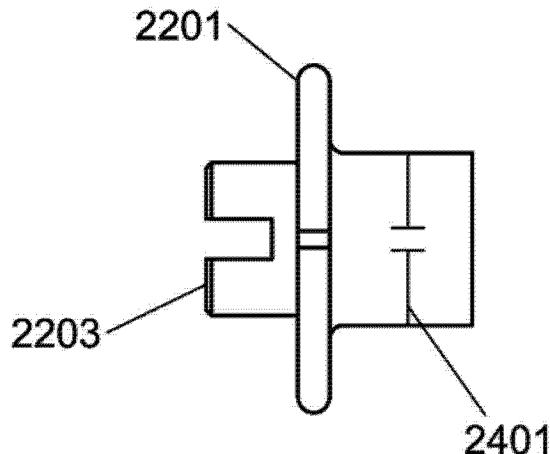


图 24

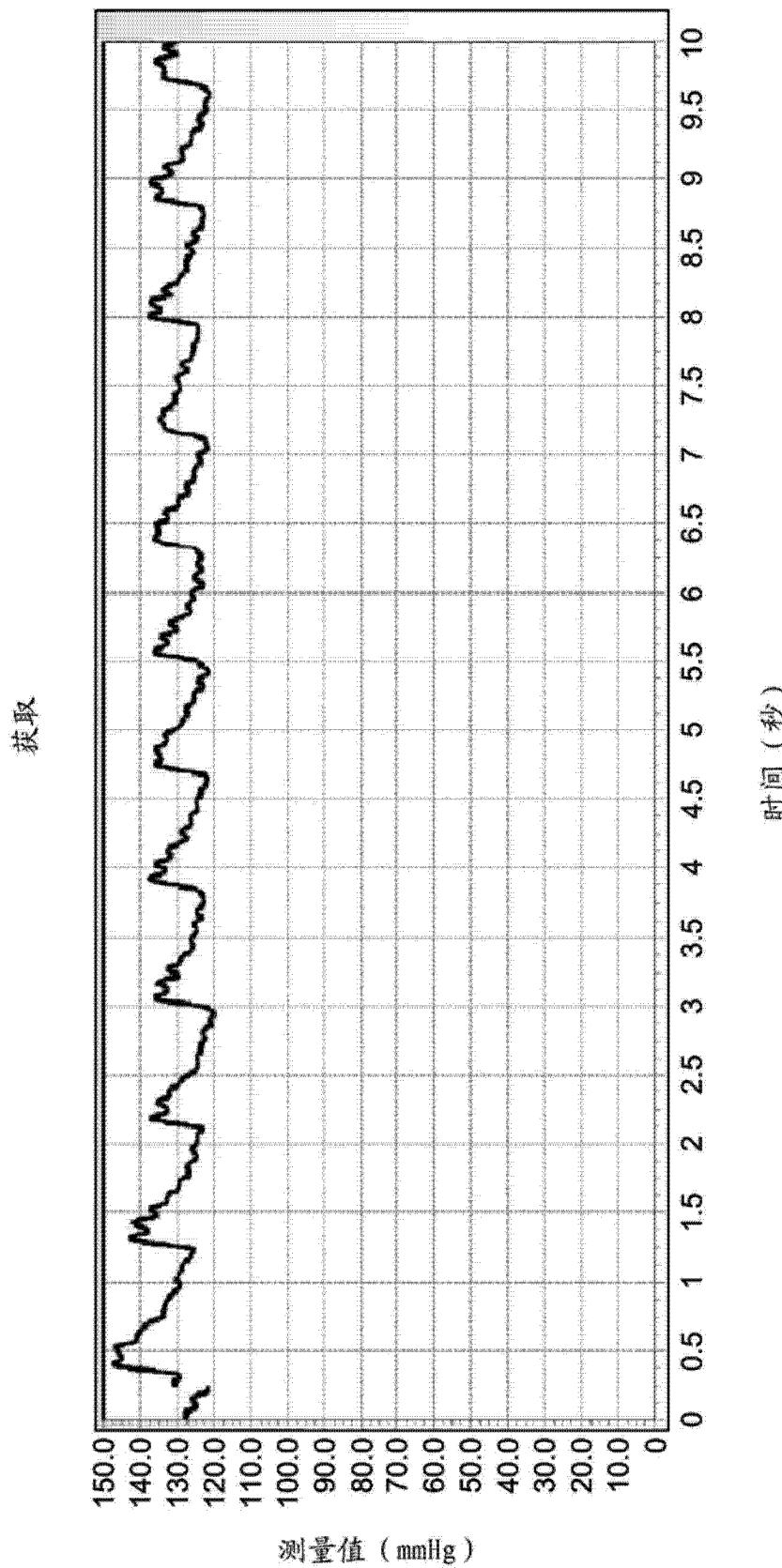


图 25