



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1879555 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 14

(21) 申请号 200610079377. 6

G01L 9/00(2006. 01)

(22) 申请日 2006. 03. 15

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

60/661758 2005. 03. 15 US

10/907664 2005. 04. 11 US

10/907665 2005. 04. 11 US

10/907663 2005. 04. 11 US

US 4850358 A, 1989. 07. 25, 全文.

US 2005/0043669 A1, 2005. 02. 24, 说明书第 [0019]、[0023]、[0024] 段, 附图 1、2、5.

CN 2555770 Y, 2003. 06. 18, 权利要求 1、说明书第 2 页倒数第 1 段、附图 1、3、4.

EP 1389477 A1, 2004. 02. 18, 说明书第 [0009]、[0018]–[0022] 段, 附图 2.

US 5005584, 1991. 04. 09, 说明书第 2 栏第 9–39 行、附图 1–2.

(73) 专利权人 科德曼及舒特莱夫公司

地址 美国麻萨诸塞州

审查员 胡亚婷

(72) 发明人 C·莫热 A·J·德克斯特拉多伊尔

D·J·麦库斯特 S·迈尔

V·贝德克 M·G·奥斯特迈尔

R·G·克劳斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 崔幼平 谭祐祥

(51) Int. Cl.

A61B 5/03(2006. 01)

A61M 25/00(2006. 01)

A61M 39/08(2006. 01)

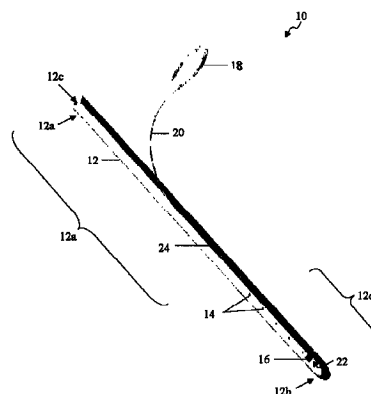
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 11 页

(54) 发明名称

压力感应设备

(57) 摘要

提供一种压力感应导管, 其具有压力传感器和天线, 该天线通过例如连接器连接到该压力传感器。该压力传感器可以适于测量该导管周围的压力, 并且该天线可以适于遥感地将该测得的压力传送到外部设备。在示例实施例中, 例如通过该导管和/或涂层密封该天线、压力传感器和/或连接器, 以防止该天线、压力传感器和连接器与流体接触, 由此使得该导管被永久植入或另外用于长期使用。还提供了制造和使用压力感应导管的示例方法。



1. 一种可植入阀,包含:
阀箱,其适于接收流经阀入口和阀出口之间的流体;
阀门组件,其布置在该阀箱中并适于控制流体流经该阀箱的流速;和
传感器,其布置在该阀箱中并适于测量流经该阀箱的流体压力;
其中将该传感器布置在压力传感器组件中,该压力传感器组件布置在该阀箱中,并与该阀入口和阀出口流体相通;
其中该压力传感器组件包括在其中限定容器的圆顶部分,并且其中该传感器适于测量流经该容器的流体压力;
其中该压力传感器组件包括护针器,该护针器布置于此并定位在该圆顶部分和该传感器之间,该护针器适于保护该传感器以避免将针插入该圆顶部分。
2. 如权利要求 1 的可植入阀,其中将该传感器连接到天线,该天线适于将感应的压力传送到外部读数设备。
3. 如权利要求 2 的可植入阀,其中用流体不能渗透的涂料涂覆该传感器和天线。
4. 如权利要求 1 的可植入阀,其中该压力传感器组件包括适于承接该传感器的垫圈。
5. 如权利要求 4 的可植入阀,其中该传感器连接到线圈天线,并且该传感器和天线适于被接收在形成于该垫圈中的中心开口中。
6. 如权利要求 1 的可植入阀,其中该护针器包括开口,该开口形成于此并适于将该传感器的一部分暴露于流经该容器的流体中。
7. 如权利要求 1 的可植入阀,其中该压力传感器组件包括适于接收流入该阀入口的流体的入口管,和适于输送流体到该阀出口的出口管。
8. 如权利要求 7 的可植入阀,其中将该阀门组件布置在该压力传感器组件的出口管和该阀出口之间。
9. 一种可植入阀,包含:
外壳,具有布置其中的压力传感器组件和阀门组件,该压力传感器组件适于测量流经该外壳的流体压力,该阀门组件适于控制流经该外壳的流速;
其中该压力传感器组件包括限定形成于其中的容器的外壳,用于接收流经的流体,该压力传感器适于测量流经该容器的流体压力;
其中该压力传感器组件包括保护组件,该保护组件布置于其中并适于保护该传感器以避免将针插入该外壳。
10. 如权利要求 9 的可植入阀,其中该压力传感器组件包括连接到天线的压力传感器。
11. 如权利要求 10 的可植入阀,其中该压力传感器和该天线包括布置于其周围的涂层,以使得该压力传感器和天线是流体不能渗透的。
12. 一种可植入阀,包含:
阀箱,其适于接收流经阀入口和阀出口之间的流体;
阀门组件,其布置在该阀箱中并适于控制流体流经该阀箱的流速;和
传感器,其布置在该阀箱中并适于测量流经该阀箱的流体压力;
其中将该传感器布置在压力传感器组件中,该压力传感器组件布置在该阀箱中,并与该阀入口和阀出口流体相通;
其中该压力传感器组件包括在其中限定容器的圆顶部分和承接该传感器的垫圈,并且

其中该传感器适于测量流经该容器的流体压力。

13. 如权利要求 12 的可植入阀,其中将该传感器连接到天线,该天线适于将感应的压力传送到外部读数设备。

14. 如权利要求 13 的可植入阀,其中用流体不能渗透的涂料涂覆该传感器和天线。

15. 如权利要求 12 的可植入阀,其中该压力传感器组件包括护针器,该护针器布置于此并定位在该圆顶部分和该传感器之间,该护针器适于保护该传感器以避免将针插入该圆顶部分。

16. 如权利要求 12 的可植入阀,其中该传感器连接到线圈天线,并且该传感器和天线适于被接收在形成于该垫圈中的中心开口中。

17. 如权利要求 15 的可植入阀,其中该护针器包括开口,该开口形成于此并适于将该传感器的一部分暴露于流经该容器的流体中。

18. 如权利要求 12 的可植入阀,其中该压力传感器组件包括适于接收流入该阀入口的流体的入口管,和适于输送流体到该阀出口的出口管。

19. 如权利要求 18 的可植入阀,其中将该阀门组件布置在该压力传感器组件的出口管和该阀出口之间。

压力感应设备

[0001] 相关申请的参考

[0002] 本申请要求 2005 年 3 月 15 日提交的题为“压力感应方法和设备”的美国临时专利申请 60/661758 的优先权,其在此整体引用作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及脑室导管,特别是其上设置有压力传感器的导管设备,和使用同样设备的方法。

背景技术

[0004] 脑水肿是由脑室或脑腔中脑脊髓液(CSF)的不正常积聚造成的神经病症状。CSF 是一种主要由脑室脉络丛产生的透明、无色液体,并且围绕在脑和脊髓周围。CSF 持续在脑室系统中循环并最终被吸收到血流中。CSF 帮助保护脑和脊髓。因为 CSF 使脑和脊髓保持浮动,它作为保护性垫或者“振荡吸收器”来防止中枢神经系统受到损伤。

[0005] 影响儿童和成年人的脑水肿发生于脑中 CSF 的正常引流以某种方式受到阻塞时。这中阻塞可以由许多因素引起,这些因素包括,例如,遗传素质、脑室内或颅内出血、诸如脑膜炎的感染、头外伤或类似情况。CSF 流动的阻塞于是导致脉络丛产生的 CSF 量和 CSF 吸收入血流的吸收率之间的不平衡,由此增加了脑的压力,该压力引起脑室扩大。

[0006] 脑水肿最经常通过外科置入分流系统来治疗,该系统把脑脊液流从脑室转流到身体的其它部位,在该部位脑脊液可以被吸收为循环系统的一部分。分流系统在有很多模式,通常享有类似的功能元件。这些元件包括通过头骨中的钻孔被引入并种植在病人脑室里的脑室导管,将 CSF 带到最终引流部位的引流管,和可选地,控制 CSF 从脑室到引流部位的单向流动以保持脑室中的正常压力的流控制机构,例如分流阀。该脑室导管通常包含沿着脑室导管的长度定位的多个洞或孔以允许 CSF 进入到分流系统。为了使导管的插入变得容易,位于脑室导管内腔中的可拆卸刚性探针被用来将导管导向至所需的目标位置。可选择地,或另外地,已经使用了钝头的套管和剥离鞘来帮助放置导管。

[0007] 使用脑室导管遇到的一个常见问题是很难测量病人脑室内的压力。一个现有技术涉及将压力传感器布置得与导管串联并在脑室外部,由此该传感器与流经该导管的脑脊髓液相联。由于通过导管的压降是可以忽略的,该传感器可以测量类似于脑室内压力的压力。同时这个技术的优势在于它允许使用相对大的传感器,导管阻塞可以阻止由该传感器感应的压力,由此防止获得脑室内压力的精确测量。

[0008] 因而,仍然需要具有有效精确测量病人脑室压的压力传感器的导管。

发明内容

[0009] 本发明通常提供用于测量压力、并且更加优选地用于测量脑室内压力的方法和设备。这些方法和设备的特殊优势在于它们提供了密封的传感器组件,由此使得该设备永久性地植入,并且该传感器组件能够有效地直接测量脑室内的压力,从而避免由于发生在该

脑室内的阻塞而引起的潜在不准确的读数。

[0010] 在一个实施例中,提供了压力感应导管,其具有细长体,该细长体带有至少部分从中延伸的内腔,和至少一个形成于此并与内腔流体连通的流体入口。该导管的远侧部分可以包括压力传感器,该压力传感器具有至少一部分暴露于该细长体周围的外部环境中,以使得该压力传感器有效地测量外部环境的压力。在示例实施例中,将该压力传感器定位在流体入口的远侧。该导管还可以包括天线,该天线连接到该压力传感器,并且适于将由该压力传感器测得的压力传送到外部设备。

[0011] 可以使用多种技术将该压力传感器连接到该导管。在某些示例实施例中,可以将该压力传感器接合到该细长体远侧部分的外表面,或将其布置在形成于该细长体外表面中的凹槽中。在其它示例实施例中,可以将该压力传感器嵌入到该细长体中,并且该细长体可以包括形成于此的开口,用于将该压力传感器的至少一部分暴露于外部环境。在另一个示例实施例中,可以将该压力传感器嵌入在该细长体的远侧末端,并且该压力传感器的一部分可以突出于该细长体的远侧末端,以测量外部环境的压力。在其它方面,将该压力传感器布置在该细长体的内腔中,并且该细长体可以包括形成于其上的开口,用于将该压力传感器的至少一部分暴露于外部环境。在另一个实施例中,该细长体可以包括延伸穿过其的第二内腔,并且可以将该压力传感器布置在该细长体的第二内腔中。在这个实施例中,该细长体优选地包括开口,该开口形成于其中并且延伸入该第二内腔,用于将该压力传感器的至少一部分暴露于外部环境。

[0012] 连接到该压力传感器的天线还可以具有多种结构,并且可以将其布置在该导管中、嵌入在该导管中、安置在该导管周围或安置在该导管外部。在一个示例实施例中,该天线是线圈的形式,并且将其布置在形成于该导管内的导管内腔中或第二内腔中,天线嵌入在该导管中,或布置在该导管周围。在另一个示例实施例中,该天线可以与该导管分离或在该导管外部,以使得将该天线定位在与该导管隔开一定距离处。然而,可以通过连接器将该天线连接到该导管,该连接器从该天线延伸到该导管,以将该天线连接到该压力传感器。

[0013] 在其它方面,该压力感应导管的至少一部分可以包括不会引起排斥的、流体不能渗透的涂层,用于密封该压力传感器、该天线和 / 或在该压力传感器和该天线之间延伸的连接器。在一个示例实施例中,可以涂覆该压力传感器、天线和在它们之间延伸的连接器,以形成密封的传感器组件。在其它实施例中,可以仅仅涂覆该压力传感器、该天线和 / 或该连接器的一部分。例如,可以涂覆在使用过程中构置得暴露于流体的该压力传感器的一部分。在又一个实施例中,可以这样涂覆该导管,即暴露于外部环境该压力传感器、该天线和该连接器的任何部分都被涂覆。在该导管被涂覆的地方,形成于该导管中的流体入口没有任何涂层是优选的,否则该涂层将阻止流体通过。也可以改变使用的特定涂层,但在一个示例实施例中该涂层是溶剂型硅有机树脂。

[0014] 还提供了用于测量脑室内压力的示范方法。在一个实施例中,将具有压力传感器的导管的远侧部分设置在病人脑室中,并且将连接到该压力传感器的天线设置在病人头皮附近。可以将该天线直接连接到该导管,或者该天线可以与该导管分离或在该导管的外部,同时仍旧保持与该传感器相通。接着可以从该压力传感器获得该导管周围的脑室压读数,并且将该读数如遥感地传送到外部设备。

[0015] 还提供了用于制造脑室内压力传感器设备的方法。在一个示例实施例中,导管具

有带压力传感器的远端。可以将该压力传感器的至少一部分暴露于外部环境,以使得该压力传感器适于测量围绕该导管的压力。该导管还可以包括从中延伸的内腔、形成于导管上并与该内腔流体地连通的至少一个流体入口、连接到该压力传感器并适于将测得的压力传送到外部设备的天线、和在该压力传感器与该天线之间延伸的连接器。

[0016] 该导管可以具有多种构造,并且用于制造该导管的特定方法可以根据其构造而变化。例如,制造该导管的方法可以根据该天线是布置在该导管内部、嵌入在该导管中、布置在该导管周围,还是设置在该导管外部而变化。在该天线处于该导管外部的情况下,在一个示例实施例中,该导管可以与设置于其上并从该导管延伸至与天线连接连接器一起挤压成形。或者,在该天线嵌入在该导管中的情况下,该导管可以与天线及其上连接器的至少一部分一起冲压成形。在其它实施例中,该连接器可以被布置在狭槽中,该狭槽形成在该导管的侧壁中,并且沿着该导管长度的至少一部分延伸。加工该导管的方法还可以根据该压力传感器的结构而变化。在一个示例实施例中,该导管可以包括连接到其远端的弹头形末端,并且该压力传感器的至少一部分可以布置在该弹头形末端中。在另一个示例实施例中,该导管的加工可以通过:连接该天线、连接器和压力传感器形成传感器组件,涂覆该传感器组件以使得它是流体不能渗透的,并将该传感器组件连接到该导管来实现。该传感器组件可以连接到该导管,例如通过将该传感器组件附着在该导管的外表面,或将所有传感器组件的一些定位在形成于该导管中的切口、狭槽或凹槽中。

[0017] 在另一个示例实施例中,提供了可植入阀,该可植入阀具有布置于其中用于控制流经阀箱的流速的阀门组件,并且具有布置于其中用于测量流经该阀箱的流体压力的传感器。该传感器可以具有多种结构,但在一个实施例中,可以将该传感器连接到天线,该天线适于将感应到的压力传送到外部读数设备。在示例实施例中,该传感器和天线涂有流体不能渗透的涂层。

[0018] 在另一个实施例中,可以将该传感器布置在压力传感器组件中,并且可以将该压力传感器组件布置在与阀入口和阀出口流体相通的该阀箱中。例如,该压力传感器组件可以包括,在其中限定容器的圆顶部分,并且该传感器可以适于测量流经该容器的流体压力。在一个示例实施例中,该压力传感器组件可以包括适于接收流体流入该阀入口的入口管,和适于输送流体到该阀出口的出口管。可以将该阀门组件布置在该压力传感器组件的出口管和阀出口之间。

[0019] 在其它方面,该压力传感器组件可以包括护针器,该护针器布置于其中并且定位在该圆顶部分和该传感器之间。该护针器可以适于保护该传感器,以避免将针插入该圆顶部分。在一个示例实施例中,该护针器可以包括开口,该开口形成于其中并适于将该传感器的一部分暴露于流经该容器的流体中。在另一个实施例中,该压力传感器组件可以包括适于承接该传感器的垫圈。可以将该传感器连接到线圈天线,该线圈天线适于被接收在形成于该垫圈中的中心开口中。

[0020] 还提供了测量脑室压的示例方法,并且该方法包括:将脑室导管的远端定位在病人脑中,将该脑室导管的近端连接到形成在可植入阀上的阀入口,并且将形成在该阀上的阀出口连接到排出导管,以使得流体从该脑室流经该阀流入该排出导管。流经该阀的流速可以由布置在该可植入阀中的阀门组件控制。该方法还可以包括使用布置于该阀中的压力传感器获得流经该阀的压力的压力测量。在示例实施例中,其中通过接近于该阀定位读

数设备遥感地获得该压力测量。

[0021] 附图简介

[0022] 该发明将从下面结合附图的详细描述中得到更加全面地理解,其中:

[0023] 图 1 是具有外部天线的压力感应导管一个示例实施例的透视图;

[0024] 图 2 是具有内置天线的压力感应导管的另一个示例实施例的剖面图;

[0025] 图 3 是一个实施例的压力感应导管远侧部分的剖面图,该导管具有布置在其外部表面上的压力传感器;

[0026] 图 4 是另一个实施例的压力感应导管远侧部分的剖面图,该导管具有布置在形成于其中的凹槽中的压力传感器;

[0027] 图 5 是又一个实施例的压力感应导管远侧部分的剖面图,该导管具有布置在形成于其中的内腔中的压力传感器,和具有形成于其中用于将该压力传感器的一部分暴露于外部环境的窗口;

[0028] 图 6 是另一个实施例的压力感应导管远侧部分的剖面图,该导管具有布置在形成于该导管中的第二内腔中的压力传感器;

[0029] 图 7A 是又一个实施例的压力感应导管远侧部分的剖面图,该导管具有布置在该导管远侧末端中的压力传感器;

[0030] 图 7B 是图 7A 中所示的该导管的远侧末端沿正交线 B-B 的剖面图;

[0031] 图 8 是压力传感器示例实施例的顶视图;

[0032] 图 9A 是示例实施例的外部射频遥感系统的透视图;

[0033] 图 9B 是图 9A 的外部射频遥感系统处于拆卸布置的透视图;

[0034] 图 10 是人脑剖视图,示出了具有植入该脑室中的远侧部分和具有定位在病人头皮底下的外部天线的脑室导管的一个实施例;

[0035] 图 11 是人脑剖视图,示出了具有植入该脑室中的远侧部分和具有定位在病人头皮底下的内部天线的脑室导管的一个实施例;

[0036] 图 12A 描述布置在可可植入阀中的压力传感器的另一个实施例;

[0037] 图 12B 描述示于图 12A 的可可植入阀部分的分解图。

具体实施方式

[0038] [本发明通常提供用于测量压力并且优选地用于测量脑室内压力的方法和设备。这些方法和设备特别具有的优势在于:它们提供密封的压力感应装置,该装置使得该设备对于长期的或永久的植入是有效的。在特定示例实施例中,这些方法和设备还特别具有的优势在于:它们能够有效地获得对该脑室内压力的直接测量,由此避免由于发生在该脑室内导管中的阻塞引起的潜在不准确读数。本领域技术人员能够理解,当结合脑室导管对用于测量该脑室内压力的该设备进行描述时,能够将该设备用于各种医疗过程来测量各种腔中的压力。

[0039] 在一个示例实施例中,本发明提供一种压力感应导管,其具有压力传感器和例如通过连接器连接到该压力传感器的天线。该压力传感器可以适于测量该导管周围的压力,而该天线可以适于遥感地将该测量的压力传送到外部设备。在一个示例实施例中,通过导管和/或涂层将该天线、压力传感器和/或连接器密封,从而防止该天线、压力传感器和连

接器与流体接触,从而使得该导管被永久植入或长期使用。该导管和 / 或涂层还能特别有效地防止腐蚀的体内环境对该元件造成的损坏。然而,该导管和 / 或涂层不应该妨碍该压力传感器感应与其接触的液体的压力的能力。在此描述和描述的各个实施例中讨论了示例的导管结构,但是具有本领域普通技术知识的人员能够理解,该压力感应导管能够具有多种其它的结构。而且,实质上可以将该压力传感器、天线和连接器与任何的导管或其它设备结合。

[0040] 图 1 描述压力感应导管 10 的一个示例实施例。如图所示,该导管 10 具有通常带有近端和远端 12a、12b 和内腔 12c 的细长体 12,该内腔 12c 从中延伸以容纳液体流。该内腔 12c 最好恰好在接近于该远端 12b 的地方终止,因此该远端 12b 是封闭的。该近端 12a 可以是开口的,并且它可以适于被连接到另一个医疗设备,诸如,用于控制来自该导管 10 的流体流动的阀。该导管 10 还可以包括至少一个形成在其侧壁并延伸到该内腔 12c 中的流体入口 14。该流体入口 14 的位置、数量和大小可以变化,但它们应该适于允许流体流过并流入到该内腔 12c。

[0041] 形成该导管 10 的该细长体 12 实质上可以具有任何结构、形状和尺寸。优选地,该细长体 12 具有足够长得长度 L,使得至少远侧部分 12d 被植入到病人的脑室中,同时近侧部分 12p 可以由此延伸以连接到另一个医疗设备,诸如阀。该细长体 12 还可以由各种材料形成。然而,在一个示例实施例中,该细长体 12 由柔性的生物适合材料形成。合适的材料包括,例如,诸如硅树脂、聚乙烯和聚亚胺酯的聚合物,所有的这些材料在本领域中都是已知的。该细长体 12 还可以有选择地由无线电不透明材料形成。本领域技术人员能够理解这些材料不限于在此列出的那些,并且可以使用多种其它的具有能够实现所需性能特征的适当物理属性的不会引起排斥的材料。

[0042] 如图 1 中进一步所示,该导管 10 还包括压力传感器 16,其适合测量该导管 10 周围的外部环境压力,例如脑室内压力,和天线 18,其适合将该测量的压力传送到外部设备。可以使用多种技术将该压力传感器 16 和该天线 18 彼此连接,但在图 1 中所示的实施例中,连接器 20 在该压力传感器 16 和该天线 18 之间延伸。

[0043] 在美国专利 US5321989、美国专利 US5431057 和欧洲专利 EP1312302 中更加详细地描述了压力传感器 16、连接器 20 和天线 18 的示例实施例。因此这些专利在此整体引入作为参考。通常,该压力传感器 16 可以形成在微芯片上,如图 8 中所示。该压力传感器 16 的大小可以变化,但在一个示例实施例中,该压力传感器 16 具有大约 7mm 的长度和大约 1mm 的宽度。将该压力传感器 16 接合到该天线 18 的连接器 20 也可以变化,但在示例实施例中该连接器 20 是金丝或其它导电元件。该天线 18 也可以具有多种结构,但在示例实施例中该天线 18 最好具有线圈形状的结构。特别地,如图 1 中所示,该天线 18 形成基本上为环形的线圈。天线 38 的另一个实施例示于图 2 中,并且在该实施例中将该天线 38 缠绕在该细长体 12 周围,以形成基本上为圆柱形的线圈。该线圈结构将允许该天线 18、38 与外部设备一起工作,诸如示于图 9A 和 9B 中的射频遥感设备 100。在欧洲专利 EP1312302 中更加详细地描述了该遥感设备。

[0044] 继续参照图 1,该压力传感器 16、连接器 20 和天线 18 相对于该导管 10 的特殊结构可以变化。在示于图 1 的实施例中,将该压力传感器 16 布置在形成于该细长体 12 中接近远端 12b 的开口或槽 22 中,该槽 22 可以部分地穿过该细长体 12 延伸,或者可以完全地

穿过该细长体 12 延伸,从而与该内腔 12c 相连。该槽 22 的位置可以变化,但在示例实施例中该槽 22 形成在最远侧流体入口 14 的末端。这样的结构使得该压力传感器 16 被完全定位在该导管中,以获得精确的读数。

[0045] 如图 1 中进一步所示,该连接器 20 布置在细长狭槽 24 中,该狭槽 23 形成在细长体 12 中,并从该槽 22 近侧延伸。该连接器 20 的近侧部分从该细长狭槽 24 延伸至与天线 18 连接。如图所示,该天线 18 没有附着在该细长体 12 上,而是与该细长体 12 分离,并连接到该连接器 20 的近端。这样的结构使得该天线 18 被定位得与该细长体 12 隔开一些距离。例如,当将该压力感应导管 10 植入病人脑室内时,可以将该天线 18 定位在该病人的头皮正底下。这将使得外部设备被定位在该天线 18 的邻近处,以遥感地与该天线 18 通信,并接收由该压力传感器 16 获得的压力读数,如下文所详述。如果需要,该细长狭槽 24 还允许该连接器 20 和天线 18 可选择地与该细长体 12 分离。例如,可能需要将该天线 18 定位在与该细长体 12 相隔特定距离的位置,或可能需要对该细长体 12 进行修整,在这种情况下,可以将该连接器 20 的附加部分从该狭槽 24 中移除。

[0046] 如上文所指出的,该压力传感器 16、连接器 20、天线 18 和 / 或该细长体 12 还可以包括涂层,该涂层适于密封该压力传感器 16、连接器 20 和天线 18 的全部或至少一部分。可以将该涂层应用到该压力传感器 16、连接器 20 和天线 18 中仅仅暴露于病人脑室内的流体的部分,或者可以将其应用到该压力传感器 16、连接器 20、天线 18 和可选择的细长体 12 中的每一个。在图 1 所示的实施例中,对该压力传感器 16、连接器 20 和天线 18,在下文中整体上称为传感器组件,最好是在将该传感器组件连接到该细长体 12 之前预先涂覆。压力传感器 16 一旦被涂覆就能定位在该槽 22 中,并且可以将该连接器 20 定位在该狭槽 24 中。可以选择使用粘接或其它接合技术将该压力传感器 16 固定在该槽 22 中,并可选择将该连接器 20 固定在该狭槽 24 中。可以使用任何的粘接或其它接合技术将该连接器 20 附着在该细长体 12 上,然而,如果需要,应当将其配置为必要时允许将该连接器 20 从该细长体 12 上扯开。

[0047] 另外,或除预先涂覆之外,在将该传感器组件连接到该细长体 12 之后,可以将该导管 10 涂覆以形成覆盖该传感器组件的保护套。但是,应当使该流体入口 14 在涂加涂层之后不再有任何涂层涂加于其上,或者清除掉任何涂加于其上的涂层,从而允许流体从中流并流入内腔 12c。在其它实施例中,只有该传感器组件的某些部件可以被涂覆。本领域技术人员能够理解,可以使用多种其它技术来密封该压力传感器 16、连接器 20 和天线 18。

[0048] 用来形成该涂层的材料可以变化,并且可以使用多种技术来施加该涂层。作为非限制性例子,合适的材料包括聚亚胺酯、硅树脂、溶剂型聚合物溶液和任何其它的能够粘附到将其施加到的部件上的聚合物,并且用于施加该涂层的合适技术包括喷涂或浸涂。

[0049] 图 2 描述了另一个压力感应导管 30 的示例实施例。该导管 30 与导管 10 的相似之处在于:它包括具有近端和远端 32a、32b 其中内腔 32c 在它们两者之间延伸的细长体 32 和几个流体入口 34,这些流体入口形成于该细长体 32 的末端部分 32d,并与该内腔 32c 流体相通以使得流体流经于此。该导管 30 还包括布置在该细长体 32 的末端 32b 中的压力传感器 36 和从该压力传感器 36 延伸来接合天线 38 的连接器 40。如前所述,压力传感器 36 和连接器 40 可以连接到该细长体 32 上,或者可以具有多种其它的将参照图 3-7B 详细介绍的结构。

[0050] 示于图 2 的实施例与示于图 1 的实施例的不同之处在于：没有使该天线 38 与该细长体 32 分离并处于该细长体 32 外部，而是将其连接到该细长体 32 的近端部分 32p。特别地，该天线 38 形成为圆柱形线圈，并嵌入在该细长体 32 中。这可以通过在该天线 38 周围浇铸该细长体 32 实现。优选地，将该连接器 40 连接到该天线 38，并还将其浇铸在该细长体 32 中。在其它实施例中，可以将天线 38 缠绕在该细长体 32 周围，或可以将其布置在该细长体 32 的内腔 32c 中。可以选择使用粘结剂将该天线 38 固定到该细长体 32。在使用中，如参照图 11 的更详细描述，可以将布置在该细长体 32 的近端部分 32p 中的该天线 38 定位在该脑室的外侧及病人头皮的邻近处，以允许经由该天线 38 从该压力传感器 32 获得读数。因此，在示例实施例中，在使用过程中，该天线 38 将被设置在细长体 32 上允许天线 38 这种定位的位置上。如上文参照图 1 所讨论的，该导管 30 还可以包括施加到该压力传感器 36、天线 38、连接器 40 和 / 或该细长体 32 上的涂层。在示例实施例中，仅仅将该涂层施加到该压力传感器 36，或至少施加到该压力传感器 36 暴露于外部环境的部分，因为该导管在嵌入其中的该连接器 40 和天线 38 周围形成密封。例如，可以将该压力传感器 36 布置在形成于该细长体 32 中的凹槽内，并且将该涂层施加到该凹槽上以密封其中的压力传感器 36。

[0051] 图 3-7B 描述了关于该细长体的压力传感器和连接器的多种其它结构。连接到该压力传感器和连接器的天线可以连接到该导管，或者可以将其与该导管分离并置于导管外部，图中未示出。而该压力传感器和连接器可以具有多种结构，在某些示例实施例中，该压力传感器和 / 或连接器可以定位在该细长体的内腔中、定位在该细长体的第二内腔中、嵌入在该细长体中、布置在该细长体的外表面上和 / 或定位在该细长体的外部。可以将涂层施加到该压力传感器和 / 或连接器上，但是，在每个实施例中，用来密封该压力传感器和连接器的特定技术都依赖于该压力传感器和连接器以及该天线（示于图 1 和 2 中）的结构，以及该天线是在该细长体的内部还是外部。还公开了用于制造每个实施例和用于密封该压力传感器和连接器的示例方法。本领域技术人员能够理解该压力感应导管可以具有多种结构，及用于加工该压力感应导管的方法可以根据该结构而变化。

[0052] 图 3 描述了压力感应导管的细长体 52 的末端部分 50。在这个实施例中，将压力传感器 56 和连接器 58 都布置在该细长体 52 的外表面上。可以使用粘结剂或任何其它的接合技术将该压力传感器 56 和连接器 58 附着在该体 52 上。如前所述，为了保护该传感器 56 和连接器 58 免受流体损坏，可以对该设备的一部分或全部施加涂层。例如，可以在将该传感器组件连接到该细长体 52 之前对该传感器组件预先涂覆。或者，或另外，可以在将该传感器组件连接到此之后将涂层施加到该细长体 52。当然，流体入口应当不受任何涂层覆盖，以允许流体流经于此。

[0053] 图 4 描述了压力感应导管的细长体 62 的末端部分 60 的另一个实施例。在这个实施例中，其与示于图 1 中的实施例相似，将该压力传感器 66 布置在形成于该细长体 62 中的凹槽 64 中，将该连接器 68 嵌入在该细长体 62 中。可以在浇铸过程中将该连接器 68 嵌入在该细长体 62 中，该凹槽 64 或者可以浇铸在该细长体 62 中，或者可以在该细长体 62 成形之后从中切割出来。其后将该传感器 66 定位在该凹槽 64 中。如前面所讨论的，可以使用粘结剂或任何其它接合技术将该压力传感器 66 保持在该凹槽 64 中。可以在将该压力传感器 66 布置在该凹槽 64 之前和 / 或之后对该压力传感器 66 施加涂层。可选择地，施加涂层到该细长体 62，以将该压力传感器 66 密封在该凹槽 64 中。

[0054] 图 5 描述了压力感应导管的细长体 72 的末端部分 70 的又一个实施例。在这个实施例中,将该压力传感器 76 和该连接器 78 布置在该细长体 72 的内腔 70c 中。切口或窗口 74 形成在该细长体 72 中,以使适于测量该导管周围压力的压力传感器 76 的一部分暴露出来。优选地,在将传感器组件布置在该细长体 72 中之前,在该传感器组件上布置涂层,并且可以使用其他接合技术的粘结剂将该传感器组件附着在该细长体 72 上。该窗口 74 施加的涂层不是必须的。

[0055] 图 6 描述了压力感应导管的细长体 82 的末端部分 80 的另一个实施例。在这个实施例中,该细长体 82 包括第一和第二内腔 82a、82b,并将压力传感器 86 和连接器 88 布置在该第二内腔 82b 中。切口或窗口 84 形成在该细长体 82 中,并与该第二内腔 82b 相通,以暴露适于测量该导管周围压力的压力传感器 86 的一部分。或者在将传感器组件布置在该细长体 82 中的第二内腔 82b 内部之前在该传感器组件上布置涂层,或者可以将涂层施加到该窗口 84,以密封该细长体 82 中的该压力传感器 86 和连接器 88。

[0056] 图 7A 和 7B 描述了压力感应导管细长体 92 的末端部分 90 的另一个实施例。在这个实施例中,将压力传感器 96 布置在附着到该细长体 92 上的弹头形末端 95 中。该弹头形末端 95 和细长体 92 可以加工为分离的元件,然后彼此连接以将该压力传感器 96 连接到该连接器 98。如图 7A 和 7B 中所示,将该压力传感器 96 布置在形成于该弹头形末端 95 最远端的凹槽 94 中,而该压力传感器 96 的一部分最好从该凹槽 94 伸出以允许测量外部压力。可以使用粘结剂将该压力传感器 96 保持在该末端 95 中,并且可以对该压力传感器 96 和/或该末端 95 施加涂层。如在图 7A 中进一步所示,形成细长体 92,其中嵌有连接器 98。然后可以使用粘结剂或其他接合技术将该弹头形末端 95 附着在该细长体 92 的开口远端。然后将布置在该细长体 92 中的连接器 98 连接到该末端 95 中的压力传感器 96 上。可以使用多种技术实现连接。例如,该连接器 98 的一部分可以被嵌入或布置在该末端 95 中,并且在将该压力传感器 96 插入该凹槽 94 中时,与该压力传感器 96 相连接。然后,在将该末端 95 附着到该细长体 92 时,可以将该连接器 98 的该两部分彼此接合。可选择地,该凹槽可以通过该远侧末端 92 完全延伸,以允许将从该细长体 92 延伸的连接器 98 的一部分连接到该压力传感器 96。如前所讨论的,可以使用各种技术密封该压力传感器 96、连接器 98 和天线(示于图 1 和 2)。

[0057] 图 10 和 11 表示使用该压力感应导管的示例方法。首先参照图 10,所示的压力感应导管 110 具有布置在其远端中的压力传感器 112(标注为“芯片”),和定位在与其近端相距一定距离的外部天线 114(标注为“线圈”)。如所示,将该导管 110 定位在病人脑室中,并将该外部天线 114 定位在恰好在病人头皮底下。暴露于该导管 110 周围液体的该压力传感器 112 可以测量该导管 110 周围的脑室压力。如所示,然后可以将外部设备 100 定位在该天线 114 附近,以遥感地与该天线 114 通信,并由此获得该测量压力的读数。

[0058] 图 11 类似地描述了具有布置在病人脑室中用于测量脑室内压力的压力传感器 112 的压力感应导管 120。在这个实施例中,该天线 124 在该导管 120 之中,但它仍然定位于恰好在病人头皮底下。因此,该设备 120 以与上述参照图 10 所介绍的相同的方式工作。

[0059] 本领域技术人员能够理解,在结合将该压力传感器组件布置在脑室导管远侧部分中来显示和介绍该压力传感器组件的同时,可以将该压力传感器组件布置在多个其它位置和多个其它设备中。还可以使用多个压力传感器组件,并可以将它们相对于彼此定位在

多个位置上。多个压力传感器组件的使用具有特别的优势,因为它允许获得该系统的差压。该系统的差压应当等于该系统的操作压力,由此显示该系统是否正确运行。

[0060] 图 12A 和 12B 描述了布置在可植入阀 200 的阀箱中的压力传感器组件的另一个示例实施例,该可植入阀 200 可以用来控制流体流动。如上面所指出的,该示例阀 200 可以单独使用,或者结合布置在该脑室导管远侧部分中的压力传感器组件,和 / 或布置在该阀 200 的上游或下游的其它压力传感器组件使用。

[0061] 而该可植入阀 200 实质上可以具有多种结构,可以使用现有技术中已知的多种可植入阀,图 12A 描述了具有阀箱 202 的可植入阀 200,阀箱 202 具有入口 202a 和出口 202b。该阀箱 202 可以包含用于控制从入口 202a 到出口 202b 的流体流动的阀机构 204,和用于测量流经该阀 200 的流体压力的压力传感器组件 206,如参照图 12B 更加详细地介绍的。同时所示的该阀 200 的阀机构 204 和压力传感器组件 206 彼此串联并和该入口 202a 和出口 202b 串联,将该压力传感器组件 206 定位在该阀 200 的上游,该阀 200 可以具有多种其它结构,并且可以将该阀机构 204、压力传感器组件 206、入口 202a 和出口 202b 相对彼此定位在不同的位置。例如,该入口 202a 以相对于该压力传感器组件 206 成直角延伸,从而该入口 202a 沿着基本上横向于该阀 200 的纵轴的方向延伸。该阀机构 210 还可以具有多种机构。作为非限制性例子,在美国专利 3886948,4332255,4387715,4551128,4595390,4615691,4772257 和 5928182 中介绍了示例性的阀,它们中的所有在此都被引用以作为参考。

[0062] 在图 12B 中更加详细地显示了示例的压力传感器组件 206,如图所示,该压力传感器组件 206 可以包括传感器外壳 208、传感器 212 和衬板 216。所描述的压力传感器组件 206 还包括护针器 210 和垫圈 214,将在下面更加详细地讨论。

[0063] 该传感器外壳 208 可以具有多种形状和尺寸,但在所示的示例实施例中,该传感器外壳 208 通常具有半球形或圆顶部分 208a,该部分在此限定出抽运储存器。该传感器外壳 208 还可以包括连接到该阀 200 的入口 202a 的入口管 208c,和连接到该阀 200 的出口 202b 的出口管 208d。当将该传感器外壳 208 接合到该衬板 206 时,由该外壳 202 所限定的该储液脑室被密封,因此允许流体从该阀 200 的入口 202a 流经该传感器外壳 208、流经该阀 210,并流出该阀 200 的出口 202b。该传感器外壳 208 还可以包括在圆顶部分 208a 的基部周围形成的法兰 208b,以使得该设备被固定到组织。例如,该法兰 208b 可以包括一个或多个形成于此的用于缝合的缝合孔以将该法兰 208b 附着到组织。

[0064] 如上面所提到的,该传感器外壳 206 可以包括布置其中的传感器 212。该传感器 212 与图 8 中所示的传感器 16 相似,可以形成在微芯片上,该微芯片可以连接到用于将感应到的压力传送到外部设备的天线上。如图 12B 所示,该天线基本上呈圆环形状,并且将该微芯片传感器连接到该天线,例如,该天线可以呈金微线圈的形式。如前面所描述的,该传感器 212 还可以包括布置在其周围的流体不能渗透的涂层,以保护该传感器免于流经该传感器外壳 208 的流体的损害。而该传感器 212 可以类似于传感器 16,由于该外壳 208 的尺寸,该传感器 212 的尺寸可以大于传感器 16 的尺寸。该尺寸将根据阀 200 变化,但在一个示例实施例中,该微芯片传感器 212 具有处于大约 1mm 到 3mm 范围内的尺寸,并且更加优选地大约为 2.5mm²。如前所示,在美国专利 5321989、美国专利 5431057 和欧洲专利 No. 1312302 中更加详细地描述了压力传感器和天线的示例实施例。

[0065] 在使用中,布置在该传感器外壳 208 内的传感器 212 适于测量流经该传感器外壳

208 的流体压力。特别地,可以将该阀 200 的入口 202a 连接到脑室导管,用于接收从脑室中流出的流体,并且可以将出口 202b 连接到排液脑室。当流体进入该传感器外壳 208 时,该流体压力将施加力到形成在该传感器 212 上的活动传感器膜,由此测得该流体压力。该测得的压力可以经由天线被传送到外部读数设备,诸如在图 9A 和 9B 中所示的设备 100。

[0066] 如前面所提到的,并如图 12B 中进一步所示的,该传感器组件 206 还可以包括垫圈 214。可以布置该垫圈 214 以承接该传感器 212,因此靠着该外壳 216 布置该垫圈 214 和传感器 212。还可以构置该垫圈 214 以使得该传感器 212 与该垫圈 214 下面平齐。当将该外壳 208 的圆顶部分 208a 压下以抽吸通过该外壳 208 的流体时,或另外测试该阀或清除该阀上的碎片等时,这样的结构可以保护该传感器 212 免受潜在损坏。

[0067] 如图 12B 中进一步所示,该传感器组件 206 还可以包括护针器 210,用于保护该传感器 212。特别地,当该圆顶部分 208a 被按下时,该护针器 210 可以保护该传感器 212 使其免于与该外壳 208 的圆顶部分 208a 接触,因为该护针器 210 可以定位在该传感器 212 和该圆顶部分 208a 之间。还可以提供该护针器 210 来保护该传感器免受插入该传感器外壳 208 的圆顶部分 208a 的针的损坏,由此来防止对该传感器 212 潜在的损坏。可以使用针来输送或收回来自该传感器外壳 208 的流体。而该护针器 210 的形状可以依赖于该传感器组件 206 的形状变化,在示例实施例中,如所示,该护针器 210 具有基本上为平面的、圆形的形状,并且它适于布置在该外壳 208 的圆顶部分 208a 和该传感器 212 之间。然而,该护针器 210 可以包括形成于此和接近于该微芯片传感器 212 定位的开口,以允许流经该传感器外壳 208 的流体与该传感器 212 接触。在示例实施例中,在该开口上布置法兰或保护组件以防止用户偶然将针插入该开口,而不会阻塞流体流过该开口。本领域技术人员能够理解可以使用多种其它技术来保护该传感器 212。

[0068] 一个本领域的技术人员能够基于上述实施例理解该发明进一步的特征和优势。因此,除了如通过附加权利要求所指示的,本发明不限于特定的显示和描述。所有在此引用的出版物和参考文献在此整体上清楚地引用以作为参考。

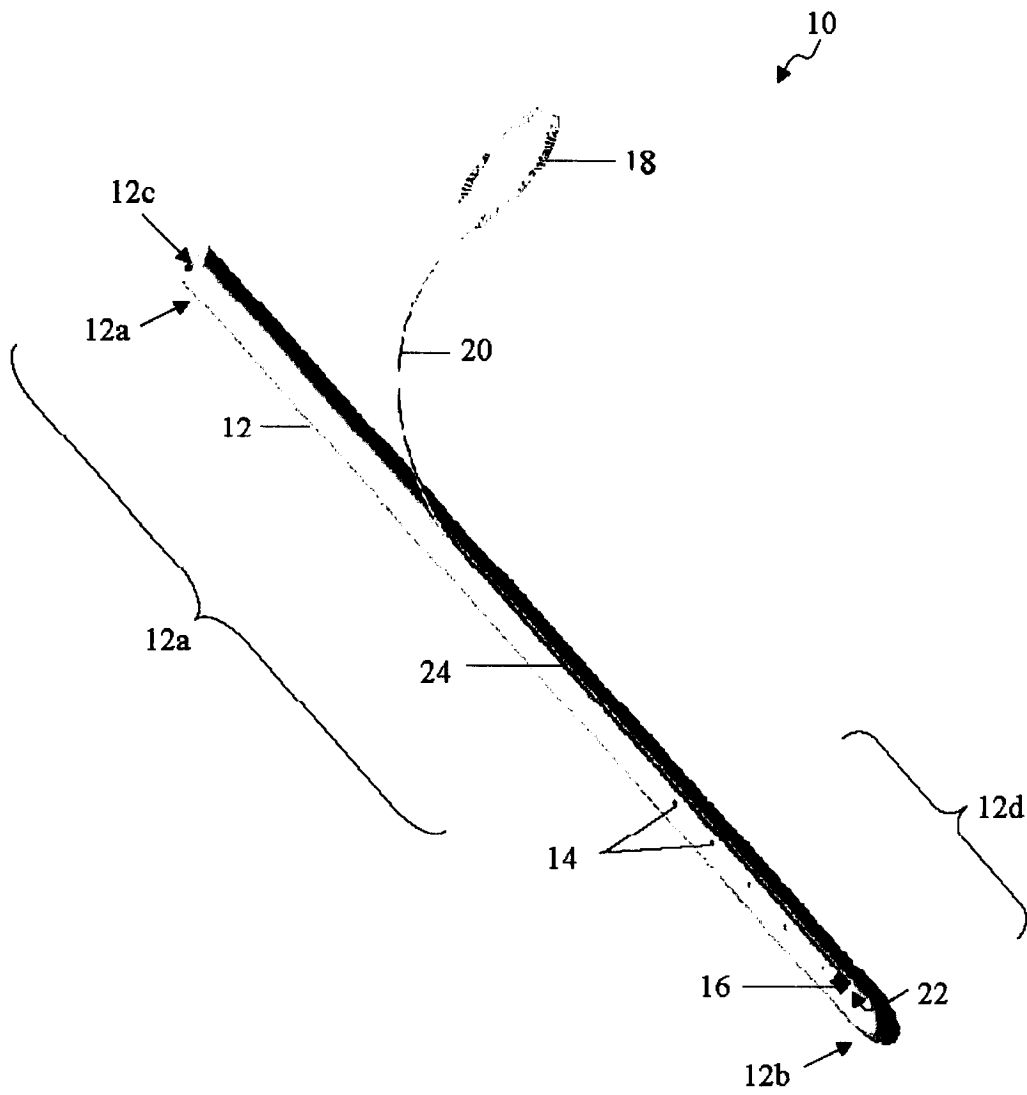


图 1

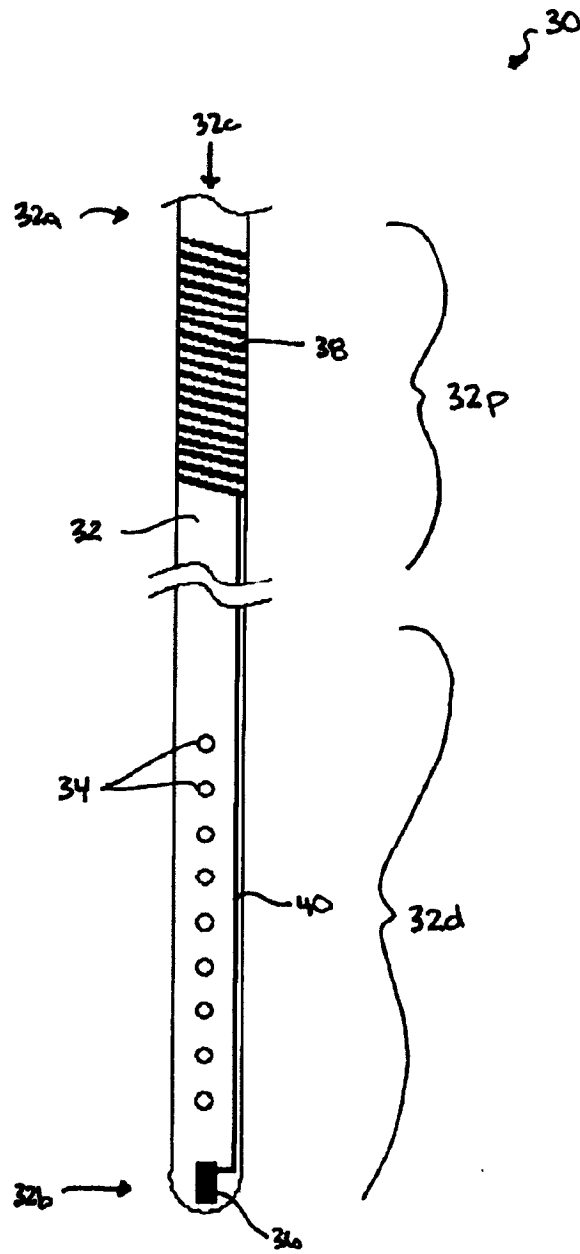


图 2

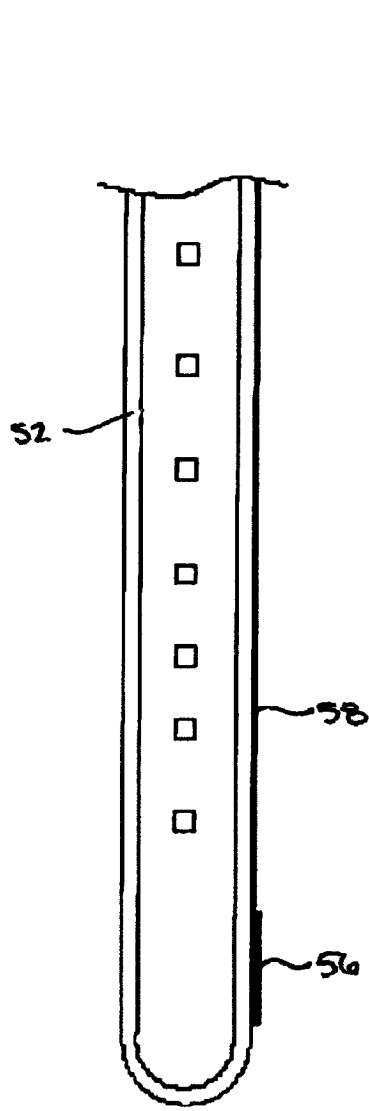


图 3

50

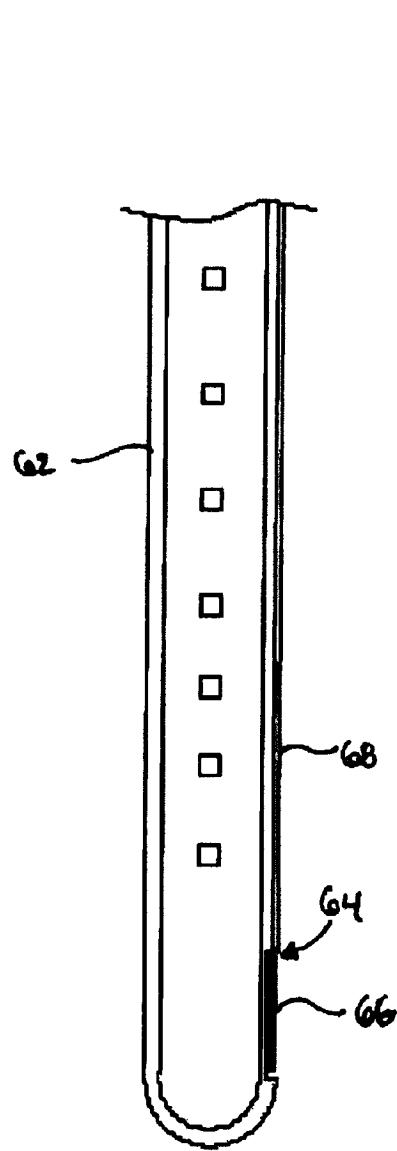


图 4

60

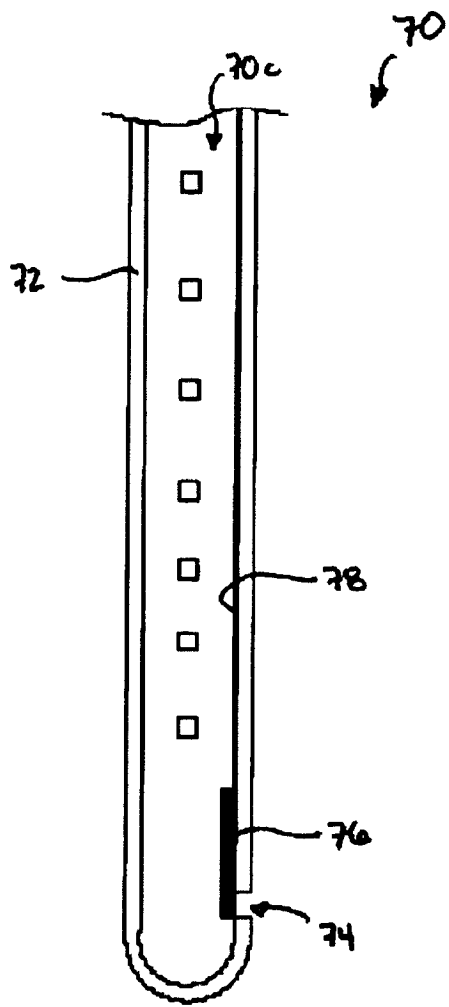


图 5

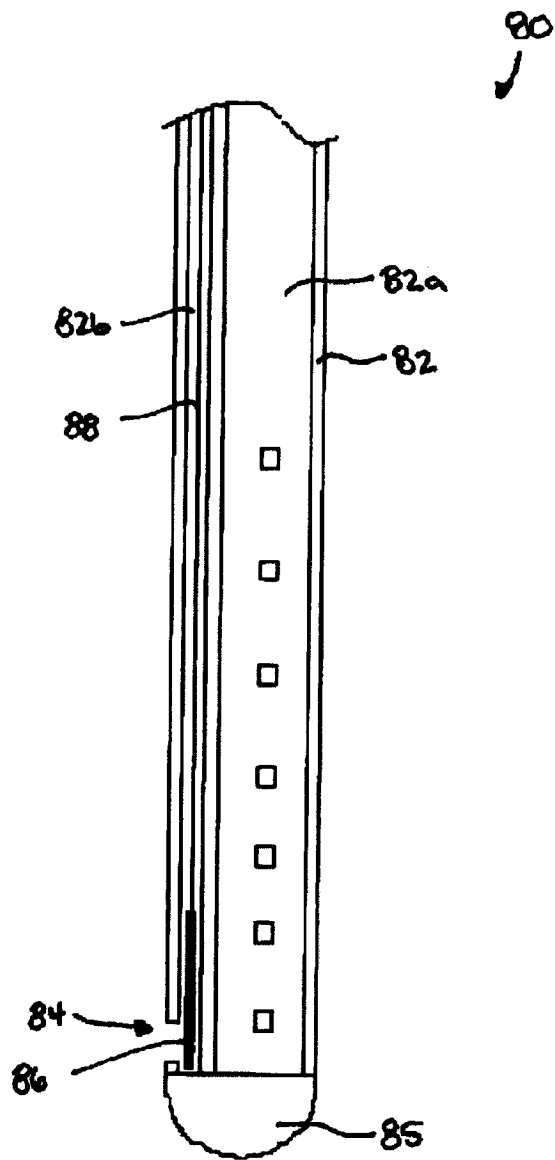


图 6

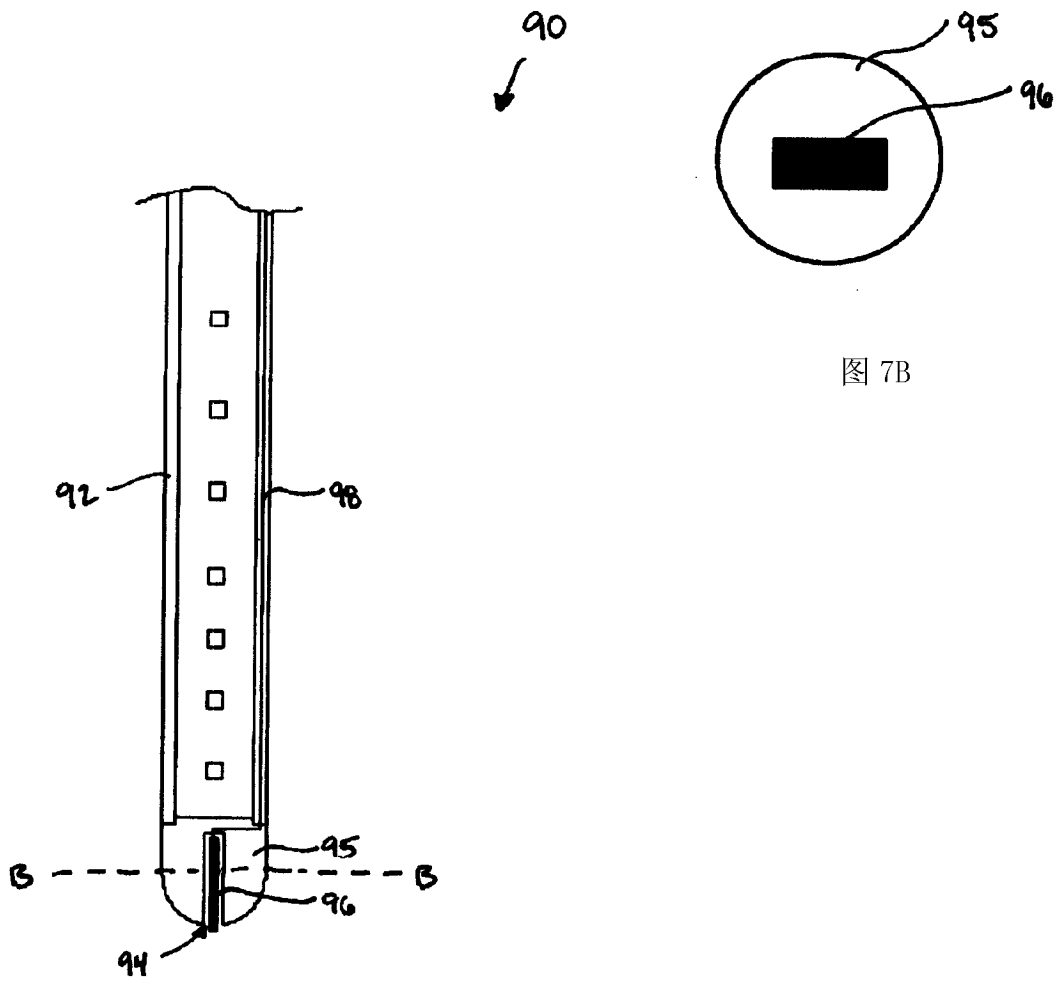


图 7A

图 7B

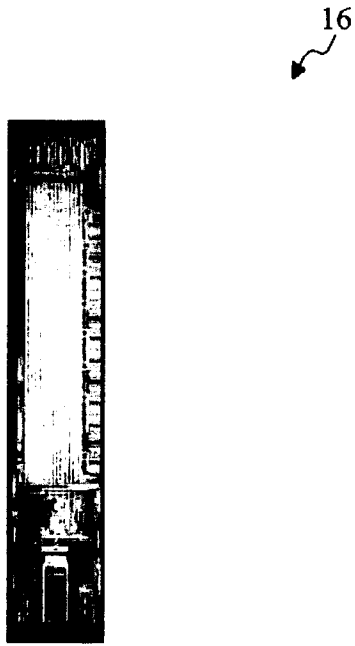


图 8

100

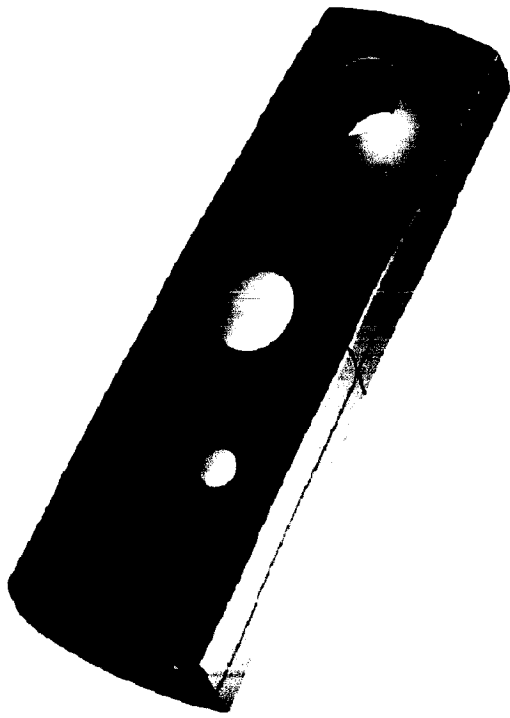


图 9A

100

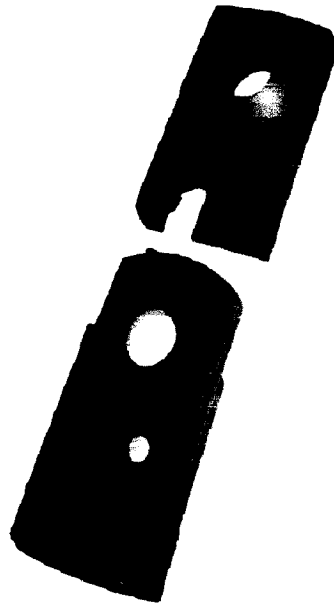


图 9B

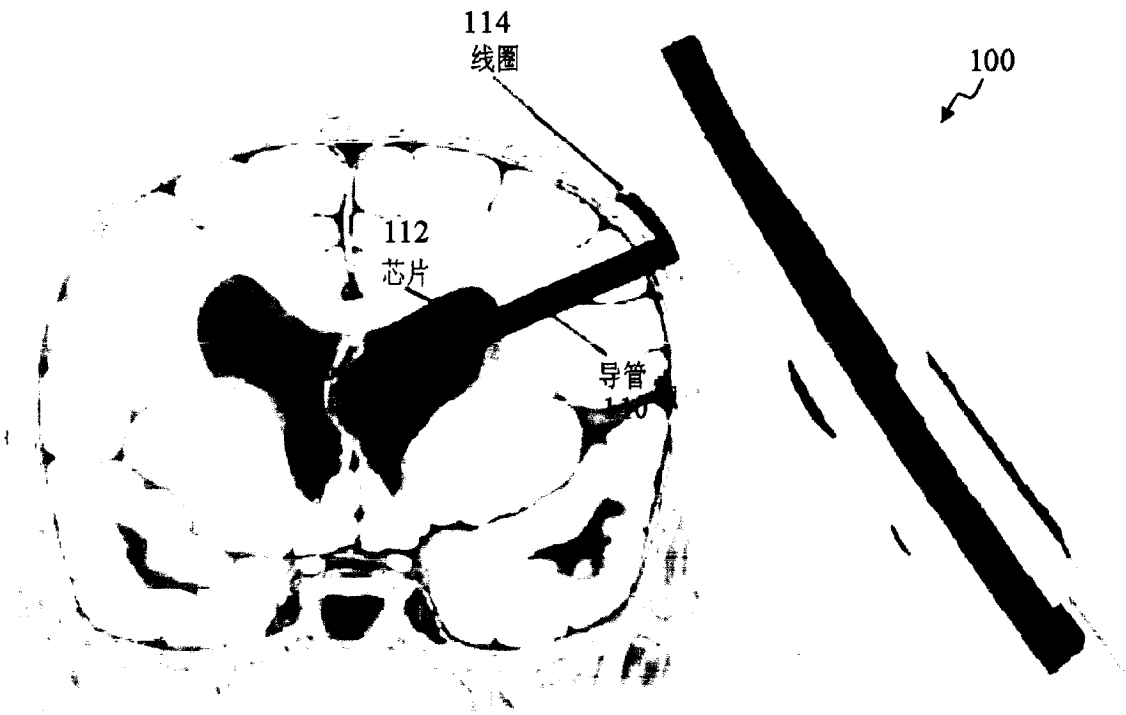


图 10



图 11

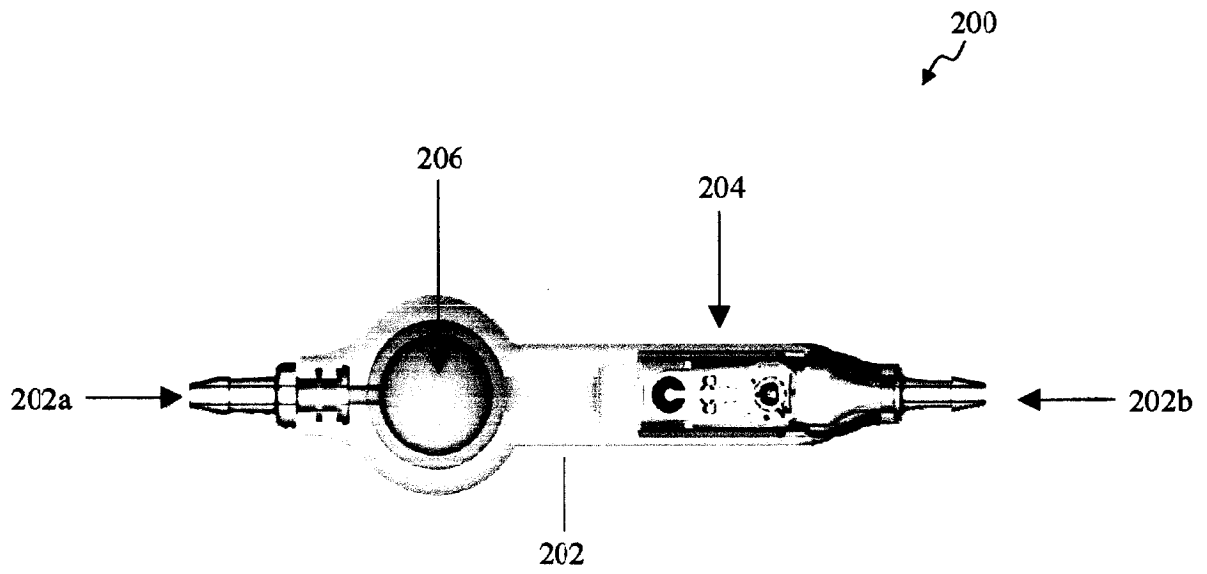


图 12A

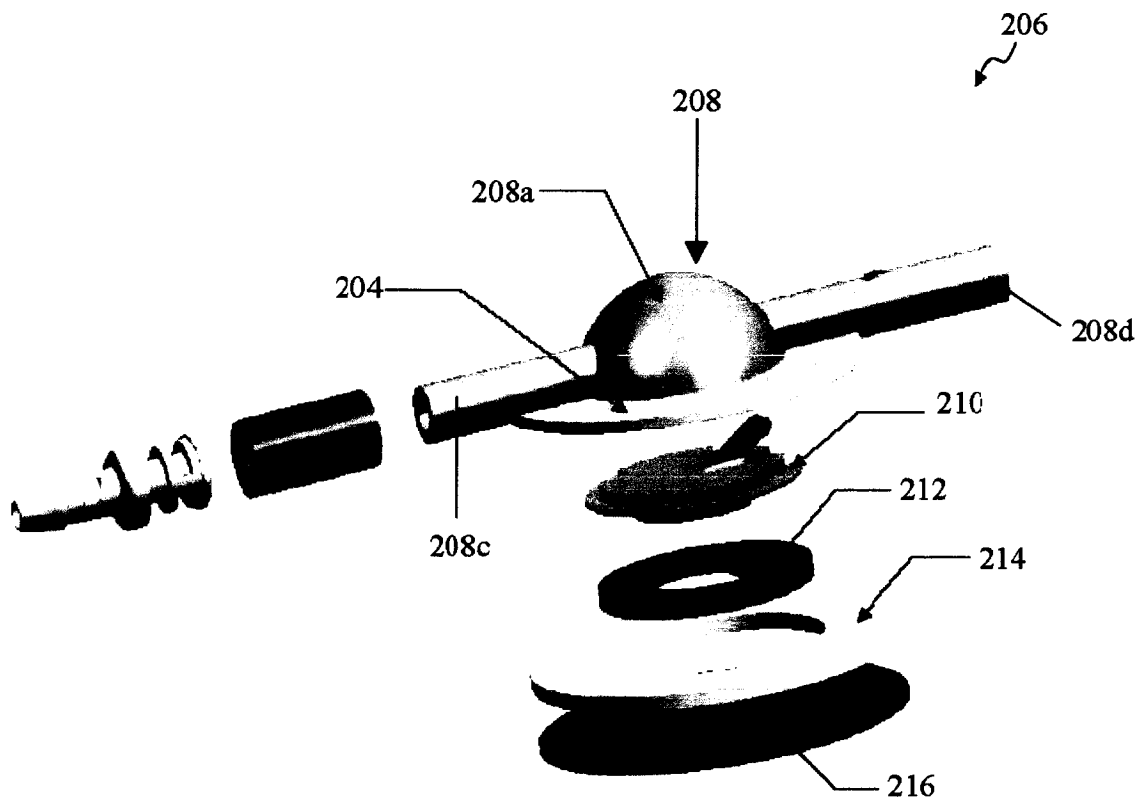


图 12B