



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104220751 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201280071566. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 11. 06

F04B 13/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

F04B 19/02(2006. 01)

102012102273. 9 2012. 03. 19 DE

F04B 43/08(2006. 01)

G01F 1/05(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G01F 1/37(2006. 01)

2014. 09. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/071942 2012. 11. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/139408 DE 2013. 09. 26

(71) 申请人 B·布莱恩·梅尔松根股份公司

地址 德国梅尔松根

(72) 发明人 迪特马尔·埃伯哈德

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

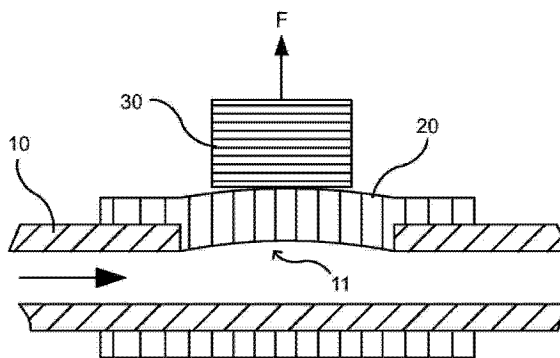
权利要求书1页 说明书5页 附图3页
按照条约第19条修改的权利要求书1页

(54) 发明名称

用于供应和计量用于医疗目的的流体的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于供应和计量用于医疗目的的流体的装置,所述装置包括至少一个用于输送所述流体的泵和至少一个穿过其输送所述流体的部件(10;40)。所述部件(10;40)具有至少一个凹陷(11),所述凹陷(11)被由压力敏感材料制成的传感器部件(20)紧密覆盖,其中所述部件(10;40)的材料比所述传感器部件(20)的材料更硬。所述装置还具有力传感器(30),所述力传感器(30)可用于测量所述凹陷(11)区域中的所述传感器部件(20)的压力感应变化。



1. 一种用于供应和计量用于医疗目的的流体的装置,所述装置包括用于泵送所述流体的泵和至少一个穿过其递送所述流体的元件(10;40),

其特征在于,在所述元件(10;40)中设有至少一个凹陷(11),所述凹陷(11)被由压力敏感材料构成的传感器部件(20)紧密覆盖,其中所述元件(10;40)的材料比所述传感器部件(20)的材料更硬,并且所述装置包括力传感器(30),利用所述力传感器(30)可测得所述凹陷(11)区域中的所述传感器部件(20)的压力感应变化。

2. 如权利要求1所述的装置,

其特征在于,所述元件为穿过其朝向或远离所述泵泵送所述流体的管状端口(10)。

3. 如权利要求1和2中一项或两项所述的装置,

其特征在于,所述元件为法兰(40),用于泵送所述流体的管状端口和/或气缸附接至所述法兰(40),其中所述流体至少部分地沿所述法兰(40)流动。

4. 如权利要求1至3中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述力传感器(30)在所述凹陷(11)区域中与所述传感器部件(20)的表面接触。

5. 如权利要求1至4中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述力传感器(30)包括柱塞,所述柱塞在所述凹陷(11)区域中与所述传感器部件(20)的表面直接接触。

6. 如权利要求1至5中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)由弹性体构成。

7. 如权利要求6所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)由硅树脂或热弹性弹性体构成。

8. 如权利要求1至7中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)与所述元件(10;40)之间的连接件为通过双部件工艺制成的注射成型连接件。

9. 如权利要求2至8中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)为管,所述管利用形状锁定配合围绕管状端口(10),以使得它从外部紧密覆盖所述凹陷(11)。

10. 如权利要求2至8中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)为管,所述管利用形状锁定配合附接在管状端口(10)内部,以使得它从内部紧密覆盖所述凹陷(11)。

11. 如权利要求9和10中一项或两项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)具有椭圆形横截面,其中所述传感器部件(20)的平坦侧布置在所述凹陷(11)区域中。

12. 如权利要求10所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)为测量膜,所述测量膜具有包括至少两个相对放置的膜侧(21;22)的横截面,所述两个膜侧(21;22)各自向内扭结,而将所述两个膜侧(21;22)彼此连接的膜顶侧(23)形成为平直的并且布置在所述凹陷(11)区域中。

用于供应和计量用于医疗目的的流体的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于供应和计量用于医疗目的的流体的装置,所述装置至少包括用于泵送所述流体的泵和穿过其递送所述流体的元件。

背景技术

[0002] 这种装置尤其在输液或透析技术中使用以便供应流体和将其计量引入患者体内,其中在这一领域中主要使用蠕动泵和注射泵。例如 US 7,887,308 B2 公开的,还可有利地使用活塞泵。借助于活塞泵,在大递送体积的情况下同样有可能实现高递送准确度,其中流体从可更换存储罐吸入。

[0003] 这里经常希望能够将泵和其它部件非常紧凑地集成在一个壳体中。例如在家庭护理领域中,当某人正处理医疗一次性物品和 / 或注射技术时便是这种情况,其中用于可更换输液容器的泵对于患者、不熟练的家庭成员或护理者而言应该易于连接。已证实,将整个泵与其附加部件一起容纳在某种类型的箱体中是有利的。在这些附加部件当中,尤其包括用于检测堵塞以便识别危险阻塞或甚至线路阻塞的传感器系统。

[0004] 堵塞检测通常通过间接测量用于向患者供应流体的管中的内部压力来进行。如果存在堵塞,那么例如所述管在泵下游的内部压力增加,这可间接地测得。为了这个目的,管的圆形横截面例如由于偏置力发生椭圆形变形,并且待确定的管的内部压力会使这个偏置力增大或减小,这随后可借助于力传感器确定。DE 38 38 689 C1 示例性地公开了这样一种用于压力测量和堵塞检测的方法。

[0005] 当将管组插入泵中时,根据本领域的当前状态,必须另外用手将负责堵塞传感器的管段插入至特殊支撑物中,这可能是有问题的,不仅在家庭护理领域中。另外,这个方法具有以下缺点:管的变形通常导致持续几小时的蠕变过程。这种蠕变会释放管横截面中的张力,这导致所测得力的持续变化。由蠕变引起的不希望的力变化与借助于管内压力变化的所希望的测量效果在数量级上类似,并且因此会阻碍堵塞的可靠识别。例如像硅树脂的特殊弹性体包括显著减少的蠕变行为,并且因此注定作为用于堵塞传感器的管段。然而硅树脂与非硅树脂材料的组合是非常昂贵的,因为过程安全的粘合接头是不可能的。

[0006] 另外,所谓的“拱顶”或“压力拱顶”在医疗技术领域中已知用于压力测量。这些拱顶典型地包括流体流动穿过其的测量腔室,其中所述测量腔室的壁的一部分由膜形成,所述膜比所述测量腔室的壁的剩余部分显著更柔顺。测量传感器通常放置在膜外侧上,所述测量传感器借助于压力传送接触来记录膜的移动。测量变换器随后将通过压力拱顶的膜传递的压力和压力变化转换成电信号。例如 EP 0 208 955 A2 为这个目的公开了一种用于制造压力拱顶的膜与测量变换器的压力传送器之间的压力传送接触件的方法。

[0007] 此外,DE 43 40 536 A1 公开了一种装置,所述装置用于监测静脉内输液疗法,由此由于随堵塞发生的输液管系统中的压力增加而引起的输液中断将被检测到。由此将压力传送囊插入管系统中,所述传送囊具有压力传送膜,所述压力传送膜转而通过充满流体的间隙与压力传感器的膜接触。以这种方式,每当压力传送膜因为压力增加而向外弯曲时,即

使小幅压力增加也应能迅速地识别出来。

[0008] 还已知直接在流体流动穿过其的管处测量压力变化的其它传感器。例如管可通过对接触点处的压力变化做出反应的变换器而如期变形,或者测量带位于管的外周,所述测量带记录由于内部压力变化而造成的周长变化。另外,例如 DE 30 35 703 A1 公开了一种具有用于堵塞识别的压力传感器的输液设备,由此管夹紧在固定元件与弹簧加载/弹性元件之间,以使得管中的压力变化可通过所述弹性元件的变形来间接检测。

[0009] 然而,所有已知策略均是相对昂贵或对事故敏感的并且仅部分适合用于紧凑布置在壳体中。因此本发明的一个目标在于提供一种用于供应和计量用于医疗目的的流体的装置,所述装置允许这种紧凑构造并且容易操作。

发明内容

[0010] 根据本发明,这个目标借助于根据独立权利要求 1 所述的装置而得到解决。这种装置的有利的进一步发展从附属权利要求 2 至 12 产生。

[0011] 由此根据本发明的用于供应和计量用于医疗目的的流体的所述装置包括至少一个用于泵送流体的泵和一个穿过其泵送流体的元件。在所述元件中设有至少一个凹陷,所述凹陷被由压力敏感材料构成的传感器部件紧密覆盖。由此所述元件的材料比所述传感器部件的材料更硬。另外,所述装置具有力传感器,利用所述力传感器可测量凹陷区域中的传感器部件的压力感应变化。本发明提供一种泵的元件中的堵塞传感器,在任何情况下流体均穿过所述元件泵送,以使得无需装配单独的传感器。

[0012] 所述元件可为例如穿过其朝向或远离泵泵送流体的管状端口。在这种情况下,它为入口端口和/或出口端口,所述入口端口和/或所述出口端口形成用于传感器部件的壳体并且包括在其中引入传感器部件的凹陷。然而,所述元件也可作为平面法兰,用于泵送流体的端口和/或气缸附接至所述平面法兰,其中流体至少部分地沿所述法兰流动。在这种情况下,法兰形成用于软质传感器部件的硬质壳体。还可将传感器部件引入法兰以及引入一个或多个端口中。

[0013] 因此,本发明利用压力膜的操作原理,但并不在单独的元件中使用这种压力膜,而是本发明将对应的传感器部件集成至以任何方式递送流体所穿过的由硬质材料构成的元件中。由此,堵塞传感器的待集成的机械传感器部件依靠测量流体中的压力的原理,并且是借助于行为物理上类似于压力膜的弹性材料来实现。用作壳体的所述特定元件形成对压力不敏感的硬质部件,所述硬质部件在正在发生的压力变化下不变形。由于传感器部件作为软质部件发生变形,因此另一方面可确定这个元件中的内部压力。

[0014] 堵塞传感器可因此直接集成至硬质元件中以节约空间,从而允许非常紧凑的设计。所述元件为入口端口和/或出口端口,所述入口端口和/或所述出口端口将流体导送至泵或从泵导送至患者。传感器可因此在泵之前和/或在泵之后识别堵塞。如果适当定位相关联的端口以使得它可与泵一起紧凑地容纳在壳体中,那么堵塞传感器在这个端口处不需要太多的空间。尤其是在所使用的泵为体积测定泵的情况下。

[0015] 由此传感器部件优选为所述相关元件的一体且不可移除的部分,以使得它还无须安装或者甚至无须在所述装置的试运行期间进行对准。这便于所述装置的操作,并且避免设置错误并且因此还避免测量误差。

[0016] 优选地,力传感器在凹陷区域中与传感器部件的表面接触,其中力传感器包括例如柱塞,所述柱塞在凹陷区域中与传感器部件的表面直接接触。以这种方式可测得这个区域中的传感器部件的膨胀变化。

[0017] 优选地,传感器部件由弹性体构成,其中它尤其可为硅树脂或热弹性弹性体。以这种方式可有利地利用这种特殊弹性体的物理性质,所述特殊弹性体尤其包括低蠕变行为。然而,由于例如像注射成型方法之类的适当方法可用于端口与传感器部件之间的密封连接,因此不需要硅树脂与非硅树脂材料配合连接。以这种方式,可在双部件工艺中制造端口和传感器部件。或者,可借助于其它连接件技术来制造端口与传感器部件之间的连接件,其中例如插件、棘爪、螺钉或粘合接头是可能的。

[0018] 在本发明的第一示例性实施方案中,传感器部件为管,所述管利用形状锁定配合围绕端口以使得它从外部紧密覆盖凹陷。在另一示例性实施方案中,这个管利用形状锁定配合附接在端口内部,以使得传感器部件从内部紧密地密封凹陷。为这个目的,端口和传感器部件具有类似或相同的横截面。例如,具有圆形横截面的管可利用形状锁定配合引入圆形端口中,或者可包围所述圆形端口。

[0019] 然而,当传感器部件具有椭圆形横截面时也可能是有利的,其中传感器部件的平坦侧布置在凹陷区域中。这可以是内部放置以及外部放置的传感器部件的情况,其中必须对应地调整端口的横截面。借助于这种形式的软质部件,传感器部件已经具有用于内部压力测量必要的椭圆形变形,以使得已经可以最大可能的程度防止热塑性弹性体的不希望蠕变行为。

[0020] 椭圆形横截面可例如通过以下手段实现:使初始具有圆形横截面的管适当变形,随后将其组装至入口端口或出口端口。因此不是通过组装带来变形,而是管发生预变形而形成所希望的椭圆形横截面以便防止不希望蠕变行为。

[0021] 在本发明的另一示例性实施方案中,传感器部件为特殊成形的测量膜,所述测量膜具有包括至少两个相对放置的膜侧的横截面,所述两个膜侧各自向内扭结,而将所述两个膜侧彼此连接的膜顶侧形成为平直的并且布置在凹陷区域中。力传感器因此放置在测量膜的平直表面上,所述测量膜不再因内应力而改变,以使得产生线性力特性。

[0022] 根据本发明的所述装置的可能应用领域为(非排外地):输液或透析系统的医疗一次性物品,或如在制药领域中具有用于单独药物剂量的一次性物品的设备。所述装置可集成至医疗输液套装中并且因此满足用于泵和传感器单元的紧凑盒式系统的先决条件。然而,本发明并不限于输液套装,而是它可用于其中其性质是有利的所有医疗应用领域。

[0023] 本发明的其它优点、特征和实际的进一步改进形式由从属权利要求和以下参照附图对优选实施方案示例的呈现中产生。

附图说明

[0024] 在附图中:

[0025] 图 1 示出穿过具有外部放置的传感器部件的端口的纵截面;

[0026] 图 2 示出穿过根据图 1 的端口的横截面;

[0027] 图 3 示出穿过具有朝内放置的传感器部件的第一示例性实施方案的端口的纵截面;

- [0028] 图 4 示出穿过根据图 3 的端口的第一横截面；
- [0029] 图 5 示出穿过根据图 3 的端口的第二横截面；
- [0030] 图 6 示出穿过具有朝内放置的传感器部件的第二示例性实施方案的端口的横截面；并且
- [0031] 图 7 示出泵法兰处的传感器部件。

具体实施方式

[0032] 穿过图 1 中所示的端口 10 的纵截面示出外部放置的传感器部件 20，所述传感器部件 20 利用形状锁定配合围绕凹陷 11 区域中的端口 10。这里实现了端口 10 与管状传感器部件 20 之间的密封连接。传感器部件 20 可在端口 10 的内侧上形成，以使得它部分插入至凹陷 11 中，如图 1 中所示。

[0033] 凹陷 11 可具有任意的横截面，其中圆形横截面已被证实对于均匀力分布有利。另外，应适当选择凹陷 11 的尺寸。在图 2 中例如示出穿过来自图 1 的纵截面的中间的横截面，由此凹陷 11 已被选择为非常深的并且大约到达至端口 10 的中心线。

[0034] 力传感器可随后穿过凹陷 11 到达以便在这个区域中与传感器 20 的外侧建立接触。这可例如通过支承在所述传感器部件上的柱塞 30 发生。当端口 10 中的内部压力由于堵塞增加时，传感器部件 20 向外弯曲，这可由柱塞 30 检测到。

[0035] 图 3 示出本发明的第二示例性实施方案，由此管状传感器部件 20 附接在端口 10 内部并且因此从内部紧密覆盖凹陷 11。力传感器的柱塞 30 随后可穿过凹陷 11 接触传感器部件 20。由此端口 10 的内表面可配置成使得它使管 20 保持在其位置并且防止轴向滑动（未示出）。

[0036] 图 4 示出沿线 A-A 穿过这样一个端口的第一横截面，由此可看到，传感器部件 20 具有椭圆形横截面。端口 10 的内壁合适地形成以便能够利用形状锁定配合容纳传感器部件 20。在图 5 中描绘出沿线 B-B 的第二横截面，并且示出柱塞 30，所述柱塞 30 穿过凹陷 11 接触传感器部件 20 的外表面。

[0037] 为了以可能的最大程度防止传感器部件 20 的内部应力，这也可构造为特殊形成的测量膜，如例如在图 6 中所示。这里测量膜 20 包括两个向内扭结的相对放置的膜侧 21 和 22。连接两个膜侧 21、22 的膜顶侧 23 以平直的方式执行并且与柱塞 30 接触。膜顶侧 23 不再由于内部应力而改变，这得到线性力特性： $\text{力} = \text{内部压力} \times \text{膜表面面积}$ 。

[0038] 传感器部件 20 的横截面因此单独地形成并且包含以下功能性部件中的至少一个：

[0039] 直的或近似直的线，其确定用于测量目的所需的膜的几何形状。

[0040] 与膜相对的直的或弯曲的线，其执行相对于管状或骨架式硬质部件的软质部件的支撑功能。

[0041] 用于实现软质部件两侧上的弹簧功能的几何形状，以使得可设置预装载，这对于测量低于环境大气压的压力是必要的。此外，弹簧功能是必要的，以便使得当内部压力增加时，膜可以将其自身从其相对放置的支撑表面移除。

[0042] 端口 10 的内表面可随后适当地执行，以使得测量膜 20 利用形状锁定配合支承在它之上并且在压力上升时不在不希望的方向上（例如，向侧方）延伸。另外，端口 10 的这

种特殊形状可仅在堵塞传感器区域中提供,由此可避免昂贵的在整个端口内的形式。

[0043] 围绕柱塞 30 的硬质部件优选包括近似位于柱塞上缘下方的平面表面。当柱塞被推动抵靠另一表面时,这个表面用作邻接表面。柱塞随后可以仅被推动其悬垂量,由此产生用于压力传感器的恒定预加载。

[0044] 图 7 示出本发明的一个实施方案,由此堵塞传感器直接附接至作为泵的一部分的平面法兰 40。所述泵的端口和 / 或气缸可附接至这个法兰 40,并且然而,阀板 41 也可从下方支承在法兰 40 上。当泵送时,流体穿过这个阀板并且由此至少部分地沿法兰 40 流动,其中在阀板 41 中设有腔体 43,流体由此流动穿过 所述腔体 43。在法兰 40 内设有凹陷 11,所述凹陷 11 由传感器部件 20 覆盖。为了能够提供更大的表面以及由此增加的压力敏感性,传感器部件 20 的相应膜优选比容纳在阀板 40 上的腔体 43 的宽度明显更宽。

[0045] 流体的主流动由此通过向右的水平箭头示出。然而,有可能膜 20 下方的体积没有被这个主流动完全排空。然而,在这种情况下,也完全提供了堵塞传感器的功能。在膜 20 下方的体积未完全排空的情况下,由于压缩空气所要求的额外量的流体,因此响应时间延迟。如果膜底侧设有单螺旋形的或双螺旋形的迷宫 42,那么,在合适地配置毛细管效应时,会引入额外的初始流动,这可以带来最大程度的排空。这种初始流动在图 7 中通过顺时针方向的若干弯曲箭头示出。

[0046] 来自传感器部件 20 的膜的力传递至外部力传感器以便识别堵塞(未示出)。由于泵供给中的堵塞在所述泵抽吸时会导致压力真空,因此泵供给区域中的膜 20 必须已经包括设计的曲率,所述曲率随后由于所述真空而减小。

[0047] 参考符号表

[0048]	10	端口、入口端口、出口端口
[0049]	11	凹陷
[0050]	20	传感器部件、膜
[0051]	21, 22	膜侧
[0052]	23	膜顶侧
[0053]	30	力传感器、柱塞
[0054]	40	法兰
[0055]	41	阀板
[0056]	42	迷宫
[0057]	43	腔体。

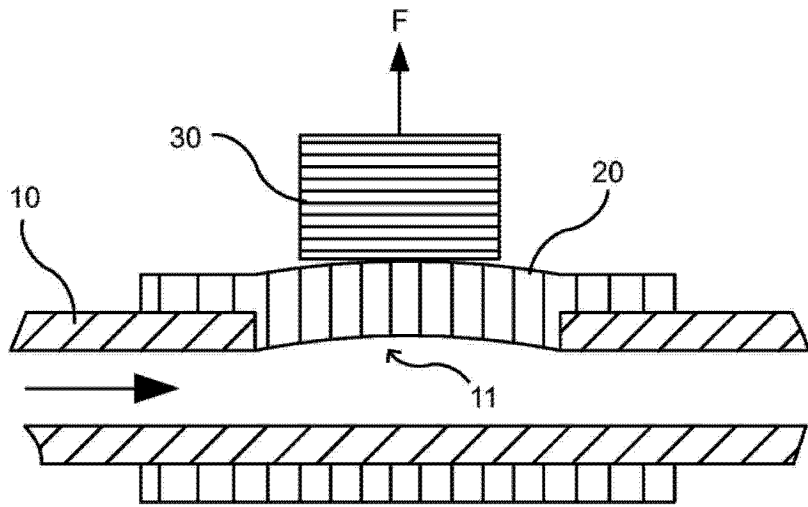


图 1

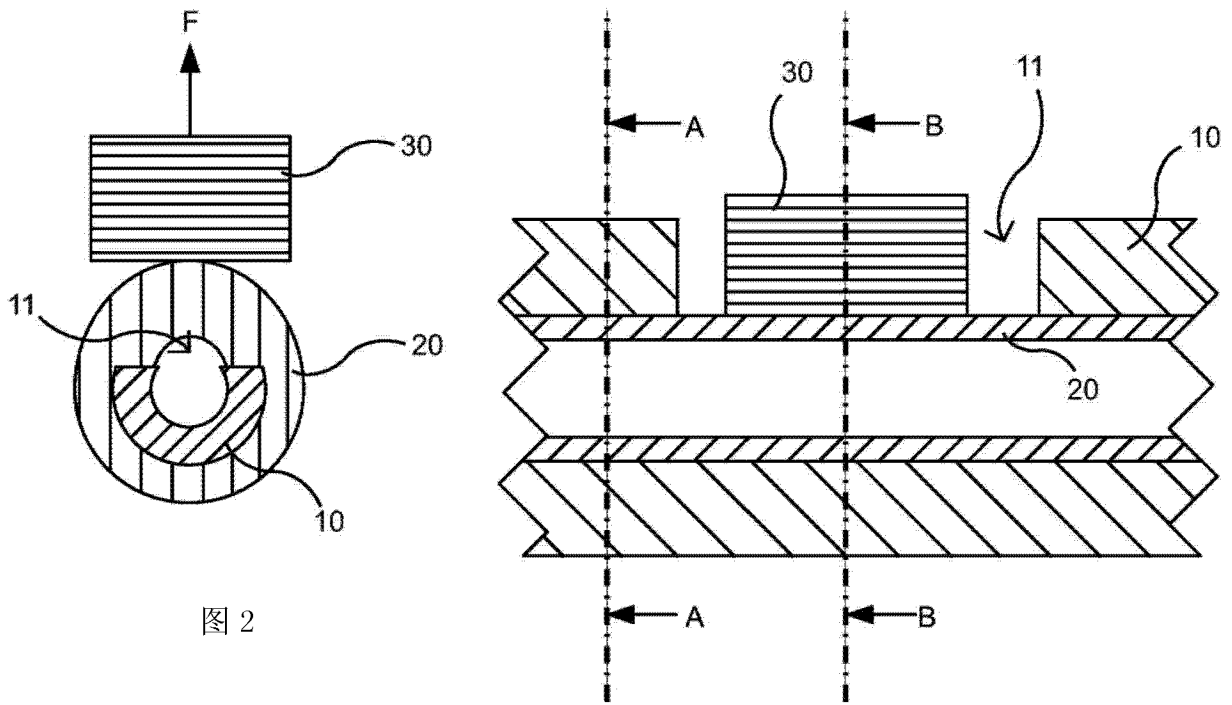


图 2

图 3

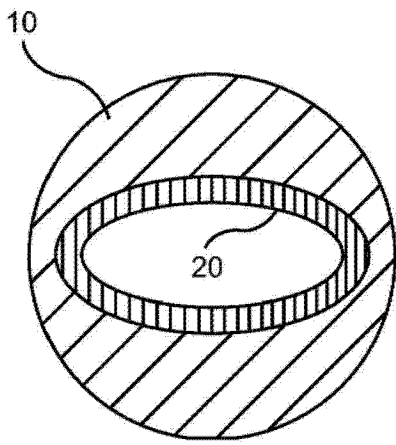


图 4

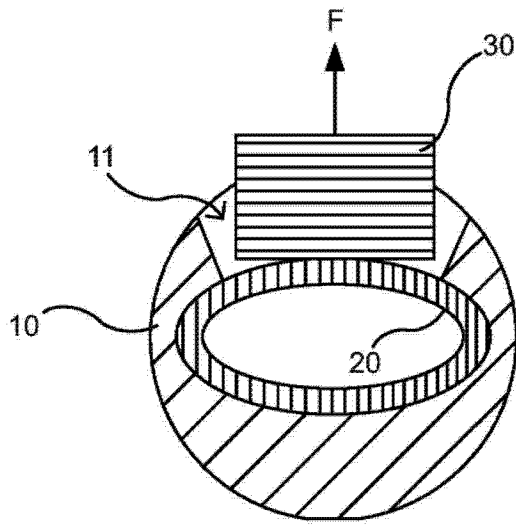


图 5

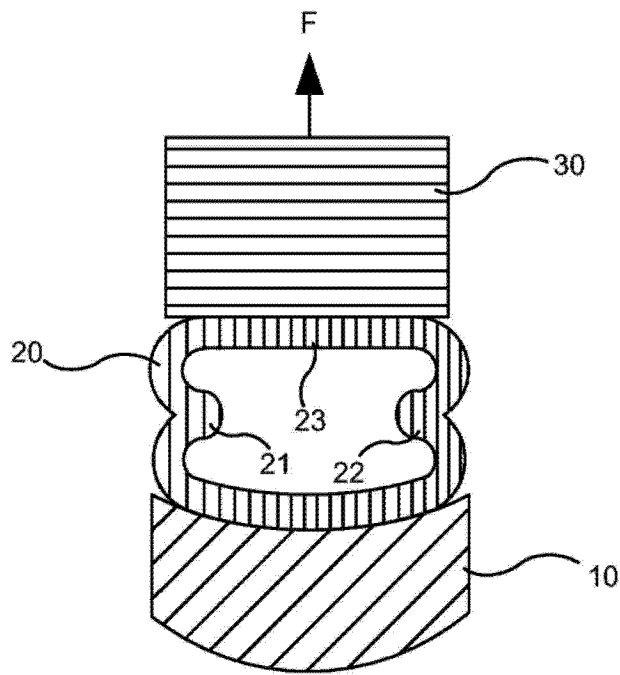


图 6

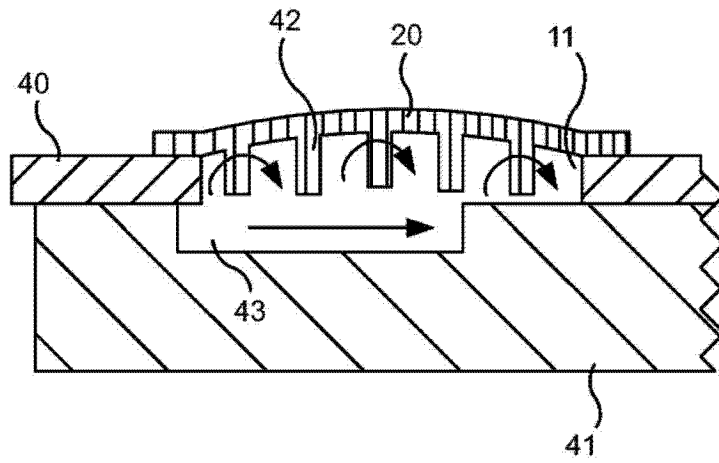


图 7

1. 一种用于供应和计量用于医疗目的的流体的装置,所述装置包括用于泵送所述流体的泵和至少一个穿过其递送所述流体的元件(10;40),其中

其特征在于,在所述元件(10;40)中设有至少一个凹陷(11),所述凹陷(11)被由压力敏感材料构成的传感器部件(20)紧密覆盖,其中所述元件(10;40)的材料比所述传感器部件(20)的材料更硬,并且其中所述装置包括力传感器(30),利用所述力传感器(30)可测得所述凹陷(11)区域中的所述传感器部件(20)的压力感应变化,其特征在于,所述力传感器(30)包括柱塞,所述柱塞在所述凹陷(11)区域中与所述传感器部件(20)的表面直接接触。

2. 如权利要求1所述的装置,

其特征在于,所述元件为穿过其朝向或远离所述泵泵送所述流体的管状端口(10)。

3. 如权利要求1和2中一项或两项所述的装置,

其特征在于,所述元件为法兰(40),用于泵送所述流体的管状端口和/或气缸附接至所述法兰(40),其中所述流体至少部分地沿所述法兰(40)流动。

4. 如权利要求1至3中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)由弹性体构成。

5. 如权利要求4所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)由硅树脂或热弹性弹性体构成。

6. 如权利要求1至5中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)与所述元件(10;40)之间的连接件为通过双部件工艺制成的注射成型连接件。

7. 如权利要求2至6中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)为管,所述管利用形状锁定配合围绕管状端口(10),以使得它从外部紧密覆盖所述凹陷(11)。

8. 如权利要求2至6中一项或多项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)为管,所述管利用形状锁定配合附接在管状端口(10)内部,以使得它从内部紧密覆盖所述凹陷(11)。

9. 如权利要求7和8中一项或两项所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)具有椭圆形横截面,其中所述传感器部件(20)的平坦侧布置在所述凹陷(11)区域中。

10. 如权利要求8所述的装置,

其特征在于,所述传感器部件(20)为测量膜,所述测量膜具有包括至少两个相对放置的膜侧(21;22)的横截面,所述两个膜侧(21;22)各自向内扭结,而将所述两个膜侧(21;22)彼此连接的膜顶侧(23)形成为平直的并且布置在所述凹陷(11)区域中。

11. 如以上权利要求中的一项所述的装置,其特征在于,所述元件(10;40)包括平面法兰(40)和具有腔体(43)的阀板(41),其中所述流体至少部分地沿所述法兰(40)流动穿过腔体(43),

并且所述传感器部件(20)包括与所述腔体(43)相对的螺旋形迷宫(42)以便引入初始流动。