



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104023761 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201280054098. 8
(22) 申请日 2012. 11. 01
(30) 优先权数据
61/555000 2011. 11. 03 US
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 05. 04
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/062943 2012. 11. 01
(87) PCT国际申请的公布数据
W02013/067106 EN 2013. 05. 10
(73) 专利权人 珀雷克斯公司
地址 美国佐治亚州
(72) 发明人 M. 阿图尔 冒国强
(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 周李军 孟慧岚
(51) Int. Cl.
A61M 1/00(2006. 01)
B01D 46/00(2006. 01)

(56) 对比文件
CN 101868262 A, 2010. 10. 20,
EP 1559442 A2, 2005. 08. 03,
EP 2221075 A1, 2010. 08. 25,
US 4487606 A, 1984. 12. 11,
US 5458586 A, 1995. 10. 17,
US 5108474 A, 1992. 04. 28,
审查员 张岩

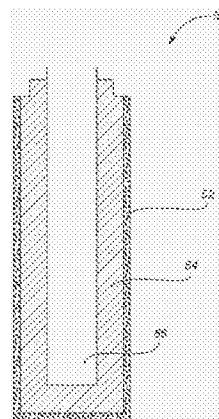
权利要求书1页 说明书16页 附图10页

(54) 发明名称

用于医疗吸引装置的疏水性多孔非机械阀

(57) 摘要

本发明提供了一种多孔非机械阀, 所述多孔非机械阀延迟或防止体液通过, 并对由于在手术操作过程中遇到的暴露于手术烟气或气溶胶而导致堵塞或阻塞具有抗性。



1. 一种多孔非机械阀,其包括:
包含纤维基材料的外部构件;和
包含烧结的多孔自密封构件的内部构件,所述内部构件围绕中心圆柱形内腔,其中所述外部构件具有与所述内部构件不同的孔隙结构,其中所述多孔非机械阀防止或延迟液体流动通过所述多孔非机械阀。
2. 根据权利要求1所述的多孔非机械阀,其中所述内部构件包括塑料粒子和超吸收粒子的烧结的自密封基体,且所述外部构件包括非自密封纤维基体。
3. 根据权利要求1所述的多孔非机械阀,其包括在所述多孔非机械阀的外部构件的外表面上的氟化聚合物涂层。
4. 根据权利要求1所述的多孔非机械阀,其中所述外部构件为非自密封的,且所述内部构件为自密封的。
5. 根据权利要求2所述的多孔非机械阀,其中所述塑料粒子为聚烯烃、聚酯或尼龙粒子。
6. 根据权利要求5所述的多孔非机械阀,其中所述聚烯烃塑料粒子为聚乙烯、高密度聚乙烯、超高分子量聚乙烯或聚丙烯。
7. 根据权利要求2所述的多孔非机械阀,其中所述非自密封纤维基体包含聚乙烯(PE)/聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯(PP)/PET、共聚酯/PET、PE/尼龙、PP/尼龙、尼龙/尼龙、PE/PP或PET/PP双组分纤维。
8. 根据权利要求2所述的多孔非机械阀,其中所述超吸收粒子为羧甲基纤维素(CMC)、羟丙基纤维素(HPC)、水解淀粉、丙烯腈接枝共聚物、经中和的淀粉-丙烯酸接枝共聚物、经皂化的丙烯酸酯-乙酸乙烯酯共聚物、经水解的丙烯腈共聚物、丙烯酰胺共聚物、经改性的交联聚乙烯醇、经中和的自交联聚丙烯酸、交联的聚丙烯酸盐、经中和的交联的异丁烯-马来酸酐共聚物,以及它们的盐和混合物、聚丙烯酸、聚丙烯酸钠,和聚(2-丙烯酰胺-共-2-丙烯酸)的钠盐、海藻酸盐、瓜尔豆胶、黄原胶、魔芋胶,他拉胶或琼脂。
9. 根据权利要求1所述的多孔非机械阀,其还包括颜色改变指示器、抗微生物剂、消毒剂、除臭剂或它们的组合。
10. 一种降低真空吸引装置的堵塞的方法,其包括:
将根据前述权利要求中任一项所述的多孔非机械阀插入真空吸引装置中;
在所述多孔非机械阀上施加真空;以及
使流体或湿气接触所述多孔非机械阀,其中所述流体或湿气经过所述多孔非机械阀被所述多孔非机械阀延迟或防止。
11. 一种真空吸引装置,其包括根据前述权利要求中任一项所述的多孔非机械阀。

用于医疗吸引装置的疏水性多孔非机械阀

[0001] 现有相关申请

[0002] 本申请要求2011年11月3日提交的美国临时专利申请No.61/555,000的优先权,所述申请以全文引用方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明为疏水性多孔非机械阀的领域。这些阀可用于医疗吸引装置中,且它们在装置暴露于手术烟雾、气溶胶或体液时延迟或防止装置过早关闭。

背景技术

[0004] 非机械阀或过滤器已广泛用于抽吸体液的吸引装置中。这些装置通常由烧结的多孔塑料制得,所述烧结的多孔塑料包含吸水剂(如超吸收材料)以防止体液进入真空系统。这些装置的一些例子提供于W087/00439和美国专利No.6,780,309和No.3,982,538中。

[0005] 这些装置通常为利用烧结产品的单个部件的过滤器,所述烧结产品在整个部件中具有均匀的化学组成、孔隙尺寸和孔隙体积,如美国专利No.6,780,309中那样。该产品可满足一些应用要求,然而,其在某些应用中(如在产生高浓度的烟气或气溶胶的手术中)并不良好运行。烟气常常通过堵塞过滤器而导致真空系统的过早关闭。过早堵塞由在手术操作过程中所产生的烟气中的粒子或蒸气所导致。即使过滤器未接触过滤器所设计用于的体液,当过滤器遇到相对大量的手术烟气时,其也失效。需要一种非机械阀,其可承受暴露于手术烟气和气溶胶,并阻止体液通过。

[0006] 为了获得阻止体液通过的良好能力,烧结的多孔塑料非机械阀需要具有相对较小的孔隙尺寸。然而,当存在手术烟气时,小的孔隙尺寸可导致真空吸引筒的过早关闭。手术烟气含有在手术过程中所产生的有机粒子、水和有机蒸气和气溶胶。沉积于非机械阀上的手术烟气中的这些组分阻塞非机械阀中的孔隙,并导致真空吸引筒的过早关闭。

[0007] 目前可得的产品的另一缺点是当手术过程中的吸引产生液体泡沫或气泡时过早关闭。泡沫或气泡早在液体之前到达非机械阀(过滤器)。即使吸引筒中的液体极低,泡沫或气泡也将过早引发对目前的产品自密封作用并关闭真空。

[0008] 在手术过程中吸引真空的过早关闭可具有生命威胁影响,因为手术视野可能对于外科医生是暂时模糊的。此外,这种情况增加了在手术室中的时间,并增加了成本。市场中需要非机械阀,所述非机械阀降低由手术过程中所产生的烟气、液体冲洗、泡沫或气泡所导致的真空吸引筒的过早关闭。

[0009] 需要一种用于医疗吸引装置的新型非机械阀,其具有高的大量(bulk)液体阻挡能力和高的细菌气溶胶过滤效率以防止真空管线污染,并具有高的烟、泡沫和液体冲洗耐受性,以防止手术操作过程中的过早关闭。

发明内容

[0010] 本发明通过提供一种多孔非机械阀而解决了这些问题,所述多孔非机械阀延迟或

防止体液通过,并对由于在手术操作过程中遇到的暴露于手术烟气或气溶胶而导致堵塞或阻塞具有抗性。本发明的多孔非机械阀降低和/或防止真空系统(如真空筒系统)的堵塞和过早关闭。这些阀减少了在手术室中的浪费时间,增加了患者安全性,减少了成本并防止了用于抽吸体液的真空系统的污染。

[0011] 本发明的多孔非机械阀包括至少两个可区别的构件。所述两个可区别的构件的不同实施例包括:a)具有不同孔隙结构的两个构件;b)具有不同化学组成的两个构件;或c)具有不同孔隙结构和不同化学组成的两个构件。

[0012] 在一个实施例中,所述多孔非机械阀包括两个构件,一个构件具有与另一个部分不同的孔隙结构。这些阀对烟气或烟具有抗性,并降低导致阀和真空筒系统的关闭的过早降压。

[0013] 在另一实施例中,所述多孔非机械阀具有围绕自密封的内部构件的外部构件,所述外部构件为疏水性的,且不具有自密封性质。在一些实施例中,这些阀可共模制,其中所述疏水性外部构件在所述内部自密封构件上模制。

[0014] 在又一实施例中,所述多孔非机械阀在其外表面上具有含氟聚合物涂层,所述含氟聚合物涂层围绕自密封层。

[0015] 在另一实施例中,所述非机械阀包括自密封塑料层。在该实施例中,所述阀可为不具有中空结构或中心内腔的形式。这种形式可采用不同的形状,如盘状、椭圆形、块状,或适合吸引筒或其他吸引装置中的其他形式。该实施例可具有层状结构,一层包含无自密封介质的疏水性介质,另一层包含自密封介质。所述疏水性层面向溶液、烟或蒸气,自密封层面向真空管线。所述疏水性层防止在吸引过程中由气泡或泡沫所导致的过早密封,所述自密封层阻止大量液体进入真空管线。这两个层可具有不同的颜色以用于辨别功能和取向。两个层也可具有类似的或不同的孔隙尺寸或孔隙率。

[0016] 在一些实施例中,本发明的多孔非机械阀通常具有基本上均匀的壁厚,尽管壁厚的变化涵盖于本发明的范围内。在一个实施例中,所述非机械阀为具有中心内腔的圆柱形,所述中心内腔在面向真空源的一端为开放的,并在面向流体、烟气和气溶胶液滴的另一端为封闭的。所述封闭端可由允许通过所述部件的更高流速的更可渗透的材料组成,从而使其能够通过烟气或烟,并防止手术烟气或烟中的粒子和蒸气所导致的非机械阀的堵塞而造成的真空系统的过早关闭。所述更可渗透的部分可具有自密封添加剂,或者其可更厚以改进密封能力。

[0017] 一些实施例(如具有疏水性非自密封外表面的多孔非机械阀)的另一目的是防止由体液的冲洗、体液的泡沫或泡沫中气泡的爆发而导致的真空吸引装置的过早关闭。所述疏水性非密封外层防止冲洗液体、泡沫和气泡渗透至自密封内部区域中,并防止导致背压的快速增加和系统关闭的过早快速密封。

[0018] 在一个实施例中,本发明的非机械阀为烧结的,并具有烧结的多孔基体。在一个实施例中,所述烧结的多孔非机械阀包括塑料粒子和流体吸收粒子(如超吸收粒子),且所述阀包括具有不同孔隙结构的两个区域。这些塑料粒子可包含聚烯烃、聚酯或尼龙。本发明中的流体吸收粒子包括可快速溶解于水中,并形成高粘度溶液或凝胶的粒子形式的聚合物。

[0019] 在另一实施例中,本发明的多孔非机械阀不由烧结的多孔基体组成,所述烧结的多孔基体由塑料粒子和超吸收粒子制得。在一个实施例中,所述多孔非机械阀包括塑料纤

维或塑料双组分纤维和超吸收纤维,如包含塑料纤维和超吸收纤维的挤出纤维管或棒。纤维基多孔非机械阀使用所选的纤维组合通过拉挤成型过程而制得。在该实施例中,所述多孔非机械阀可为挤出纤维管或棒的形式。在该实施例中,纤维基多孔非机械阀使用所选的纤维组合通过拉挤成型过程而制得。纤维基非机械阀提供高孔隙体积和高耐烟性。

[0020] 本发明的多孔非机械阀还可包括颜色改变指示器、抗微生物剂、消毒剂、除臭剂或它们的组合。

[0021] 通过参照所附图的本发明的实施例的如下总结和详细描述,本发明的其他目的和优点将是显而易见的。

附图说明

[0022] 图1为本发明的一个非机械阀10的示意图,其显示了具有低孔隙尺寸的自密封构件12和围绕中心圆柱形内腔16的具有高孔隙尺寸的自密封构件14。

[0023] 图2为本发明的一个非机械阀20的示意图,其显示了在自密封构件24外部,并与自密封构件24相邻的疏水性非自密封构件22,所述自密封构件24围绕中心圆柱形内腔26。

[0024] 图3为本发明的一个非机械阀30的示意图,其显示了在自密封构件34外部,并与自密封构件34相邻的含氟聚合物涂布的构件32,所述自密封构件34围绕中心圆柱形内腔36。

[0025] 图4为本发明的一个非机械阀40的示意图,其显示了在自密封构件44外部,并与自密封构件44相邻的聚结过滤构件42,所述自密封构件44围绕中心圆柱形内腔46。

[0026] 图5为本发明的一个非机械阀50的示意图,其显示了在自密封构件54外部,并与自密封构件54相邻的织物壳构件52,所述自密封构件54围绕中心圆柱形内腔56。

[0027] 图6A为本发明的一个非机械阀60的示意图,其显示了具有高渗透性材料的第一构件62和围绕中心圆柱形内腔66的具有低渗透性材料的第二构件64。图6B为本发明的一个非机械阀61的示意图,其显示了具有高渗透性材料的构件63和围绕中心圆柱形内腔66的具有低渗透性材料的构件65。

[0028] 图7为本发明的一个非机械阀70的示意图,其显示了具有高渗透性材料的构件72和围绕中心圆柱形内腔76的具有低渗透性材料的构件74。

[0029] 图8为本发明的一个非机械阀80的示意图,其显示了具有高渗透性材料的构件82和围绕中心圆柱形内腔86的具有低渗透性材料的构件84。

[0030] 图9为本发明的一个非机械阀90的示意图,其显示了具有高渗透性材料的构件92和围绕中心圆柱形内腔96的具有低渗透性材料的构件94。

[0031] 图10为本发明的一个非机械阀100的示意图,其显示了具有高渗透性材料的构件102和围绕中心圆柱形内腔106的具有低渗透性材料的构件104。

[0032] 图11为具有层状结构的纤维非机械阀110的示意图。非自密封纤维层114位于外表面上,自密封纤维层116为中间层。

[0033] 图12为自密封纤维棒形式的非机械阀120的示意图。

[0034] 图13为棒形式的纤维基非机械阀130的横截面示意图。所述棒具有非自密封纤维外壳132和自密封纤维芯134。

[0035] 图14为棒形式的复合材料非机械阀140的横截面示意图。所述棒具有非自密封的烧结的多孔塑料外壳142和自密封纤维芯144。

[0036] 图15为复合材料非机械阀150的示意图。所述阀具有覆盖自密封纤维管154的一端的自密封的烧结的多孔塑料层152。

[0037] 图16为复合材料非机械阀160的示意图。所述阀具有在自密封纤维管164的一端的内腔中的自密封的烧结的多孔塑料塞162。

具体实施方式

[0038] 本发明提供了多孔非机械阀,所述多孔非机械阀延迟或防止体液通过,并对由于在手术操作过程中遇到的暴露于手术烟气或气溶胶而导致堵塞或阻塞具有抗性。

[0039] 在本申请中,术语高耐烟性意指在具有明显的烟或气溶胶的空气经过之后,部件不会显著损失气流或增加压降。

[0040] 在本申请中,术语高的耐泡沫性或耐液体冲洗性意指在具有暴露于液体泡沫或液体的冲洗之后,部件不会显著损失气流或增加压降。

[0041] 在本申请中,术语自密封添加剂(包括自密封粒子和纤维)包括可吸收大量的水,并形成高粘度溶液或凝胶的聚合物。

[0042] 在本申请中,术语自密封非机械阀包括如下的阀:所述阀可防止含水基液体经过所述阀,并显著延迟其他气体介质经过所述阀。

[0043] 在本申请中,术语孔隙结构包括但不限于孔隙尺寸、孔隙体积和孔隙形状。

[0044] 本发明的多孔非机械阀包括至少两个可区别的构件。所述两个可区别的构件包括:a)具有不同孔隙结构的两个构件;b)具有不同化学组成的两个构件;或c)具有不同孔隙结构和不同化学组成的两个构件。

[0045] 在一个实施例中,本发明的多孔非机械阀包括两个不同的构件,每个构件包括不同的材料组成,使得一个构件具有比另一个构件更大的孔隙尺寸。在一个实施例中,更大孔隙尺寸的材料可具有增加的量的自密封添加剂。在另一实施例中,通过增加更可渗透的材料厚度而改进部件的流体入口密封能力。

[0046] 在另一实施例中,本发明的多孔非机械阀包括至少两个可区别的构件,所述至少两个可区别的构件可包括两个具有不同孔隙结构且具有不同化学组成的两个构件。多孔非机械阀也可包括超过两个构件。

[0047] 在另一实施例中,本发明的多孔非机械阀包括至少两个可区别的构件。一个构件具有自密封化学组合物,另一构件不具有自密封组合物。

[0048] 在另一实施例中,本发明的多孔非机械阀包括与外部构件接触的内部构件。所述外部构件不具有自密封组合物,所述内部构件具有自密封组合物。

[0049] 在另一实施例中,本发明的多孔非机械阀包括至少两个可区别的构件。一个构件涂布有疏水性涂层,另一构件不具有疏水性涂层。

[0050] 在又一实施例中,本发明的多孔非机械阀包括与外部构件接触的内部构件。所述外部构件具有疏水性涂层,所述内部构件不具有疏水性涂层。在一个实施例中,所述涂层为氟化聚合物基涂层。

[0051] 在另一实施例中,本发明的多孔非机械阀包括至少两个可区别的构件。一个构件包括纤维基材料,另一构件包括烧结的多孔塑料基材料。在一个具体实施例中,所述外部构件包括纤维基材料,所述内部构件包括掺入自密封组合物的烧结的多孔塑料材料。

[0052] 在另一实施例中,本发明的多孔非机械阀包括至少两个可区别的构件。一个构件包括纤维基材料,另一构件包括烧结的多孔塑料基材料。在一个实施例中,所述外部构件包括烧结的多孔塑料材料,所述内部构件包括具有自密封组合物的纤维基材料。

[0053] 通常,用于吸引筒中的多孔非机械阀为疏水性的,并具有中空圆柱体的结构,所述中空圆柱体具有两端,一个开放端和一个封闭端。该设计是用于组装和气流的目的。

[0054] 取决于阀的应用,本发明的多孔非机械阀可具有不同的形状,包括但不限于圆柱形、锥形、层状、梯形、球形或多边形。在一些实施例中,一些形状的内腔位于阀的内部,使得空气可进入收集系统,如真空收集系统。这些形状中的一些示于附图1-10和13-16中。在其他实施例中,本发明的多孔非机械阀可不具有中空结构,并可为棒或盘的形式,例如如图12中所示。在其他实施例中,本发明的多孔非机械阀具有层状结构,例如如图11中所示。

[0055] 本发明的多孔非机械阀可具有中空结构或不具有中空结构,只要非机械阀提供足够的气流。这些阀对烟气或烟具有抗性,并降低导致阀和真空筒系统的关闭的过早压降。

[0056] 在另一实施例中,所述非机械阀具有围绕自密封的内部构件的外部构件,所述外部构件为疏水性的,且不具有自密封性质。在一些实施例中,这些阀可共模制,其中所述疏水性外部构件在所述内部自密封构件上模制。

[0057] 在又一实施例中,所述多孔非机械阀在其外表面上具有含氟聚合物涂层,所述含氟聚合物涂层围绕自密封层。在另一实施例中,所述非机械阀包括自密封塑料层。在该实施例中,所述阀可为不具有中空结构或中心内腔的形式。这种形式可采用不同的形状,如盘状、椭圆形、块状,或适合吸引筒或其他吸引装置中的其他形式。该实施例可具有层状结构,一层包含无自密封介质的疏水性介质,另一层包含自密封介质。所述疏水性层面向溶液、烟或蒸气,所述自密封层面向真空管线。所述疏水性层防止在吸引过程中由气泡或泡沫所导致的过早密封,所述自密封层阻止大量液体进入真空管线。这两个层可具有不同的颜色以用于辨别功能和取向。两个层也可具有类似的或不同的孔隙尺寸或孔隙率。

[0058] 本发明的非机械阀通常具有基本上均匀的壁厚,尽管壁厚的变化涵盖于本发明的范围内。在一个实施例中,所述非机械阀通常为具有中心内腔的圆柱形,所述中心内腔在面向真空管线的一端为开放的,并在面向流体和气溶胶液滴的另一端为封闭的。所述封闭端可由允许通过所述部件的更高流速的更可渗透的材料组成,从而使其能够通过烟气或烟,并防止手术烟气或烟中的粒子和蒸气所导致的非机械阀的堵塞而造成的真空系统的过早关闭。所述更可渗透的部分可具有自密封添加剂,或者其可更厚以改进密封能力。

[0059] 在一个实施例中,本发明的非机械阀为烧结的,并具有烧结的多孔基体。在一个实施例中,所述烧结的多孔非机械阀包括塑料粒子和流体吸收粒子,且所述阀包括具有不同孔隙结构的两个区域。本发明中的流体吸收粒子包括可快速溶解于水中,并形成高粘度溶液或凝胶的粒子形式的聚合物。

[0060] 在另一实施例中,本发明的多孔非机械阀不由烧结的多孔基体组成,所述烧结的多孔基体由塑料粒子和超吸收粒子制得。在一个实施例中,所述多孔非机械阀包括塑料纤维或塑料双组分纤维和超吸收纤维,如包含塑料纤维和超吸收纤维的挤出纤维管或棒。纤维基多孔非机械阀使用所选的纤维组合通过拉挤成型过程而制得。

[0061] 在一个实施例中,本发明的纤维基非机械阀包括塑料双组分粘结纤维和超吸收纤维。超吸收纤维在水中吸收它们重量的至少10倍。超吸收纤维以纤维产品的约5至约80重

量%(wt%),约10至约70wt%,约10至约60wt%,或约10至约50wt%的量使用。

[0062] 本发明提供了一种降低真空吸引装置的堵塞的方法,其包括:将前述权利要求中任意项所述的多孔非机械阀插入真空吸引装置中;在所述多孔非机械阀上施加真空;以及使流体或湿气接触所述多孔非机械阀,其中所述流体或湿气经过所述多孔非机械阀被所述多孔非机械阀延迟或防止。

[0063] 本发明的多孔非机械阀可在任何真空吸引装置中使用。在一个实施例中,所述真空吸引装置为在手术中使用的医疗真空吸引装置。

[0064] 塑料粒子

[0065] 在不同的实施例中,在多孔非机械阀中的塑料粒子包括聚烯烃、聚酯或尼龙。在一个实施例中,在多孔非机械阀中的塑料粒子包括聚烯烃。在一些实施例中,聚烯烃包括聚乙烯、聚丙烯和/或它们的共聚物。在一个实施例中,聚乙烯包括高密度聚乙烯(HDPE)。在另一实施例中,聚烯烃包括超高分子量聚乙烯(UHMWPE)。

[0066] 如本文所用,高密度聚乙烯指密度为约0.92g/cm³至约0.97g/cm³的聚乙烯。在一些实施例中,高密度聚乙烯具有约50至约90的结晶度(从密度%)。如本文所用,超高分子量聚乙烯指分子量大于1,000,000的聚乙烯。

[0067] 可用于本发明中的一些聚合物粒子也在W002/36708中列举。

[0068] 优选的多孔基体由有机聚合物制得。有机聚合物的例子包括但不限于:无规立构和间同立构(syndiotactic)均聚物;统计、无规和交替共聚物;周期、嵌段和接枝共聚物;规整和非规整单链和双链聚合物;以及它们的混合物。具体有机聚合物的例子包括但不限于聚烯烃、烯烃共聚物橡胶、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、金属茂催化的聚烯烃共聚物,以及它们的混合物。聚烯烃包括但不限于乙烯、丙烯、1-丁烯、丁二烯、1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、异戊二烯、2-甲基-1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯,以及它们的混合物。具体的聚烯烃包括但不限于:聚乙烯和聚丙烯;聚酯;聚酰胺(如尼龙);聚(醚砜);聚四氟乙烯;聚氯乙烯;聚碳酸酯;和聚氨酯。

[0069] 多孔基体可由无定形烯烃共聚物橡胶和包含交联烯烃作为主要组分的无规弹性共聚物制得。烯烃共聚物橡胶的例子包括但不限于:不含二烯组分的烯烃共聚物橡胶,如乙烯-丙烯共聚物橡胶,乙烯-丁烯-1共聚物橡胶和丙烯-乙烯共聚物橡胶;乙烯-丙烯非共轭二烯共聚物橡胶,如乙烯-丙烯-环戊二烯共聚物橡胶、乙烯-丙烯-4-己二烯共聚物橡胶、乙烯-丙烯-环辛二烯共聚物橡胶、乙烯-丙烯-亚甲基降冰片烯共聚物橡胶和乙烯-丙烯-亚乙基降冰片烯共聚物橡胶;和它们的混合物。

[0070] 多孔基体还可通过金属茂催化的聚烯烃制得,所述金属茂催化的聚烯烃的例子包括但不限于低密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、中密度聚乙烯、高密度聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯香蕉、乙烯-丙烯-二烯三元共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-马来酸酐共聚物、乙烯-乙酸乙酯共聚物,和它们的混合物。

[0071] 自密封介质,超吸收粒子

[0072] 用于本发明的合适的可吸水凝胶超吸收材料为由选自如下的聚合物制得的粒子:羧甲基纤维素(CMC);羟丙基纤维素(HPC);水解淀粉;丙烯腈接枝共聚物;经中和的淀粉-丙烯酸接枝共聚物;经皂化的丙烯酸酯-乙酸乙烯酯共聚物;经水解的丙烯腈共聚物;丙烯酰胺共聚物;经改性的交联聚乙烯醇;经中和的自交联聚丙烯酸;交联的聚丙烯酸盐,经中和

的交联的异丁烯-马来酸酐共聚物,以及它们的盐和混合物,聚丙烯酸,聚丙烯酸钠,和聚(2-丙烯酰胺-共-2-丙烯酸)的钠盐,海藻酸盐,瓜尔豆胶,黄原胶,魔芋胶,他拉胶或琼脂。

[0073] 当与水接触时快速溶胀,但不溶解于水中的材料在本文称为超吸收材料。超吸收聚合物可吸收大量的水,并在湿润时保持它们的结构完整性。参见Tomoko Ichikawa和Toshinari Nakajima,“Superabsorbent Polymers(超吸收聚合物)”Concise Polymeric Materials Encyclopedia(简明聚合物材料百科全书),1523-1524(Joseph C.Salamone编辑;CRC;1999)。多种超吸收材料是本领域技术人员已知的。例如,美国专利No.5,998,032描述了超吸收材料以及它们在妇女保健和医疗制品中的用途。其他例子由美国专利No.5,750,585(其描述了水可溶胀的超吸收泡沫基体)和美国专利No.5,175,046(其公开了超吸收层合结构)公开。超吸收材料的另外的例子包括但不限于公开于美国专利No.5,939,086、No.5,836,929、No.5,824,328、No.5,797,347、No.4,820,577、No.4,724,114和No.4,443,515中的那些。

[0074] 优选的液体吸收和超吸收材料包括由选自如下的聚合物制得的优选的超吸收包含物(inclusion)和粒子:羧甲基纤维素(CMC);羟丙基纤维素(HPC);水解淀粉;丙烯腈接枝共聚物;经中和的淀粉-丙烯酸接枝共聚物;经皂化的丙烯酸酯-乙酸乙烯酯共聚物;经水解的丙烯腈共聚物;丙烯酰胺共聚物;经改性的交联聚乙烯醇;经中和的自交联聚丙烯酸;交联的聚丙烯酸盐,经中和的交联的异丁烯-马来酸酐共聚物,以及它们的盐和混合物,聚丙烯酸,聚丙烯酸钠,和聚(2-丙烯酰胺-共-2-丙烯酸)的钠盐,海藻酸盐,瓜尔豆胶,黄原胶,魔芋胶,他拉胶或琼脂。

[0075] 可在本发明中使用的在本申请中也称为超吸收材料的自密封添加剂中的一些包括但不限于在水中将产生高粘度溶液的纤维素基材料(如羧甲基纤维素(CMC)、瓜尔豆胶、羟丙基纤维素(HPC)、海藻酸盐、黄原胶,魔芋胶,他拉胶或琼脂),和合成超吸收分子(如丙烯酸基聚合物和丙烯酰胺基聚合物)。这些分子在极低浓度下将产生粘性溶液。在本申请中所需的材料在1%水溶液中通常具有1000cps以上的粘度。可用于本发明的其他自密封添加剂包括但不限于由选自如下的聚合物制得的包含物和粒子:经水解的淀粉丙烯腈接枝共聚物;经中和的淀粉-丙烯酸接枝共聚物;经皂化的丙烯酸酯-乙酸乙烯酯共聚物;经水解的丙烯腈共聚物;丙烯酰胺共聚物;经改性的交联聚乙烯醇;经中和的自交联聚丙烯酸;交联的聚丙烯酸盐,和经中和的交联的异丁烯-马来酸酐共聚物,以及它们的盐和混合物。

[0076] 塑料纤维

[0077] 多孔纤维基体可包括塑料纤维。在一个实施例中,塑料纤维为塑料双组分粘结纤维。在本申请中的塑料双组分粘结纤维包括但不限于:聚乙烯(PE)/聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯(PP)/PET、共聚酯/PET、PE/尼龙、PP/尼龙、尼龙/尼龙、PE/PP,和PET/PP纤维。

[0078] 自密封介质,超吸收纤维

[0079] 超吸收纤维包括但不限于聚丙烯腈纤维、经改性的聚丙烯腈纤维、聚丙烯酸基纤维、聚氧化亚烷基二醇纤维和天然基改性纤维素纤维。当超吸收纤维吸收水时,它们可快速溶胀,但不易于溶于水中。可制备超吸收纤维的具体的超吸收材料能够在水中吸收它们重量的大于约100%、200%、500%或1000%,且同时保持它们的结构完整性。因此但不受限于理论,当本发明的特定材料与水接触时,它们所包含的超吸收纤维溶胀而阻止和/或抑制液体和气体两者通过它们。当与水接触时,超吸收材料溶胀而形成凝胶。目前使用的大多数超

吸收聚合物为具有三维网络状分子结构的丙烯酸钠基聚合物。少量交联剂对于改性超吸收聚合物的性质起到主要作用。交联剂的类型和量控制溶胀能力和凝胶模量两者。其他合适的水可溶胀的材料为天然基超吸收纤维,例如但不限于交联多糖或经改性的纤维素产品。如下描述可用于提供可用于本发明的特定实施例中的纤维的其他超吸收材料,如这种纤维的各种织物形式。可使用的超吸收纤维公开于US2003/0099576中。

[0080] 丙烯酸基超吸收纤维可由烯键式不饱和羧酸单体和可共聚的烯键式不饱和单体制得。这些纤维通过如下方式形成:将聚合物材料在非交联态的第二基体共聚物的溶液中的溶液或分散体挤出至气体环境中,其中去除溶剂以形成纤维,并随后交联所述基体共聚物。可用于本发明中的其他超吸收纤维为显示为芯/皮结构双组分纤维的双层水解聚丙烯腈盐纤维,其中所述皮为水解聚丙烯腈盐(例如但不限于聚丙烯酸钠或聚丙烯酸铵)的外层,且所述芯为聚丙烯腈。另一类超吸收纤维(水解聚琥珀酰亚胺)包含衍生自聚琥珀酰亚胺纤维的部分水解的内部塑化的交联的超吸收纤维。交联的水解聚琥珀酰亚胺纤维由含有沿着聚合物链分布的至少三个二价或多价部分的聚酰胺制得。可作为纤维提供并用于本发明的各个实施例中的超吸收材料的具体例子包括但不限于水解淀粉丙烯腈接枝共聚物;经中和的淀粉-丙烯酸接枝共聚物;经皂化的丙烯酸酯-乙酸乙烯酯共聚物;经水解的丙烯腈共聚物;丙烯酰胺共聚物;经改性的交联聚乙烯醇;经中和的自交联聚丙烯酸;交联的聚丙烯酸盐,经中和的交联的异丁烯-马来酸酐共聚物,以及它们的盐和混合物。

[0081] 氟化聚合物涂层。

[0082] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括氟化聚合物涂层。在一个实施例中,氟化材料被喷涂。可涂布于装置上的氟化聚合物包括聚四氟乙烯(PTFE)或其他类型的全氟化聚合物(如来自塞通尼克斯有限公司(马里兰州,贝兹维尔)(Cytonix LLC(Beltsville,MD))的聚全氟烷基和聚全氟醚)。可使用PTFE溶液和气溶胶,如来自米勒-斯蒂芬森公司(加利福尼亚州,西尔马)(Miller-Stephenson(Sylmar,California))的MS-122系列、MS-136系列气溶胶基脱模产品,以及MS143系列和MS145系列溶液基脱模产品,或者来自塞通尼克斯公司(马里兰州,贝兹维尔)(Cytonix(Beltsville,Maryland))的FluoroPel、FluoroAcryl、Fluorothane、FluoroSyl和FluoroTac产品。在一个实施例中,所述氟化聚合物涂层在多孔非机械阀的外表面上。在一个实施例中,在多孔非机械阀的外表面上的氟化聚合物涂层具有疏油性质(图3)。氟化聚合物涂层提供给多孔非机械阀更好的对手术烟气中的有机蒸气和粒子的抗性,所述有机蒸气和粒子可导致过早真空关闭。所述涂层也防止在吸引过程中产生的泡沫和气泡所导致的过早关闭。

[0083] 颜色改变指示器

[0084] 本发明的多孔非机械阀另外包括至少一个颜色改变指示器。根据本发明的实施例,颜色改变指示器可操作用以在多孔非机械阀与液体或含气溶胶的流体接触时至少部分改变多孔非机械阀的颜色。在一些实施例中,当多孔非机械阀与液体接触时,颜色改变指示器将所述多孔非机械阀从第一颜色改变为第二颜色。在其他实施例中,颜色改变指示器将多孔非机械阀从无色或白色变为有色。在另一实施例中,颜色改变指示器将多孔非机械阀从颜色的第一色调改变为相同颜色的不同色调。根据本发明的实施例,多孔非机械阀的颜色改变取决于所选的颜色改变指示器的特性。

[0085] 在一些实施例中,颜色改变指示器包含无机或有机染料(包括食品级染料、偶氮化

合物或偶氮染料)。在一些实施例中,颜色改变指示器不包含无机盐(包括过渡金属盐)。另外,在一些实施例中,颜色改变指示器不包含当结合分析物时改变颜色的缀合物或络合物。在一些实施例中,本发明的自密封阻挡组合物不包含蛋白质或其他生物分子。

[0086] 根据本发明的实施例,由于食品染料的无毒性质,包含食品级染料的颜色改变指示器可操作为与生物样品一起使用。在一些实施例中,颜色改变指示器包含FD&C蓝No.1、FD&C蓝No.2、FD&C绿No.3、FD&C红No.40、FD&C红No.3、FD&C黄No.5、FD&C黄No.6、溶剂红24、溶剂红26、溶剂红164、溶剂黄124、溶剂蓝35或它们的组合。

[0087] 根据一些实施例,颜色改变指示器显示出对所产生的颜色的pH依赖性。因此,在一些实施例中,颜色改变指示器不仅表示与阻挡组合物的液体接触,还表示接触液体的相对pH。在一些实施例中,显示pH依赖性的颜色改变指示器包括甲基紫、伊红黄、孔雀绿、百里酚蓝、甲基黄、溴酚蓝、刚果红、甲基橙、溴甲酚绿、甲基红、石蕊、溴甲酚紫、溴酚红、溴百里酚蓝、酚红、中性红、萘酚酞、甲酚红、酚酞、百里酚酞、碱性蓝、茜素黄R、靛蓝胭脂红、艾普斯龙蓝(epsilon blue),或它们的组合。

[0088] 制备多孔非机械阀的方法

[0089] 制备本发明的多孔非机械阀的一种方法涉及模制和烧结。

[0090] 塑料粒子和超吸收粒子或自密封粒子以提供自密封产品的百分比混合在一起。通常,塑料粒子在50至95%,60至90%,70至80%wt%的范围内,且超吸收粒子在5至50%,10至40%,20至30%wt%的范围内。

[0091] 在一些实施例中,混合粒子在约90°C至约260°C,或约140°C至约210°C的温度下烧结。根据本发明的实施例,烧结温度取决于塑料粒子的特性,并根据塑料粒子的特性选择,且对于本领域普通技术人员而言是已知的。

[0092] 在一些实施例中,混合粒子烧结达约30秒至约30分钟的时间段。在其他实施例中,塑料粒子烧结达约1分钟至约15分钟,或约5分钟至约10分钟的时间段。在一些实施例中,烧结过程包括加热、浸泡和/或蒸煮循环。此外,在一些实施例中,塑料粒子的烧结在环境压力(1atm)下进行。在其他实施例中,塑料粒子的烧结在大于环境压力的压力下进行。

[0093] 在另一实施例中,阀不使用烧结过程制造。在该实施例中,纤维基非机械阀可通过如下方式形成:通过加热模头拉挤成型。温度和速度取决于材料配方。纤维以管或棒的形式挤出,并切削成所需长度。如果纤维为管的形式,则管的一端可用固体非多孔塞、烧结的多孔塞、烧结的自密封多孔塞或纤维塞堵塞。

[0094] 物理-化学性质

[0095] 在一些实施例中,本发明的非机械阀的孔隙尺寸范围为约0.5至约400微米,约1.0至约300微米,约1.0至约200微米,或约5.0至约100微米。

[0096] 在一些实施例中,本发明的这些非机械阀的孔隙体积范围为约5%至约90%,约10%至约85%,或约20%至约80%。

[0097] 本申请的不同实施例可显示孔隙形状的不同,例如当使用粒子、粒子和纤维,或仅使用纤维时。

[0098] 各个实施例

[0099] 在一个实施例中,相比于非机械阀的其他构件,多孔非机械阀的封闭端具有更高的孔隙尺寸(图1)。更高孔隙尺寸构件提供给多孔非机械阀更好的耐手术烟气性,并降低了

过早关闭,且同时具有更低孔隙尺寸的构件提供更好的体液阻挡。

[0100] 在另一实施例中,烧结的非机械阀包括两个构件,且所述两个构件具有不同的化学组成。在一个实施例中,两个构件为非机械阀的两个表面(外表面和内表面)(图2)。烧结的非机械阀的外表面包括烧结的聚合物粒子,而内表面包括烧结的聚合物粒子和烧结的可吸水粒子。这种可吸水材料可包括如下材料:可吸收树脂重量的超过5、10或100倍的水的材料,或者可快速溶解于水中并形成高粘度溶液的材料。在此情况中,外层为疏水性的,但并非可吸水的和自密封的,而内层为可吸水的且自密封的。当含有粒子和湿气或有机蒸气的烟气到达过滤器时,外部疏水性层防止蒸气或粒子渗透至可吸水层中,由此防止过早真空关闭。外层也可防止在吸引筒中的吸引过程中的泡沫和气泡所导致的过早真空关闭。

[0101] 在一个实施例中,多孔非机械阀包括第一构件和第二构件,其中所述第一构件具有与所述第二构件不同的孔隙结构。

[0102] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括烧结的塑料粒子和烧结的超吸收粒子。

[0103] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括第一构件和第二构件,其中所述第一构件具有与所述第二构件不同的化学组成。

[0104] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括第一构件和第二构件,其中所述第一构件包括塑料粒子和超吸收粒子的烧结的自密封基体,且所述第二构件包括包含超吸收纤维的自密封纤维基体。

[0105] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括第一构件和第二构件,其中所述第一构件包括塑料粒子和超吸收粒子的烧结的自密封基体,且所述第二构件包括非自密封纤维基体。

[0106] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括第一构件和第二构件,其中所述第一构件包括塑料粒子烧结的非自密封基体,且所述第二构件包括包含超吸收纤维的自密封纤维基体。

[0107] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括第一构件和第二构件,其中所述第一构件在所述第二构件外部,且所述第一构件为非自密封的,所述第二构件为自密封的。

[0108] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括第一构件和第二构件,其中所述第一构件包括塑料双组分纤维,且所述第二构件包括塑料双组分纤维和超吸收纤维。

[0109] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括塑料粒子、超吸收粒子和涂布于外表面上的氟化聚合物。

[0110] 在另一实施例中,多孔非机械阀还包括自密封添加剂。

[0111] 在另一实施例中,多孔非机械阀包括塑料纤维和超吸收纤维。

[0112] 在另一实施例中,烧结的多孔非机械阀还包括多孔包封壳。用于非机械阀的多孔包封壳可为非织造纤维、筛或聚结过滤器(图4-5)。附接至用于吸引筒的烧结的非机械阀的外表面的这些壳协助阻挡手术烟气中的粒子和蒸气,并降低过早真空关闭。

[0113] 在另一实施例中,非机械阀也可在过滤器中或在过滤器的空腔中含有除臭剂组分。除臭剂可为芳香剂或气味吸收材料,如活性炭。

[0114] 在另一实施例中,非机械阀也可在过滤器中或在过滤器的空腔中含有消毒剂,或抗微生物剂,如杀菌剂、杀菌和/或杀病毒、抗真菌或抗原生动物组合物。这种组合物是本领域普通技术人员已知的。

[0115] 在另一实施例中,非机械阀也可含有引入第一构件、第二构件或第一构件及第二

构件两者中的颜色改变指示器。

[0116] 如下实例用于进一步说明本发明,而不同时构成对本发明的任何限制。相反,应清楚了解,可采用多种实施例,在阅读本文描述之后,本领域技术人员在不偏离本发明的精神的情况下可想到实施例的修改和等同方式。

[0117] 实例1

[0118] 具有两个区域的双构件产品,所述两个区域具有不同孔隙尺寸

[0119] 通过将UHMWPE粒子(平均粒度为150微米)和羧甲基纤维素(CMC)粒子的混合物置于模具中,均匀分布所述混合物,然后振动所述混合物,从而将材料装载于模具腔体(具有图1的形状)的第一部分中。接着,将HDPE粒子(平均粒度为250微米)和平均粒度为120微米的CMC粒子的混合物置于模具腔体的第二部分上。两个过程均使用气动振动器在20-40psi(1.38至2.76巴)下振动20-40秒。

[0120] 材料在腔体中加热直至170°C达约15分钟。一旦模具达到170°C,则将其保持在该温度下达10秒。将模具冷却至室温,从模具中取出部件。所得部件具有两个可区分的构件或区域,一个构件具有20至40微米的孔隙尺寸范围,另一构件具有70至90微米的孔隙尺寸范围。

[0121] 测试五个这样的非机械阀的气流,测得在-1.0英寸Hg(-33毫巴)真空下2.35至2.46标准立方英尺/分钟(SCFM)(66-70升/分钟)的值的范围。在-27英寸Hg(-914毫巴)真空下测试进水,全部五个阀均通过所述测试,且不允许水通过。在该实例中和如下实例中的负压意指非机械阀内部的压力低于环境大气压。

[0122] 实例2

[0123] 具有自密封内表面和疏水性外表面的非机械阀

[0124] 将UHMWPE粒子(平均粒度为150微米)和CMC粒子的混合物装载至模具腔体中,均匀分布,然后振动。材料在腔体中加热直至170°C达约15分钟。一旦模具达到170°C,则将其保持在该温度下达10秒。将模具冷却至室温,从模具中取出部件。所得部件具有20至40微米的孔隙尺寸范围。该自密封部件用作非机械阀的内部部件。

[0125] 接着,将如上制得的自密封部件置于直径大1mm且深度深0.5mm的另一模具腔体中。将UHMWPE(平均粒度为150微米)粒子填充至自密封部件与模具壁之间的间隙中,使用气动振动器在20-40psi(1.38-2.76巴)下振动模具20-40秒。

[0126] 材料在腔体中加热直至170°C达约5分钟。一旦模具达到170°C,则将其保持在该温度下达10秒。将模具冷却至室温,从模具中取出部件。所得部件具有两个可区分的构件,一个构件为具有自密封性质的孔隙尺寸范围为20至40微米的内部区域,外部疏水性构件具有20至40微米的孔隙尺寸范围。部件具有长度为约42mm、直径为13.5mm且壁厚为3mm的图2所示的形状。部件在-4.75英寸Hg下具有约50标准立方英尺/小时的平均气流(在-160毫巴下24升/分钟)。进水也在-27英寸Hg(-914毫巴)真空下测试。部件通过所述测试,且不允许水通过。

[0127] 实例3

[0128] 表面上具有氟化聚合物涂层的非机械阀

[0129] 将HDPE粒子(平均粒度为150微米)和羧甲基纤维素(CMC)粒子的混合物装载至模具腔体中,均匀分布,然后振动。材料在腔体中加热直至170°C达约15分钟。一旦模具达到

170°C,则将其保持在该温度下达10秒。将模具冷却至室温,从模具中取出部件。所得部件具有20至40微米的孔隙尺寸范围。部件具有长度为42mm、直径为13.5mm且壁厚为3mm的圆柱形。部件在-1.65英寸Hg下具有约50标准立方英尺/小时的平均气流(在-56毫巴下24升/分钟)。

[0130] 外表面部件随后用2%FluoroPel溶液(马里兰州贝兹维尔的塞通尼克斯公司(Cytonix,Belville,MD))喷涂。使经涂布的部件在室温下干燥。在外表面处的水接触角超过90度。经涂布的部件在-5英寸Hg下具有约50标准立方英尺/小时的平均气流(在-169毫巴下24升/分钟)。进水也在-27英寸Hg(-914毫巴)真空下测试。经涂布的部件通过所述测试,且不允许水通过。

[0131] 实例4

[0132] 具有涂布其表面的PTFE基脱模剂的非机械阀

[0133] 将UHMWPE粒子(平均粒度为150微米)和羧甲基纤维素(CMC)粒子的混合物装载至模具腔体中,均匀分布,然后振动。材料在腔体中加热直至170°C达约15分钟。一旦模具达到170°C,则将其保持在该温度下达10秒。将模具冷却至室温,从模具中取出部件。所得部件具有20至40微米的孔隙尺寸范围。部件具有长度为42mm、直径为13.5mm且壁厚为3mm的圆柱形。部件在-1.65英寸Hg下具有约50标准立方英尺/小时的平均气流(在-56毫巴下24升/分钟)。

[0134] 外表面部件随后用MS-122AD脱模气溶胶喷涂。使经涂布的部件在室温下干燥。在外表面处的水接触角超过90度。部件在-2英寸Hg下具有约50标准立方英尺/小时的平均气流(在-67毫巴下24升/分钟)。进水也在-27英寸Hg(-914毫巴)真空下测试。经涂布的部件通过所述测试,且不允许水通过。

[0135] 实例5

[0136] 具有可生物降解的双组分纤维和超吸收纤维的纤维非机械阀

[0137] 非机械阀通过如下方式制得:将同轴双组分纤维中的合成可烧结聚(乳酸)(PLA)或其共聚物(70%)与Oasis®超吸收纤维(30%)(wt%)拉挤成型。在一个具体实施例中,双组分材料的芯和皮均为PLA,且芯PLA具有比皮PLA的熔融温度更高的熔融温度(中国香港远东纺织公司(Far Eastern Textile Ltd.Hong Kong or China)Ingeo SLN2450CM,4旦尼尔)。优选的是芯与皮之间的熔融温度差超过10°C,超过20°C或超过30°C。如聚合物化学领域普通技术人员已知,聚合物的熔融温度可通过操控结晶、共聚或共混物而进行控制。超吸收纤维来自M²聚合物技术公司(美国伊利诺伊州西邓迪)(M²Polymer technologies,Inc.(West Dundee,IL,USA))。

[0138] 将301b的Oasis®超吸收纤维和701b的PLA/PLA双组分纤维(中国香港远东纺织公司(Far Eastern Textile Ltd.Hong Kong or China)Ingeo SLN2450CM,4旦尼尔)共混,并通过Hollingsworth Mini-Carder梳理成25格令(grain)的梳棉(sliver)。Oasis®超吸收纤维的长度为52mm,其直径为5.0旦尼尔。PLA短纤维的长度为52mm,其直径为4.0旦尼尔。

[0139] 通过使用烘箱拉挤成型过程,将共混的梳棉结合在一起而形成纤维自密封棒。共混的梳棉拉挤成型通过204-221°C的温度下的烘箱,并压缩通过35-100°C的温度下的模头。拉挤成型速度为5至10mm/秒。该过程产生圆柱形多孔自密封纤维基体。模头将该基体压缩并形成棒,所述棒随后空气冷却并切削至一定长度。

[0140] 实例6

[0141] 具有聚乙烯/聚丙烯双组分纤维和超吸收纤维的纤维非机械阀

[0142] 通过拉挤成型来自维顺公司(佐治亚州杜鲁斯)(FiberVisions(Duluth,GA))的合成可烧结的聚乙烯/聚丙烯(PE/PP)同轴双组分纤维(70%)与 Oasis®超吸收纤维(30%)(wt)而制得非机械阀。超吸收纤维来自M²聚合物技术公司(美国伊利诺伊州西邓迪)(M²Polymer technologies,Inc.(West Dundee,IL,USA))。

[0143] 将301b的 Oasis®超吸收纤维和701b的聚乙烯/聚丙烯(PE/PP)同轴双组分纤维共混,并通过Hollingsworth Mini-Carder梳理成25格令的梳棉。Oasis®超吸收纤维的长度为52mm,其直径为5.0旦尼尔。聚乙烯/聚丙烯(PE/PP)同轴双组分纤维的长度为52mm,其直径为6.0旦尼尔。

[0144] 通过使用烘箱拉挤成型过程,将共混的梳棉结合在一起而形成纤维自密封棒。双组分纤维由同轴的皮和芯材料组成。为了促进烧结,皮材料具有比芯材料更低的熔点。烘箱将双组分纤维的皮材料热结合(熔融)至其他双组分纤维和超吸收纤维。梳棉拉挤成型通过125-170°C的温度下的烘箱,并压缩通过35-100°C的温度下的模头。拉挤成型速度为2.5至10mm/秒。该过程产生圆柱形自密封多孔纤维基体。模头将该基体压缩并成形为棒,所述棒随后空气冷却并切削至一定长度。

[0145] 实例7

[0146] 具有聚乙烯/聚酯双组分纤维和超吸收纤维的纤维非机械阀

[0147] 通过拉挤成型来自维顺公司(佐治亚州杜鲁斯)(FiberVisions(Duluth,GA))的合成可烧结的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维(70%)与 Oasis®超吸收纤维(30%)(wt)而制得非机械阀。超吸收纤维来自M²聚合物技术公司(美国伊利诺伊州西邓迪)(M²Polymer technologies,Inc.(West Dundee,IL,USA))。

[0148] 将301b的 Oasis®超吸收纤维和701b的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维共混,并通过Hollingsworth Mini-Carder梳理成25格令的梳棉。Oasis®超吸收纤维的长度为52mm,其直径为5.0旦尼尔。聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维短纤维的长度为52mm,其直径为6.0旦尼尔。

[0149] 通过使用烘箱拉挤成型过程,将共混的梳棉结合在一起而形成纤维自密封棒。双组分纤维由同轴的皮和芯材料组成。为了促进烧结,皮材料具有比芯材料更低的熔点。烘箱将双组分纤维的皮材料热结合(熔融)至其他双组分纤维和超吸收纤维。梳棉拉挤成型通过175-220°C的温度下的烘箱,并压缩通过35-100°C的温度下的模头。拉挤成型速度为2.5至10mm/秒。该过程产生圆柱形自密封多孔纤维基体。模头将该基体压缩并成形为棒,所述棒随后空气冷却并切削至一定长度。

[0150] 实例8

[0151] 具有非自密封双组分纤维皮和包含超吸收纤维的自密封芯的纤维非机械阀

[0152] 通过拉挤成型来自维顺公司(佐治亚州杜鲁斯)(FiberVisions(Duluth,GA))的合成可烧结的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维(50%)与 Oasis®超吸收纤维(50%)(wt)而制得非机械阀。超吸收纤维来自M²聚合物技术公司(美国伊利诺伊州西邓迪)(M²Polymer technologies,Inc.(West Dundee,IL,USA))。

[0153] 将501b的Oasis®超吸收纤维和501b的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维共混,并通过Hollingsworth Mini-Carder梳理成25格令的梳棉。Oasis®超吸收纤维的长度为52mm,其直径为5.0旦尼尔。聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维短纤维的长度为52mm,其直径为6.0旦尼尔。

[0154] 通过使用烘箱拉挤成型过程,将共混的梳棉结合在一起而形成纤维自密封棒。梳棉拉挤成型通过175-220°C的温度下的烘箱,并压缩通过35-100°C的温度下的10mm模头。拉挤成型速度为2.5至10mm/秒。该过程产生直径为10mm的圆柱形自密封多孔纤维棒。

[0155] 通过Hollingsworth Mini-Carder将聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维梳理成25格令的梳棉。聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维短纤维的长度为52mm,其直径为6.0旦尼尔。

[0156] 10mm直径自密封棒和PE/PET梳棉共拉挤成型通过在175-220°C的温度下的烘箱,并压缩通过在35-100°C的温度下的15mm模头。自密封棒在模头的中心,且PE/PET纤维围绕所述自密封棒。拉挤成型速度为5至10mm/秒。该过程产生直径为15mm的圆柱形自密封多孔纤维棒,中心10mm具有自密封构件,外部2.5mm为皮非自密封纤维构件。

[0157] 实例9

[0158] 具有非自密封双组分纤维皮和包含超吸收纤维的自密封芯的纤维非机械阀

[0159] 通过Hollingsworth Mini-Carder梳理701b的Oasis®超吸收纤维和301b的可烧结的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维的共混物,从而制得自密封梳棉。梳棉为25克。通过Hollingsworth Mini-Carder梳理可烧结的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维,从而制得PE/PET梳棉。梳棉为25克。Oasis®超吸收纤维的长度为52mm,且其直径为5.0旦尼尔。聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维短纤维的长度为52mm,且其直径为6.0旦尼尔。

[0160] 自密封梳棉和PE/PET梳棉共拉挤成型通过在175-220°C的温度下的烘箱,并压缩通过在35-100°C的温度下的模头。自密封梳棉在模头的中心拉挤成型,PE/PET梳棉在模头边缘拉挤成型。拉挤成型速度为2.5至10mm/秒。这产生了圆柱形自密封多孔纤维棒,其具有在中心的自密封构件和非自密封皮。

[0161] 实例10

[0162] 具有夹层结构的纤维非机械阀,所述夹层结构具有非自密封双组分纤维外层和自密封中间层

[0163] 通过Hollingsworth Mini-Carder梳理701b的Oasis®超吸收纤维和301b的可烧结的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维的共混物,从而制得自密封梳棉。梳棉为25克。通过Hollingsworth Mini-Carder梳理可烧结的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维,从而制得PE/PET梳棉。梳棉为25克。Oasis®超吸收纤维的长度为52mm,且其直径为5.0旦尼尔。聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维短纤维的长度为52mm,且其直径为6.0旦尼尔。

[0164] 自密封梳棉和PE/PET梳棉共拉挤成型通过在175-220°C的温度下的烘箱,并压缩通过在35-100°C的温度下的压片模头。自密封梳棉在模头的中心拉挤成型,PE/PET梳棉在自密封梳棉的两侧拉挤成型。拉挤成型速度为2.5至10mm/秒。这产生了片材形式的自密封多孔纤维,其具有在中心的自密封构件和在两侧的非自密封。片材的厚度可为3mm至15mm,自密封层的厚度为2mm至13mm。可将片材模切成盘或其他形式以适合装置设计。

[0165] 实例11

[0166] 包括聚乙烯/聚酯双组分纤维和超吸收纤维管以及多孔塑料自密封塞的复合材料非机械阀

[0167] 通过拉挤成型来自维顺公司(佐治亚州杜鲁斯)(FiberVisions(Duluth,GA))的合成可烧结的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维(70%)与Oasis®超吸收纤维(30%)(wt)而制得非机械阀。超吸收纤维来自M²聚合物技术公司(美国伊利诺伊州西邓迪)(M²Polymer technologies,Inc.(West Dundee,IL,USA))。

[0168] 将301b的Oasis®超吸收纤维和701b的聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维共混,并通过Hollingsworth Mini-Carder梳理成25格令的梳棉。Oasis®超吸收纤维的长度为52mm,且其直径为5.0旦尼尔。聚乙烯/聚酯(PE/PET)同轴双组分纤维短纤维的长度为52mm,且其直径为6.0旦尼尔。

[0169] 通过使用烘箱拉挤成型过程,将共混的梳棉结合在一起而形成纤维自密封管。双组分纤维由同轴的皮和芯材料组成。为了促进烧结,皮材料具有比芯材料更低的熔点。烘箱将双组分纤维的皮材料热结合(熔融)至其他双组分纤维和超吸收纤维。梳棉拉挤成型通过在175-220°C的温度下的烘箱,并压缩通过在35-100°C的温度下的模头。拉挤成型速度为2.5至10mm/秒。该过程产生圆柱形自密封多孔纤维管基体。模头将该基体压缩并形成管,所述管随后空气冷却并切削至一定长度。管可具有不同的外径和内径。举例而言,管具有25mm的外径和10mm的内径。将直径为10mm且厚度为5mm的烧结的多孔自密封塞堵塞至纤维自密封管中,以形成具有中空结构和开放端和封闭端的复合材料非机械阀。

[0170] 实例12

[0171] 包括聚乙烯/聚酯双组分纤维和超吸收纤维棒芯和疏水性非自密封多孔塑料皮的复合材料非机械阀

[0172] 将UHMWPE粒子(平均粒度为150微米)装载至管式模具中,并在170°C下烧结约5分钟。模具冷却至室温,从模具中移出部件。所得疏水性多孔塑料管具有约30微米的平均孔隙尺寸和约40%的孔隙体积。管可具有不同的外径和内径。

[0173] 纤维自密封棒如上文实例5至7所公开制得,并插入多孔塑料管中。纤维自密封棒具有与烧结的疏水性非自密封管的内径大约相同的直径。所得复合材料非机械阀具有疏水性非自密封多孔塑料皮和纤维自密封芯。

[0174] 实例13

[0175] 多组分非机械阀防止过早关闭。

[0176] 在浸入水中之前和之后,比较烧结的单组分自密封多孔塑料非机械阀(如在MS-122AD含氟聚合物涂层之前的实例4中所公开)、含氟聚合物涂布的单组分自密封多孔塑料非机械阀(如实例4所公开)和双层自密封多孔塑料非机械阀(如实例2所公开)的压降和气流改变。在部件浸入水中之前记录在50SCFH下的压降。将部件浸入水中5秒,达到表面积的90%浸入水中的程度。在将部件从水中取出之后立即记录压降。表1显示了在浸入水中之前和之后的压降改变。数据表明,双组成非机械阀可防止由于容器倾翻或水冲洗而导致的过早压降。

[0177] 表1. 在浸入水中5秒之前和之后,单组分非机械阀、含氟聚合物涂布的非机械阀和双层非机械阀压降改变。压降在24升/分钟的气流下测量,并以毫巴表示。

[0178]

单组分			含氟聚合物涂布			双层		
之前	之后	改变	之前	之后	改变	之前	之后	改变
61.2	476	414.8	63.24	226.1	162.86	173.4	178.5	5.1
63.58	340	276.42	79.56	309.06	229.5	157.76	188.36	30.6
57.12	438.6	381.48	63.58	302.26	238.68	163.2	168.98	5.78
79.22	578	498.78	66.3	218.28	151.98	119	139.4	20.4
52.7	294.1	241.4	88.06	340	251.94	195.16	217.6	22.44

[0179] 如上引用的所有专利、出版物和文摘以全文引用的方式并入本文。应了解前述仅涉及本发明的优选实施例,在不偏离如以下权利要求书所定义的本发明的精神和范围的情况下可对前述进行许多修改或改变。

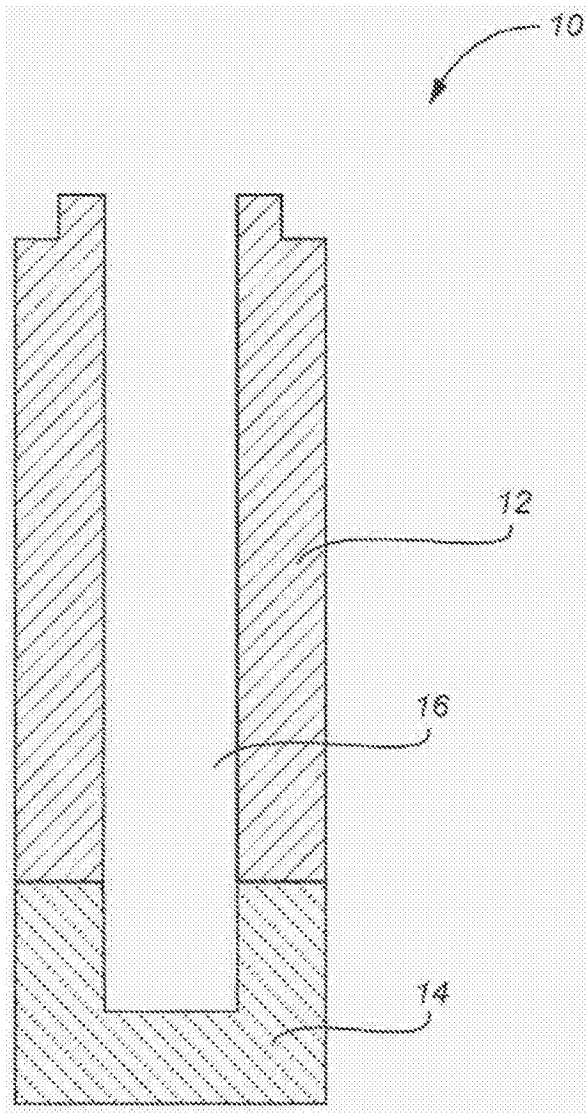


图1

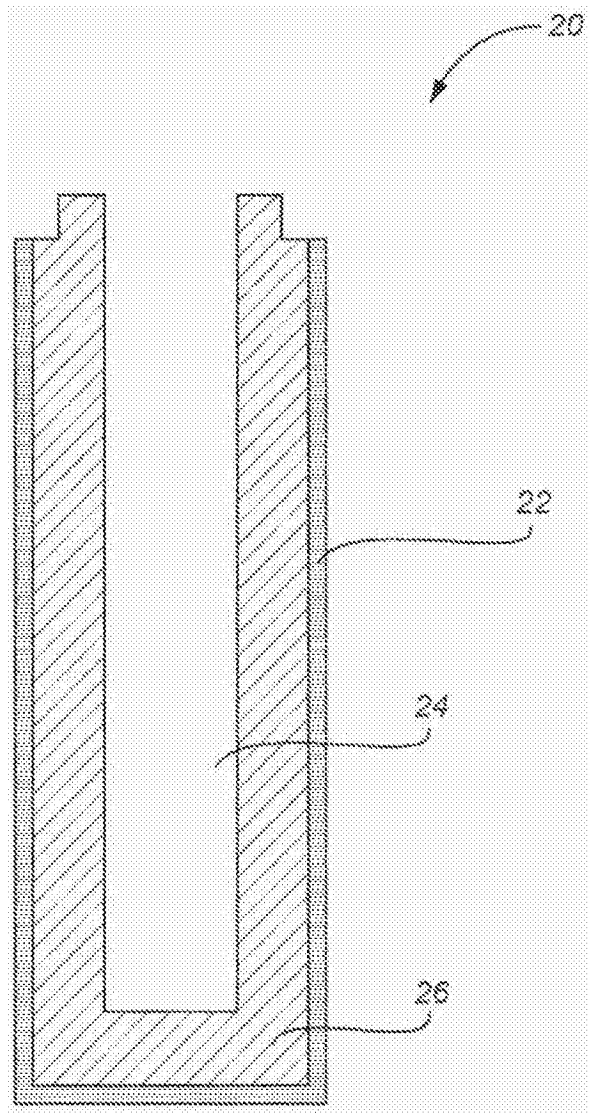


图2

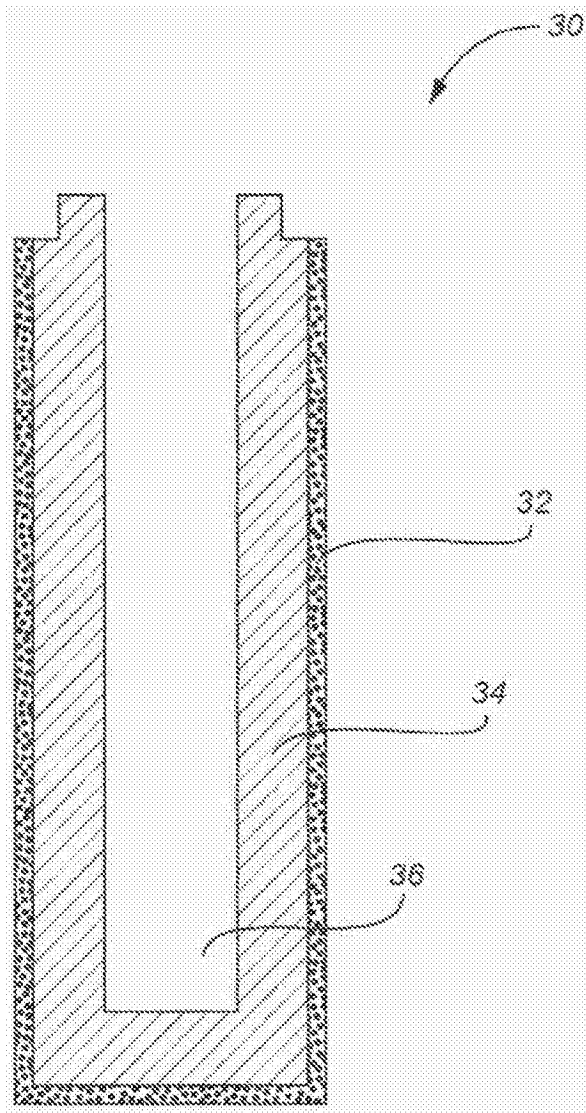


图3

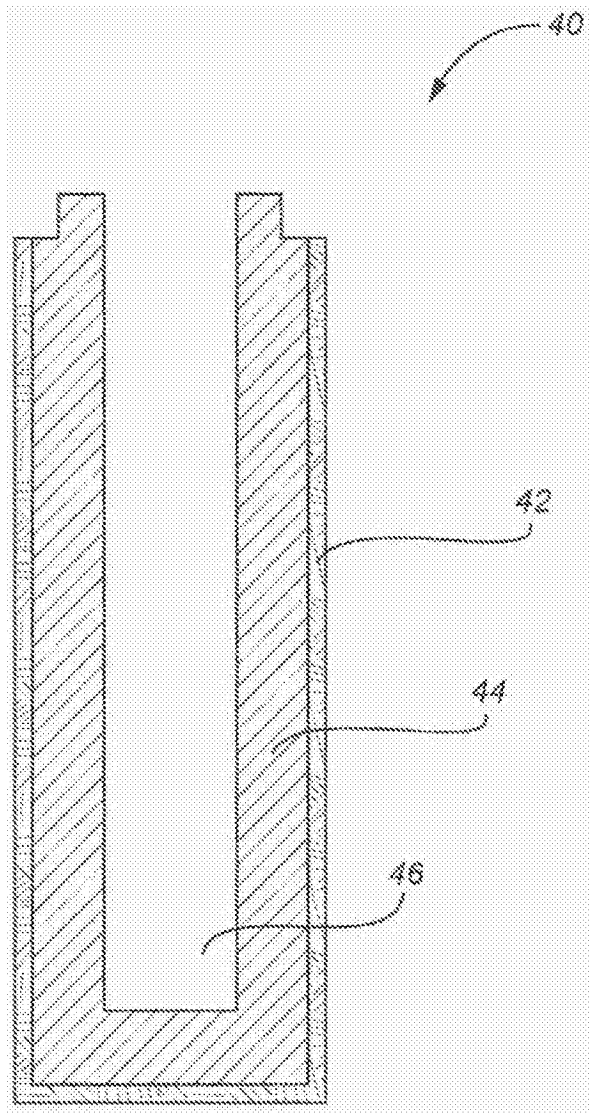


图4

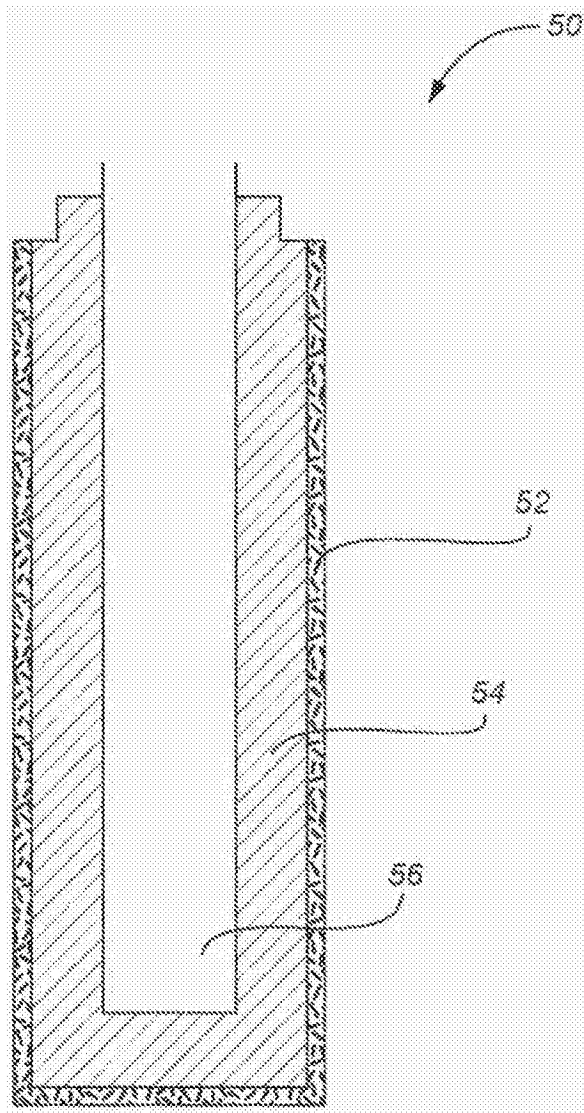


图5

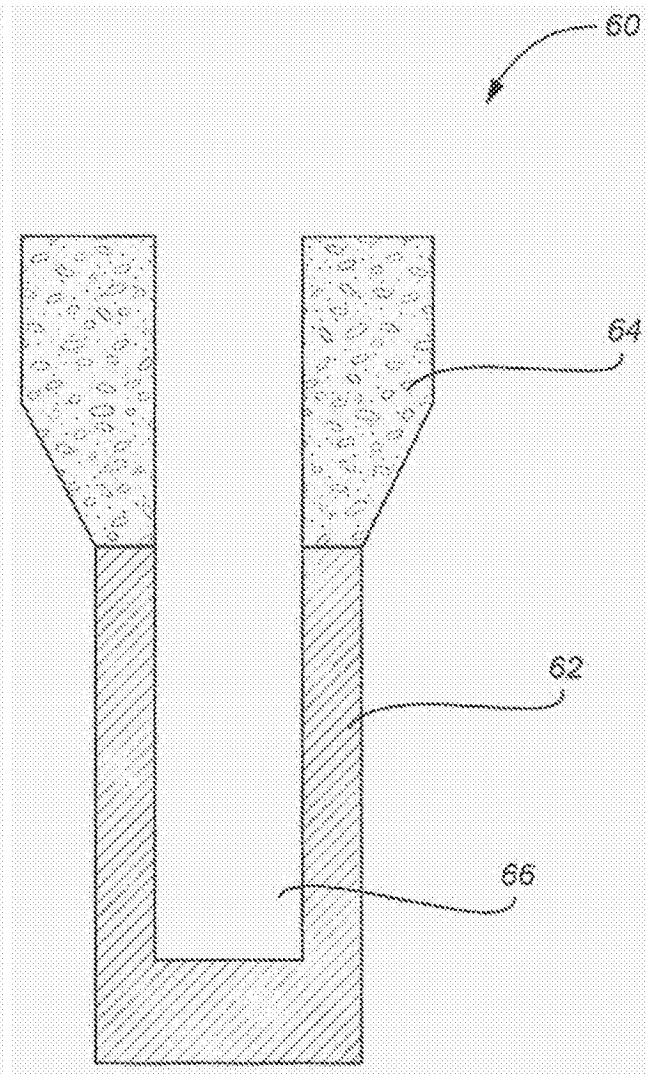


图6a

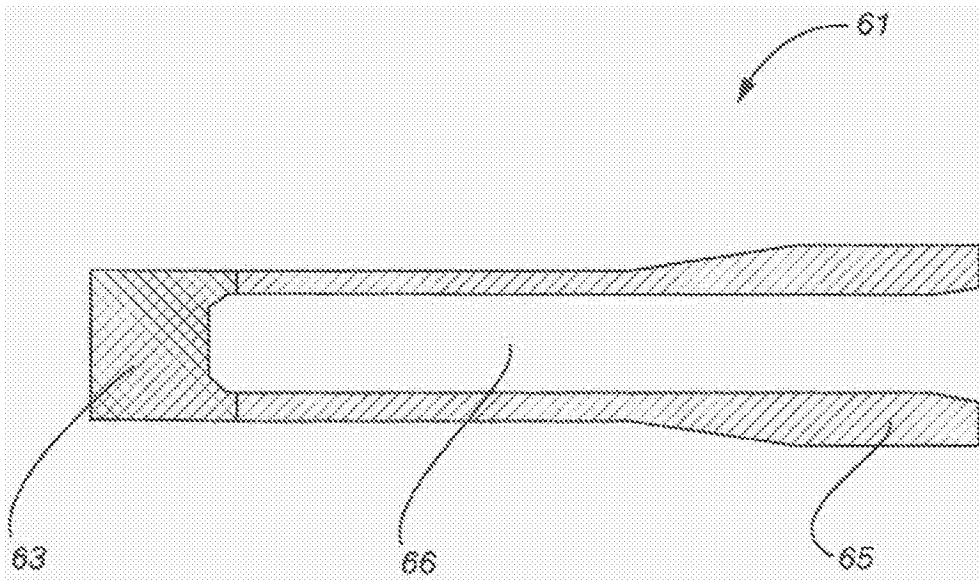


图6b

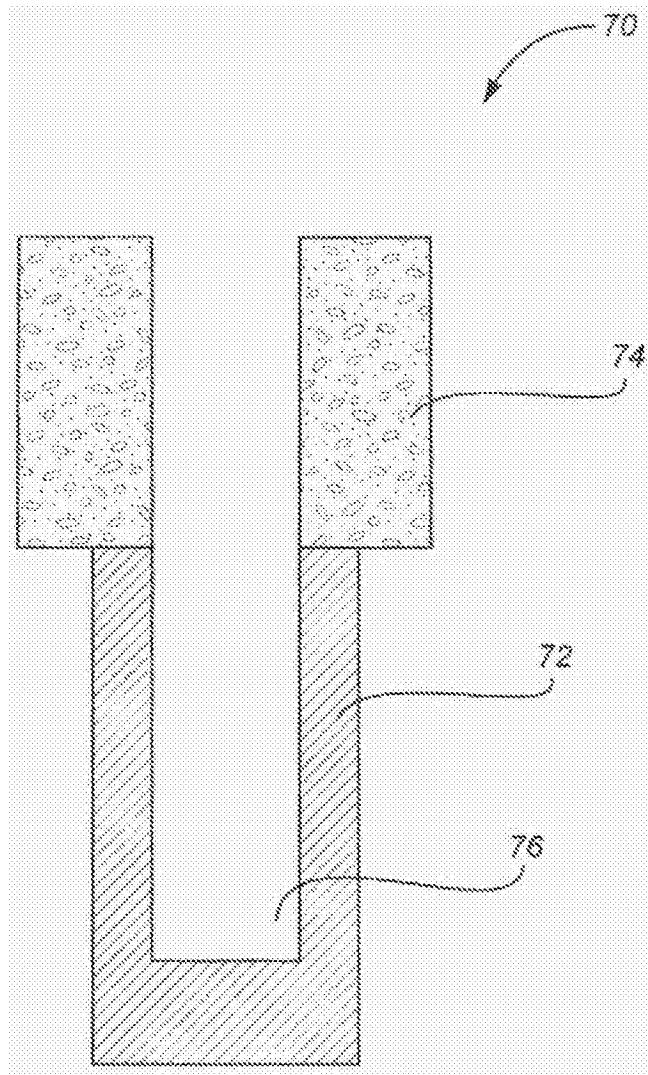


图7

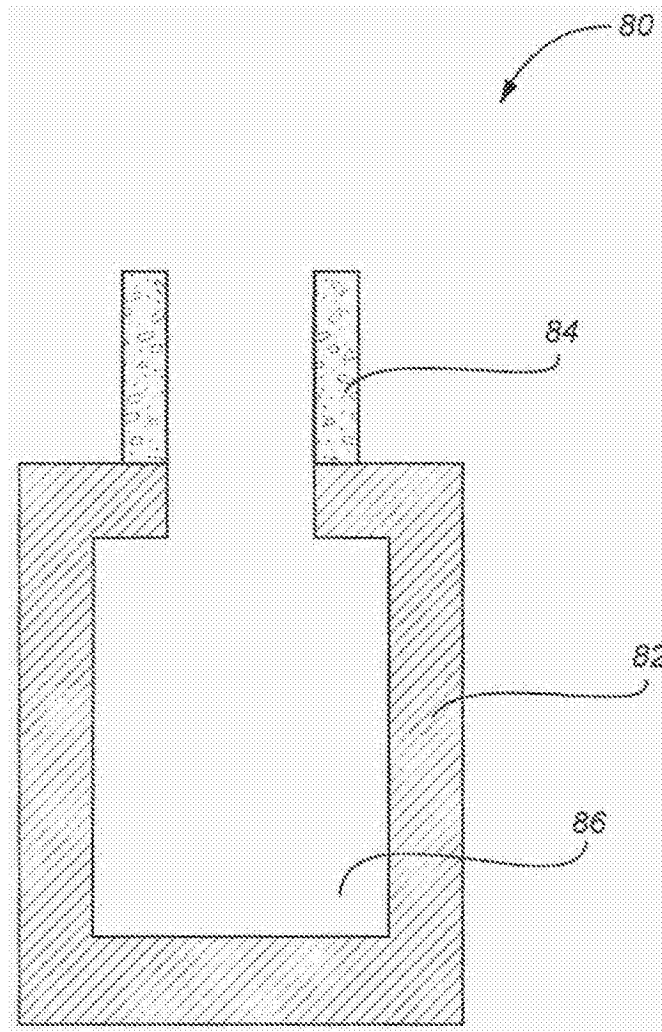


图8

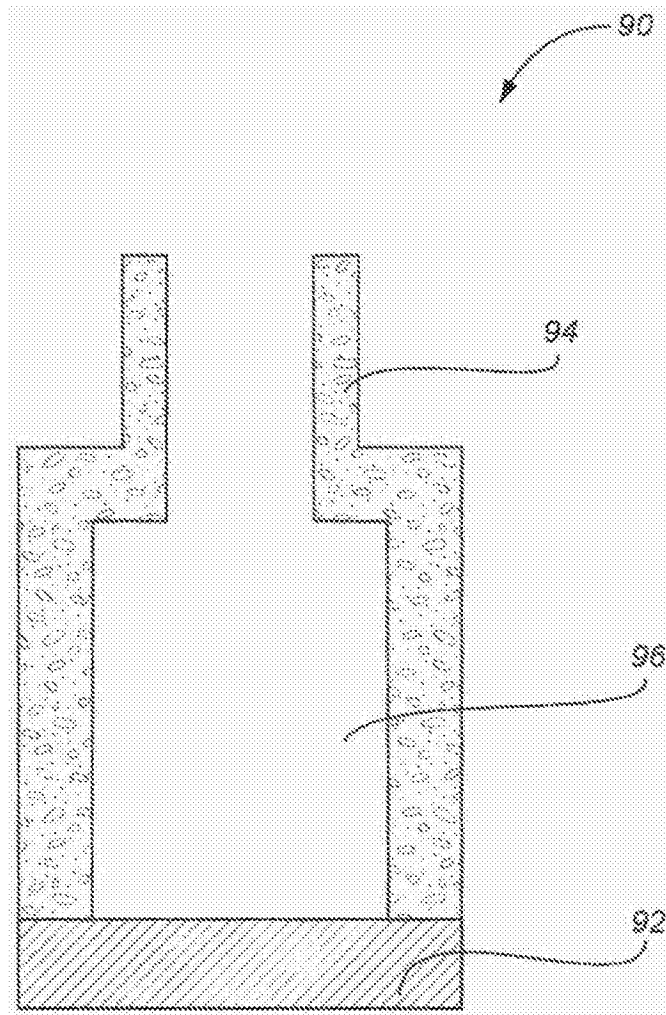


图9

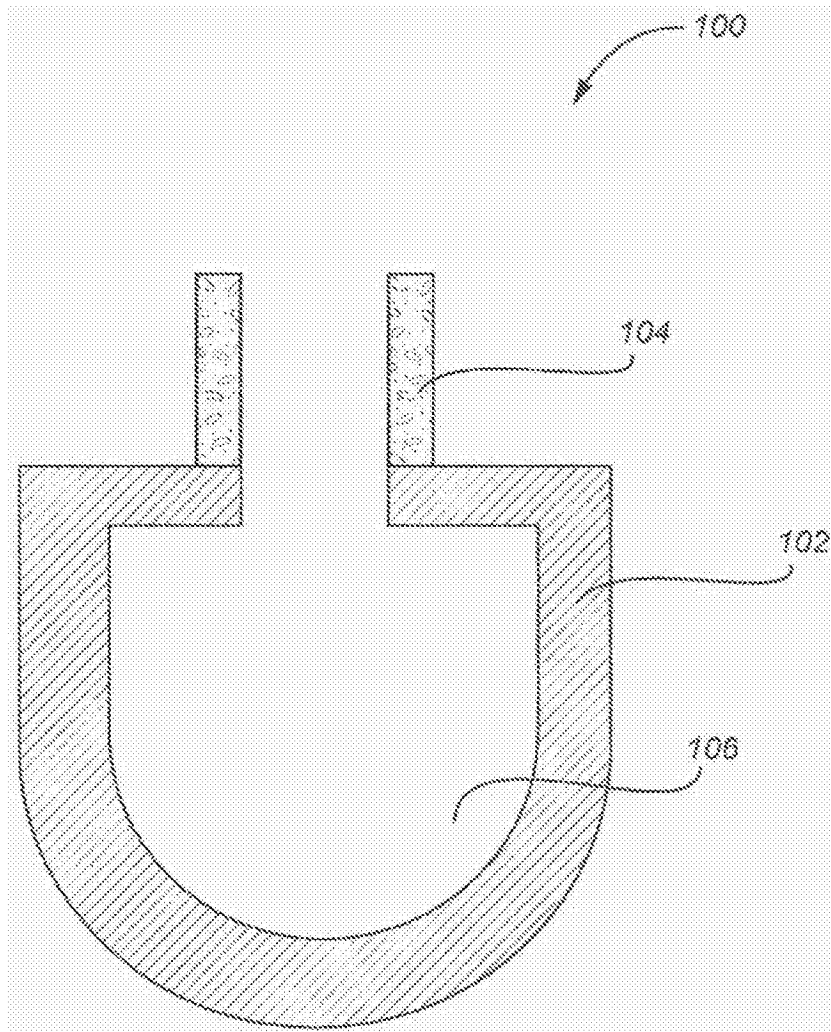


图10

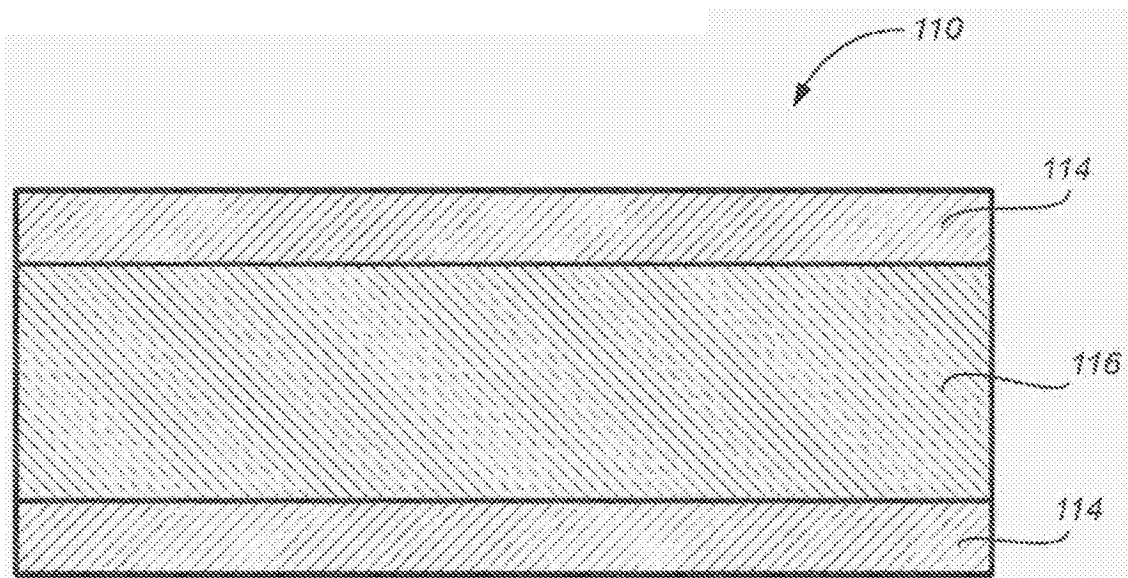


图11

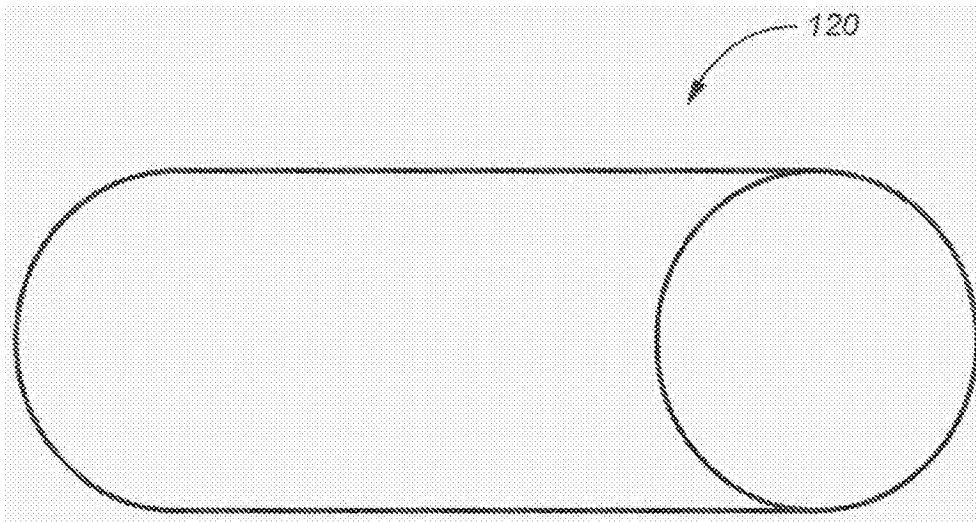


图12

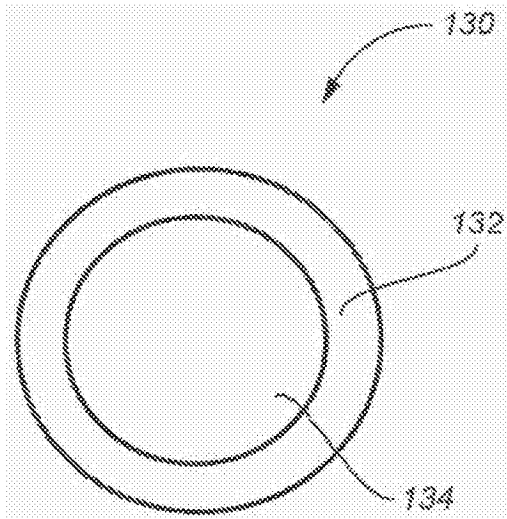


图13

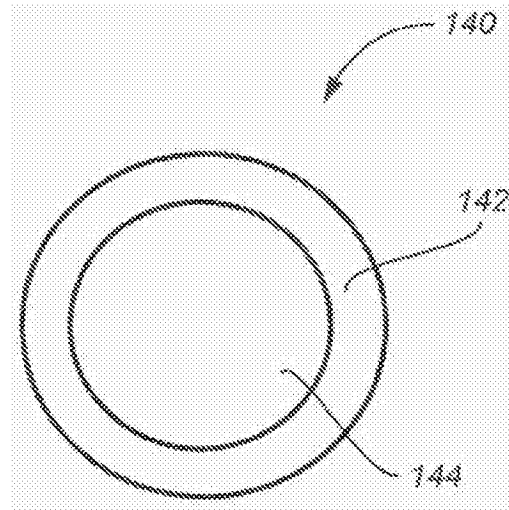


图14

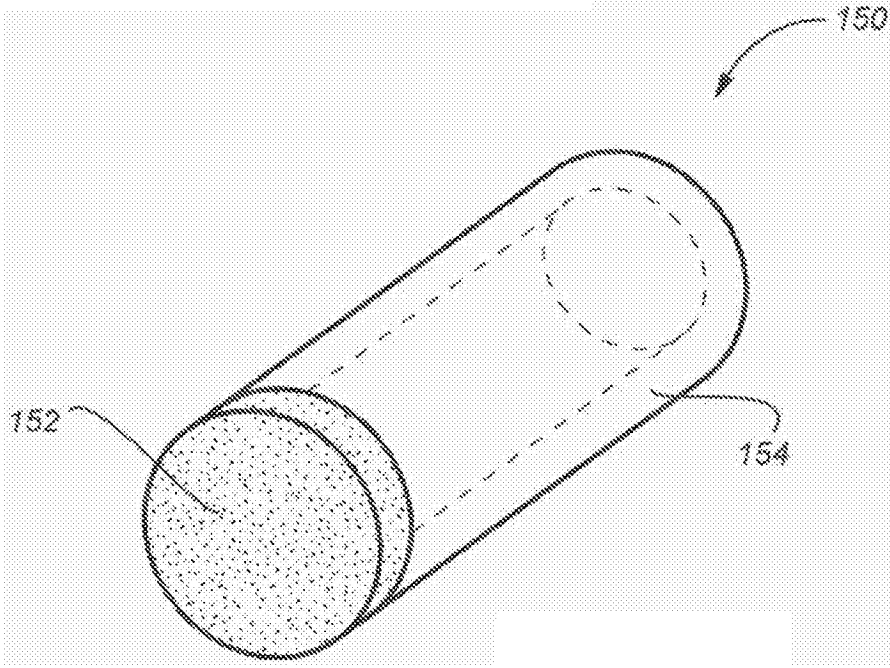


图15

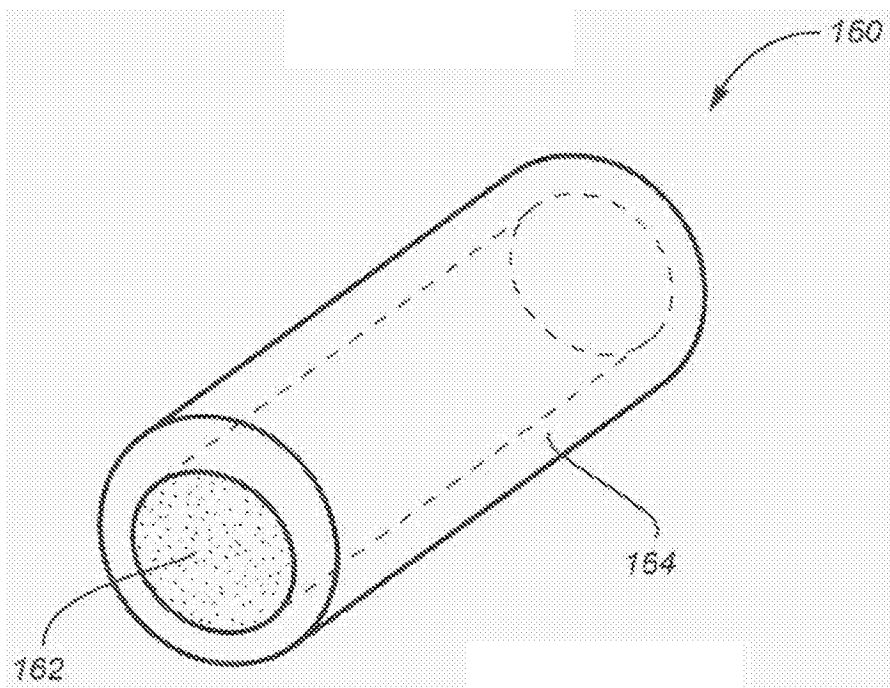


图16