



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104302401 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201380012387.6

(22)申请日 2013.03.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104302401 A

(43)申请公布日 2015.01.21

(30)优先权数据
61/607100 2012.03.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.09.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/029134 2013.03.05

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/134271 EN 2013.09.12

(73)专利权人 珀雷克斯公司

地址 美国佐治亚州

(72)发明人 E.J.金 C.林奇 S.帕特李克
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 邹雪梅 杨思捷

(51)Int.Cl.
B01L 3/02(2006.01)

审查员 郑海洋

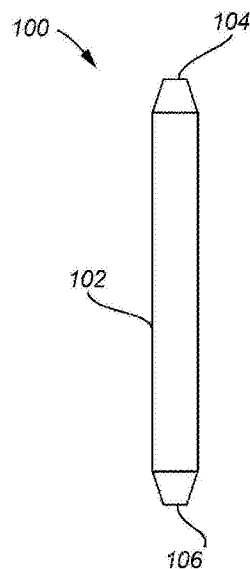
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

用于血清移液管的烧结多孔塑料塞

(57)摘要

本发明提供用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料塞,其促进了该过滤血清移液管的制造或组装。在一个实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞包含塑料及包括圆柱形本体、第一末端和第二末端,该第一末端具有小于该圆柱形本体的横截面积的横截面积,并且该第二末端具有小于该圆柱形本体的横截面积的横截面积。



1. 一种烧结多孔塑料移液管塞,包含:

具有配置以贴合在血清移液管内的横截面积的刚性圆柱形本体、第一末端和第二末端,其中所述第一末端和所述第二末端各自都包含锥形的吸头结构,所述锥形的吸头结构的横截面积比所述圆柱形本体的横截面积小至少5%,其中在使用时,插入到所述血清移液管中的所述锥形的吸头结构校正所述塞相对于所述血清移液管的失准,

其中所述塞具有5-15mm的长度和大于1的长度对直径比,大于0.2巴的水侵入压力,并且其中所述烧结多孔塑料塞阻挡超过95%的气溶胶粒子通过。

2. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,进一步包含:吸收剂材料;其中所述塞具有10微米至100微米的平均孔径、大于0.7巴的水侵入压力、和基于ISO/DIS 5636-5Gurley测试方法的快于500秒/300立方厘米的空气流速。

3. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述塑料选自乙烯、丙烯及其组合的聚合物。

4. 根据权利要求3所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述乙烯的聚合物是高密度聚乙烯或超高分子量聚乙烯。

5. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,进一步包含吸收剂材料。

6. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,具有10微米至50微米的孔隙尺寸。

7. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,具有大于0.3巴、0.4巴、0.5巴、0.6巴、0.7巴、0.8巴或1巴的水侵入压力。

8. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,具有最高5的长度对直径比。

9. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,包含羧甲基纤维素或聚丙烯酸。

10. 根据权利要求2所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述吸收剂材料是羧甲基纤维素(CMC)、纤维素树胶、水解丙烯腈接枝共聚物、中和的淀粉-丙烯酸接枝共聚物、丙烯酰胺共聚物、改性的交联聚乙烯醇、中和的交联聚丙烯酸、或中和的交联异丁烯-马来酸酐共聚物,或其盐,或交联的聚丙烯酸盐,或前述吸收剂材料的混合物。

11. 根据权利要求10所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述吸收剂材料是羧甲基纤维素或聚丙烯酸。

12. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,进一步包含变色指示剂。

13. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,进一步包含抗微生物剂。

14. 根据权利要求13所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述抗微生物剂选自氯己定及其盐、三氯生、银和叔胺基试剂。

15. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述第一和第二末端都是锥形的。

16. 一种包括根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞的血清移液管。

17. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述锥形的吸头结构与所述圆柱形本体成45°角。

18. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述锥形的吸头结构的横截面积比所述圆柱形本体的横截面积小50%。

19. 根据权利要求1所述的烧结多孔塑料移液管塞,其中所述圆柱形本体包括中心内腔轴,并且其中所述锥形的吸头结构从所述圆柱形本体向上和向内朝向所述中心内腔轴形成

锥形。

20. 一种制造过滤血清移液管的方法,包括:

提供具有内腔和第一末端及第二末端的血清移液管,其中所述第一末端具有比所述第二末端更宽的直径;

提供包括直径等于或小于所述内腔直径的圆柱形本体、及锥形的第一末端和锥形的第二末端的刚性烧结多孔塑料塞,其中所述锥形的第一末端和所述锥形的第二末端具有的横截面直径比所述圆柱形本体的横截面直径小至少5%,其中在使用时,所述锥形的第一末端和锥形的第二末端的至少一个校正所述塞相对于所述血清移液管的失准;

将所述烧结多孔塑料塞的所述锥形的第一末端或锥形的第二末端至少部分安置到所述血清移液管的所述第一末端中,使得所述锥形的第一末端或锥形的第二末端校正所述塞相对于所述血清移液管的任何失准;和

向所述烧结多孔塑料塞施加压力以将所述烧结多孔塑料塞插入到所述血清移液管的所述内腔中,以使得所述烧结多孔塑料塞位于所述血清移液管内并摩擦贴合于所述血清移液管的内壁。

用于血清移液管的烧结多孔塑料塞

[0001] 现有相关申请

[0002] 本申请要求2012年3月6日提交美国临时申请系列号61/607,100的优先权,其内容经此引用全文并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及移液管特别是血清移液管中用于通气和过滤的烧结多孔塑料塞。该烧结多孔塑料塞有效地插入到移液管中并在插入时自动对准。

背景技术

[0004] 移液管,包括血清移液管,广泛用于实验室以转移液体样品。为了防止过量移液和气溶胶污染对吸入装置造成的污染,在血清学设备中广泛使用棉塞。棉塞价格低廉,并容易组装到血清移液管中。但是,棉塞不能提供良好的气溶胶阻隔或防止过量移液和有可能污染移液装置。其它多孔介质,如基于织物的自密封介质,已经描述在文献(US2003/0099576)中。截头圆锥形烧结多孔自密封塞已经用作截头圆锥形塑料移液管吸头中的过滤器(US 5156811)。但是,对使用烧结多孔塑料塞的圆柱形血清移液管仍然没有商业产品。阻止使用烧结多孔塑料作为血清移液管过滤器塞的一个障碍在于快速插入法需要过滤器塞与血清移液管完美对准。过滤器塞组装到血清移液管中通常使用高速自动化设备来完成。如果该过滤器塞与该血清移液管在组装过程中不能正确地对准,该血清移液管和过滤器塞可能会被撕裂或弯曲,造成下游加工方面的问题、塞子碎裂以及设备的潜在故障。目前的具有尖锐边缘的圆柱形移液管过滤器塞不能满足高速插入的要求,因为轻微的失准会造成高速机器组装机的关机。所需要的是一种允许刚性烧结多孔塑料塞在高速插入过程中自定心和自引导以改善生产效率的塞设计。

发明内容

[0005] 考虑到上述缺点,本发明,在一方面,提供用于血清移液管的烧结多孔塑料过滤器塞,其可以促进包括该过滤器塞的血清移液管的制造或组装。在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞可以在将该塞组装到该血清移液管的过程中校正该塞与血清移液管之间的失准,由此减少血清移液管和塞撕裂和/或弯曲的可能。防止塞和血清移液管降解并在组装工艺过程中保持对准能够有效地制造具有有利的性能特性的过滤血清移液管,并减少了与有缺陷的过滤血清移液管相关的品质控制问题所造成的制造效率低下。本发明的一个实施方案是烧结多孔塑料塞的设计,其自定心和自引导到血清移液管的开口中以减少失准和停机时间。自定心指的是该过滤器塞当插入到装置如血清移液管的开口中时可以并非完美对准该装置的开口,但是通过它们的设计,该塞可以自对准该装置如血清移液管的开口并正确插入到该装置的内腔中。本发明的另一实施方案提供烧结多孔塑料过滤器塞的良好自密封与气溶胶阻隔性能以防止偶然发生的液体过量移液和气溶胶穿过血清移液管中的过滤器塞。这种特征减少了感染物质如要用该移液装置转移的液体样品中的细菌或病毒污

染移液装置和有可能污染移液装置的操作者的可能性。

[0006] 在一些实施方案中,该烧结多孔塑料过滤器塞具有圆柱形的本体,以及第一末端和第二末端。在一些实施方案中,该第一末端相对于该圆柱形本体是锥形的或切角的。在一些实施方案中,该第一末端和该第二末端相对于该圆柱形本体均为锥形的或切角的。术语锥形的和切角的在本文中可互换使用。该烧结多孔塑料过滤器塞的一端或两端的锥形结构使得它们能够容易地插入并用于多种移液管和移液管吸头。该烧结多孔塑料过滤器塞的圆柱形本体提供了在过滤器与移液管外壳内壁之间紧密密封的益处。这对血清移液管尤其如此。本文中描述的烧结多孔塑料过滤器塞可用于多种装置,这些装置需要将多孔过滤器插入包括开口的移液管外壳中并受益于该塞相对于移液管外壳中的开口与内腔的自定心和自对准。这对于具有长的本体和狭窄开口的装置,如容量移液管、血清移液管或自动化移液管特别重要。该烧结多孔塑料过滤器塞的本体和/或末端可以接合用于插入到移液管内腔的转移装置。

[0007] 在一个实施方案中,该第一末端具有小于该圆柱形本体的横截面积或直径的横截面积或直径。在另一实施方案中,该第二末端具有小于该圆柱形本体的横截面积或直径的横截面积或直径。在再一实施方案中,该第一末端和该第二末端均具有小于该圆柱形本体的横截面积或直径的横截面积或直径。

[0008] 在一些实施方案中,该第一末端或该第二末端相对于该圆柱形本体的横截面积为锥形的。在一些实施方案中,该烧结多孔塑料塞的该第一末端与该第二末端均为锥形的。在其它实施方案中,该烧结多孔塑料塞的该第一末端或该第二末端由本体外周收缩。此外,在一些实施方案中,该第一末端和该第二末端均由该本体外周收缩。

[0009] 在一些实施方案中,仅仅该烧结多孔塑料过滤器塞的该第一末端或该第二末端具有小于烧结多孔塑料过滤器塞的本体的横截面积的横截面积。

[0010] 该烧结多孔塑料过滤器塞的该第一末端和/或该第二末端可以具有任何形状,包括但不限于圆形或多边形。

[0011] 根据本发明的一些实施方案的烧结多孔塑料过滤器塞的该第一末端或该第二末端在将该烧结多孔塑料过滤器塞插入血清移液管的过程中可以矫正该烧结多孔塑料塞与血清移液管之间的失准。在该烧结多孔塑料过滤器塞与血清移液管在组装或接合前失准的情况下,该烧结多孔塑料过滤器塞的第一或第二末端的更小的横截面积仍可以贴合在该血清移液管的开口内。一旦在该烧结多孔塑料塞夹具的开口中,该烧结多孔塑料过滤器塞的第一或第二末端在该烧结多孔塑料塞插入该血清移液管时将该烧结多孔塑料塞的本体与该血清移液管对准,由此校正该烧结多孔塑料塞与血清移液管之间的失准。本发明的烧结多孔塑料过滤器塞的第一或第二末端将该烧结多孔塑料塞的本体与该血清移液管的中心内腔对准,无论是将该烧结多孔塑料塞推入该血清移液管还是将血清移液管压在该烧结多孔塑料塞上。

[0012] 如本文中所讨论的那样,校正该烧结多孔塑料塞与血清移液管之间的失准减少或排除了在将该烧结多孔塑料塞组装至血清移液管中的过程中该烧结多孔塑料塞和血清移液管的撕裂或弯曲。其中烧结多孔塑料塞的末端具有与该烧结多孔塑料过滤器塞本体相同或基本相同的横截面积的烧结多孔塑料塞不能校正该烧结多孔塑料塞与该血清移液管之间的失准,因此,需要精确地对准血清移液管以避免撕裂或弯曲。

[0013] 在一些实施方案中,烧结多孔塑料过滤器塞与血清移液管之间的失准是由于血清移液管与包括烧结多孔塑料过滤器塞的插入装置之间的微小失准。

[0014] 在另一方面,本发明提供制造过滤血清移液管的方法。在一个实施方案中,制造过滤血清移液管的方法包括提供包括多孔本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料过滤器塞,该第一末端具有小于该本体的横截面积的横截面积,并且该第二末端具有小于该本体的横截面积的横截面积,并至少部分地将该烧结多孔塑料过滤器塞安置在该血清移液管中。

[0015] 在下面的详述中更详细地呈现这些和其它实施方案。

附图说明

[0016] 图1是根据本发明的一个实施方案的烧结多孔塑料过滤器塞的透视图。

[0017] 图2是根据本发明的一个实施方案的烧结多孔塑料过滤器塞的透视图。

[0018] 图3是根据本发明的一个实施方案的烧结多孔塑料过滤器塞的透视图。

[0019] 图4是烧结多孔塑料过滤器塞的第一末端和/或第二末端的不同形状的端视图。显示了圆形、三角形和六角形末端形状。

[0020] 图5是根据实施例3制得的烧结多孔塑料过滤器塞(产品A)的透视图。尺寸为英寸。

[0021] 图6是根据实施例4制得的烧结多孔塑料过滤器塞(产品B)的透视图。尺寸为英寸。

[0022] 图7是根据实施例3制得的烧结多孔塑料过滤器塞(产品C)的透视图。尺寸为英寸。

[0023] 图8是显示在血清移液管内的烧结多孔塑料过滤器塞的透视图。

具体实施方式

[0024] 本发明提供用于血清移液管的烧结多孔塑料过滤器塞,其可以促进包含该烧结多孔塑料过滤器塞的血清移液管的制造或组装。在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料过滤器塞可以校正烧结多孔塑料过滤器塞与血清移液管之间的失准,减少烧结多孔塑料过滤器塞和血清移液管在组装过滤血清移液管的过程中撕裂、弯曲和/或破碎的可能。术语烧结多孔塑料过滤器塞和烧结多孔塑料塞在本文中互换使用。

[0025] 防止烧结多孔塑料过滤器塞降解并在组装工艺过程中保持烧结多孔塑料过滤器塞对准能够制造具有有利的性能特性的过滤血清移液管,并减少与有缺陷的血清移液管相关的品质控制问题所造成的制造效率低下。防止烧结多孔塑料塞降解并在组装工艺过程中保持烧结多孔塑料塞对准在一些实施方案中例如可以提高或保持生产线速度,因为减少或消除了失准的烧结多孔塑料塞或血清移液管造成的对组装设备的干扰。此外,在一些实施方案中,防止烧结多孔塑料塞降解降低了组装工艺过程中烧结多孔塑料塞件引起的灰尘积累所导致的必须对组装机器进行清洁的频率与程度。

[0026] 本发明还提供了制造过滤血清移液管的方法。

[0027] 用于血清移液管的烧结多孔塑料塞

[0028] 在一个实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞包括圆柱形多孔本体、第一末端和第二末端,该第一末端具有小于该本体的横截面积的横截面积,并且该第二末端具有小于该本体的横截面积的横截面积。在一些实施方案中,该第一末端或该第二末端是锥形的。在一些实施方案中,该烧结多孔塑料塞的第一末端和第二末端均为锥形的。在其它实施方案

中,该烧结多孔塑料塞的第一末端或第二末端由本体外周收缩。此外,在一些实施方案中,该第一末端与该第二末端均由本体外周收缩。

[0029] 在一些实施方案中,仅该烧结多孔塑料塞的第一末端或第二末端具有小于该烧结多孔塑料塞的圆柱形本体的横截面积的横截面积。

[0030] 根据本发明的一些实施方案的烧结多孔塑料塞具有任意所需形状。在一些实施方案中,烧结多孔塑料塞具有圆柱形形状。在一些实施方案中,烧结多孔塑料塞具有圆柱形形状,其长度对直径比大于1、或大于2、或大于3、或大于4、或大于5。

[0031] 烧结多孔塑料塞可以以不同的直径和长度制造,取决于所选择的血清移液管。在一些实施方案中,塞可以具有最多2毫米、3毫米、4毫米、5毫米、6毫米、7毫米、10毫米或15毫米或更大的长度。要理解的是,该塞还可以具有这些列举的长度之间的任何长度。

[0032] 在不同实施方案中,烧结多孔塑料塞可以具有大于0.05巴、0.1巴、0.2巴、0.3巴、0.4巴、0.5巴、0.6巴、0.7巴、0.8巴或1巴的水侵入压力。

[0033] 在一些实施方案中,该烧结多孔塑料塞的第一末端和/或第二末端具有多边形形状、弯曲形状、球形形状或小于该烧结多孔塑料塞的本体的横截面积的任何形状(图4)。

[0034] 要理解的是,该第一末端与该第二末端可以具有相同或不同的形状。

[0035] 图1显示了根据本发明的一个实施方案的烧结多孔塑料塞的透视图。在该实施方案中,该第一末端与该第二末端是切角的。如图1中所示,该烧结多孔塑料塞(100)包括圆柱形本体(102)、第一末端(104)和第二末端(106)。该烧结多孔塑料塞(100)的第一末端(104)和第二末端(106)是锥形的或切角的,各自具有小于该本体(102)的横截面积的横截面积。

[0036] 图2显示了根据本发明的另一实施方案的烧结多孔塑料塞的透视图。图2中显示的烧结多孔塑料塞(200)包括圆柱形本体(202)、第一末端(204)和第二末端(206)。该第一末端(204)与该第二末端(206)各自具有小于该本体(202)的横截面积的横截面积。与锥形不同,该第一末端(204)与该第二末端(206)由该烧结多孔塑料塞(200)的本体(202)的外周收缩。

[0037] 图3显示了根据本发明的另一实施方案的烧结多孔塑料塞的透视图。图3中显示的烧结多孔塑料塞(300)包括圆柱形本体(302)、第一末端(304)和第二末端(306)。该第一末端(304)与该第二末端(306)是弯曲的,并各自具有小于该本体(302)的横截面积的横截面积。

[0038] 图8显示了具有中心内腔(810)与内壁(820)的圆柱形血清移液管(800)的横截面视图。图1中显示的具有圆柱形本体和锥形末端的烧结多孔塑料塞位于内腔(810)内并摩擦贴合于该血清移液管(800)的内壁(820)。

[0039] 在一些实施方案中,烧结多孔塑料塞的该第一末端的横截面积与该第二末端的横截面积以任意所需量小于该塞的本体的横截面积。控制该烧结多孔塑料塞的第一和第二末端的横截面积的因素包括组装过滤血清移液管过程中血清移液管所提供的公差。

[0040] 在一个实施方案中,该第一末端的横截面积或直径小于该塞的本体的横截面积或直径,并且烧结多孔塑料塞的第二末端的横截面积或直径与该塞的本体的横截面积或直径相同。

[0041] 在一些实施方案中,该烧结多孔塑料塞的第一末端和/或第二末端具有比该烧结多孔塑料塞的本体的横截面积小至少5%的横截面积。在一些实施方案中,该烧结多孔塑料

塞的第一末端和/或第二末端具有比该烧结多孔塑料塞的本体的横截面积小至少10%的横截面积。在其它实施方案中,该烧结多孔塑料塞的第一末端和/或第二末端具有比该烧结多孔塑料塞的本体的横截面积小至少20%的横截面积。在另一实施方案中,该烧结多孔塑料塞的第一末端和/或第二末端具有比该烧结多孔塑料塞的本体的横截面积小至少30%的横截面积。在进一步的实施方案中,该烧结多孔塑料塞的第一末端和/或第二末端具有比该烧结多孔塑料塞的本体的横截面积小至少50%的横截面积。

[0042] 在一些实施方案中,该烧结多孔塑料塞的第一末端与第二末端具有相同或基本相同的横截面积。在其中该烧结多孔塑料塞的第一和第二末端具有相同横截面积的一些实施方案中,在烧结多孔塑料塞夹持装置和/或血清移液管中组装之前不需要将该烧结多孔塑料塞取向。在其它实施方案中,该烧结多孔塑料塞的第一末端与第二末端具有不同的横截面积。

[0043] 将该烧结多孔塑料塞推入该血清移液管时,或将血清移液管压在该烧结多孔塑料塞上时,本发明的烧结多孔塑料塞的第一或第二末端可以帮助该烧结多孔塑料塞的本体与该血清移液管的内腔自对准。

[0044] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞具有大约1微米至大约500微米的平均孔径。在另一实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞具有大约5微米至大约200微米、或大约10微米至大约100微米、或大约10微米至大约200微米、或大约10微米至大约150微米、或大约10微米至大约50微米、或大约10微米至大约30微米的平均孔径。在一些实施方案中,烧结多孔塑料塞具有大约30微米至大约120微米或大约15微米至大约50微米的平均孔径。在进一步的实施方案中,烧结多孔塑料塞具有小于大约1微米或大于大约500微米的平均孔径。

[0045] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞具有大约10%至大约90%的孔隙率。在另一实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞具有大约20%至大约80%的孔隙率。在另一实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞具有大约30%至大约60%的孔隙率。在一些实施方案中,烧结多孔塑料塞具有大约40%至大约50%的孔隙率。在进一步的实施方案中,烧结多孔塑料塞具有小于大约10%或大于大约90%的孔隙率。在进一步的实施方案中,烧结多孔塑料塞具有大于大约20%的孔隙率。

[0046] 在一些实施方案中,根据ISO/DIS 5636-5测试方法,对于300立方厘米空气穿过该部件,该塞的空气流动为小于500秒、小于400秒、小于300秒、小于200秒或小于100秒。

[0047] 在一些实施方案中,本发明的烧结聚合物材料包含一种或多种塑料。本文中所述的塑料包括软塑料和硬塑料。软塑料在一些实施方案中包含具有大约15,000N/cm²至大约350,000N/cm²的模数和/或大约1500N/cm²至大约7000N/cm²的拉伸强度的聚合物。根据一些实施方案,硬塑料包含具有大约70,000N/cm²至大约350,000N/cm²的模数并具有大约3000N/cm²至大约8500N/cm²的拉伸强度的聚合物。

[0048] 适用于本发明的烧结聚合物过滤器塞的塑料在一些实施方案中包含聚烯烃、聚氨酯、聚酯、刚性聚氨酯、聚丙烯腈、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚偏二氟乙烯、聚醚砜、聚苯乙烯、聚醚酰亚胺、聚醚醚酮、聚砜及其组合与共聚物。在一些实施方案中,聚烯烃包含聚乙烯、聚丙烯和/或其组合与共聚物。在一些实施方案中,适用于本发明的烧结聚合物过滤器塞的塑料包含聚乙烯、聚丙烯、及其组合与共聚物。

[0049] 聚乙烯,在一个实施方案中,包含高密度聚乙烯(HDPE)。本文中所述的高密度聚乙烯指的是具有大约0.92克/立方厘米至大约0.97克/立方厘米的密度的聚乙烯。在一些实施方案中,高密度聚乙烯具有大约50至大约90的结晶度(密度的%)。在另一实施方案中,聚乙烯包括超高分子量聚乙烯(UHMWPE)。本文中所述的超高分子量聚乙烯指的是具有大于1,000,000的分子量的聚乙烯。在另一实施方案中,聚乙烯包含低密度聚乙烯(LDPE)。在另一实施方案中,聚乙烯包含线性低密度聚乙烯(LLDPE)。可以使用超过一种聚乙烯(如HDPE、UHMWPE、LDPE和LLDPE)的组合。

[0050] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞是自密封塞。自密封塞包含吸收剂材料。本发明中的吸收剂材料是可以吸收为吸收剂材料重量的至少10倍的液体或形成粘性溶液的聚合物。吸收剂材料包括但不限于羧甲基纤维素(CMC)、纤维素树胶、水解丙烯腈接枝共聚物、中和的淀粉-丙烯酸接枝共聚物、丙烯酰胺共聚物、改性的交联聚乙烯醇、中和的交联聚丙烯酸、交联的聚丙烯酸盐或中和的交联异丁烯-马来酸酐共聚物,或其盐或混合物。在不同实施方案中,吸收剂材料在本发明的塞中的重量百分比为大约5%至大约40%、大约7%至大约35%、或大约10%至大约30%。

[0051] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞包含烧结聚合物材料。本发明中的烧结多孔塑料塞可以阻挡气溶胶粒子的通过。该烧结多孔塑料塞还可以根据ASTM F 2101(本领域普通技术人员已知的标准测试)对1/16英寸厚度为大于95%、96%、97%、98%或99%的过滤效率阻挡与气溶胶结合的细菌的通过。

[0052] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塞可以在该塞接触液体溶液时变色。任意向该该烧结多孔塑料塞中添加变色指示剂以显示塞与液体接触的程度。在一个实施方案中,变色指示剂在烧结之前添加。在一些实施方案中,变色指示剂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。在一些实施方案中,变色指示剂不包含无机盐,所述无机盐包括过渡金属盐。各种变色指示剂公开在US2008/0199363中。

[0053] 在一些实施方案中,变色指示剂包括FD&C Blue No.1、FD&C Blue No.2、FD&C Green No.3、FD&C Red No.40、FD&C Red No.3、FD&C Yellow No.5、FD&C Yellow No.6、Solvent Red 24、Solvent Red 26、Solvent Red 164、Solvent Yellow 124、Solvent Blue 35或其组合。

[0054] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞在正常移液条件下可以阻挡血液、血浆或血清。在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞可以在正常移液条件下阻挡水性溶液。在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞可以在正常移液条件下阻挡包含水和混溶性有机溶剂的溶液。在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞可以在正常移液条件下阻挡包含水和混溶性有机溶剂的溶液,其中有机溶剂超过40体积%、超过50体积%、超过60体积%、超过70体积%、超过80体积%或超过90体积%。在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塞可以在正常移液条件下阻挡极性有机溶液。

[0055] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞包含活性功能成分,如活性炭或离子交换材料。此类活性成分可以以最多1%、5%、10%、20%、30%、40%或50%(按重量百分比计)包括。

[0056] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塞包含一种或多种抗微生物剂以便令该塞具有抗微生物性质。该抗微生物剂包括但不限于氯己定及其盐、三氯生、银和叔胺基抗微生物

物剂。在一些实施方案中,该抗微生物剂具有最多0.5%、1%、2%、3%、4%或5%的总重量百分比。在一些实施方案中,该抗微生物剂具有大于5%的总重量百分比。可以使用如美国专利号3,141,321;4,402,959;4,430,381;4,533,435;4,625,026;4,736,467;4,855,139;5,069,907;5,091,102;5,639,464;5,853,883;5,854,147;5,894,042;5,919,554和6,551,608中公开的其它抗微生物组合物。

[0057] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塑料塞具有层状结构。

[0058] 在一些实施方案中,该烧结多孔塑料塞包含自密封和非自密封区域。在一些实施方案中,该烧结多孔塑料塞包含变色指示区域和颜色不变的区域。在一些实施方案中,烧结多孔塑料塞可以含有超过两个或更多个层,例如三个、四个、五个、六个或更多个层。

[0059] 在一个实施方案中,该塞的不同水平或层可以具有赋予不同功能特性的不同组成。例如,该部件的第一层(切角或小圆柱体或半球)(该第一层)可以具有塑料聚合物如HDPE、UHMWPE、LDPE或聚丙烯。第二层可以具有包含活性成分如抗微生物剂的塑料聚合物。第三层可以具有自密封成分如CMC。作为该实施方案的具体实例,对于长0.75”且各切角末端为0.25”的塞,第一个0.25”可以由塑料聚合物制成,下一个0.25”可以由含有活性成分(如抗微生物剂)的塑料聚合物制成,第二个切角末端(最后0.25”)可以由第三材料如自密封成分制成。

[0060] 在一些实施方案中,本发明的烧结多孔塞具有颜色以识别血清移液管的属性。也就是说,颜色编码的塞可用于识别血清移液管体积、血清移液管包含的材料如聚苯乙烯、聚丙烯或玻璃、消毒条件或消毒方法。在其它实施方案中,颜色编码的塞可用于识别该塞的某些功能性质,如自密封、抗微生物、阻挡包含水与混溶性有机溶剂的溶液的能力、活性炭或该塞的变色指示性质。在一些实施方案中,烧结多孔塞的特定段是着色的。

[0061] 在一个具体实施方案中,该烧结多孔塑料塞是疏水性的,具有圆柱形本体。除了塑料之外,该烧结多孔塑料塞不含任何显著的(小于0.01重量%)添加剂。该塞具有两个末端,两个末端各自具有小于圆柱形本体横截面积的80%的横截面积。该塞的长度对直径的比优选大于1。该塞具有10微米至50微米的平均孔径和20%至60%的孔体积。根据本领域普通技术人员已知的ISO/DIS 5636-5测试方法,对于300立方厘米空气穿过该塞,该塞的空气流动为小于500秒、小于400秒、小于300秒、小于200秒或小于100秒。当压力低于0.1巴时,该塞能够阻挡水的通过。该塞还能够在本领域普通技术人员已知的ASTM F 2101测试方法下阻挡至少95%的气溶胶。

[0062] 在另一实施方案中,该烧结多孔塑料塞的本体具有圆柱形形状。除了塑料之外,烧结多孔塑料塞包含至少2%、5%、10%或20%的吸收材料(重量%)。该塞具有两个末端,两个末端各自具有小于圆柱形本体横截面积的80%的横截面积。该塞的长度对直径的比大于1。该塞具有10微米至100微米的平均孔径和20%至60%的孔体积。根据ISO/DIS 5636-5测试方法,对于300立方厘米空气穿过该塞,该塞的空气流动为小于500秒、小于400秒、小于300秒、小于200秒或小于100秒。当压力低于0.2巴、0.4巴、0.6巴、0.8巴或1巴时,该塞阻挡水或含有极性有机溶剂的水性溶液的通过。该塞还在ASTM F 2101测试方法下阻挡至少95%的气溶胶。该塞当接触液体时还可以是自密封的。

[0063] 制造烧结多孔塑料塞的方法

[0064] 通过在模具中提供多个塑料粒子来制造烧结多孔塑料塞,该模具包括具有所需的

烧结多孔塑料塞的形状的模腔。多个塑料粒子安置在模具中并烧结以制造本发明的烧结多孔塑料塞。不同塑料的烧结温度对本领域普通技术人员而言是已知的。在一些实施方案中,任选在烧结过程中对磨具施加振动。本文中所述的塑料的任一种的粒子可以烧结成本发明的烧结多孔塑料塞。塑料粒子在一些实施方案中在大约90°C至大约370°C的温度下烧结。在一些实施方案中,塑料粒子在大约150°C至大约260°C的温度下烧结。根据本发明的实施方案,该烧结温度取决于塑料粒子的特性并根据该特性进行选择,并且也是本领域普通技术人员已知的。

[0065] 塑料粒子在一些实施方案中烧结大约30秒至大约30分钟的时间段。在其它实施方案中,塑料粒子烧结大约1分钟至大约15分钟,或大约5分钟至大约10分钟的时间段。在一些实施方案中,该烧结过程包括加热、均热和/或蒸煮循环。此外,在一些实施方案中,在环境压力(1大气压)下进行塑料粒子的烧结。在其它实施方案中,在大于环境压力的压力下进行塑料粒子的烧结。

[0066] 制造过滤血清移液管的方法

[0067] 在另一方面,本发明提供制造包含烧结多孔塑料过滤器塞的过滤血清移液管的方法。血清移液管对本领域普通技术人员是已知的,并可以获自若干商业供应商,如Fisher Scientific、VWR international、Sigma Aldrich、Corning和Becton Dickinson。在本发明中可以使用血清移液管的不同尺寸,包括但不限于0.2毫升至50毫升的体积,如0.2毫升、0.5毫升、1毫升、5毫升、10毫升、20毫升和50毫升。血清移液管可以由不同材料制成,如玻璃、聚苯乙烯和聚丙烯。在一个实施方案中,制造血清移液管的方法包括提供包括圆柱形多孔本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞,该第一末端具有小于该本体的横截面积的横截面积,并且该第二末端具有小于该本体的横截面积的横截面积,并且将该烧结多孔塑料塞的一个末端至少部分安置在该血清移液管的内腔中。在另一实施方案中,制造血清移液管的方法包括提供包括多孔本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞,该第一末端具有小于该本体的横截面积的横截面积,并且将该烧结多孔塑料塞的第一末端至少部分安置在该血清移液管的内腔中。

[0068] 一旦该烧结多孔塑料塞的一个末端安置在该血清移液管的内腔中,施加压力以便将该烧结多孔塑料塞插入到该血清移液管的内腔中的所需位置。

[0069] 本发明的烧结多孔塑料塞的一个优点在于与不具有第一末端和第二末端(该第一末端具有小于该圆柱形本体的横截面积的横截面积且该第二末端具有小于该圆柱形本体的横截面积的横截面积)的塞相比,该多孔塑料塞可以以更高的效率插入到血清移液管中。该优点提高了塞插入的效率,由此降低了成本和塞的撕裂或变形的可能性,或插入故障。在一个实验中,用于将塞插入血清移液管的组装设备在使用不具有切角末端的塞时具有10%-20%的废品率或破损率,该比率在引入切角多孔塑料塞后降低至大约1%。

[0070] 烧结多孔塑料塞通过高速自动化插入机器插入到移液管中。该机器可以以每小时插入数千个塞的速度运行。血清移液管通常是开放的圆筒。该过滤器必须紧密地贴合在该血清移液管中以提供具有良好阻隔的血清移液管,由此防止气溶胶或过量抽吸(也称为过量移液)产生的潜在污染。这需要移液管、推杆和过滤器塞的高精度对准。即使少量的失准也会导致破碎部件或机器停工。本发明的实施例中的塞能够将失准的公差显著提高高于0.1毫米、0.2毫米、0.4毫米、0.6毫米、0.8毫米或1毫米。插入机器可以购自多个地方,如

Cambridge Automatic Inc., Natick, MA; TurboFil Packaging Machines, Mount Vernon, NY。

[0071] 下列实施例将用于进一步阐述本发明,但同时不构成对其的任何限制。相反,要清楚地理解的是,可以采用多种实施方案、修改和其等效方案,在阅读本文中的说明后,它们本身是本领域技术人员在不离开本发明的精神的情况下可以想到的。

[0072] 实施例1

[0073] 制造用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料塞

[0074] 具有320微米的平均尺寸的HDPE粒子获自LyondellBasell。将该HDPE粒子混合以获得均匀的粉末共混物。100重量%的聚乙烯粒子的均匀粉末共混物安置在模具中并在170℃的温度下烧结大约3分钟以制造包括圆柱形多孔本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞,该第一末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积,并且该第二末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积。该烧结多孔塑料塞具有大约78微米的平均孔径和大约45%的孔隙率。此外,该烧结多孔塑料塞具有大约1厘米的总长度。

[0075] 实施例2

[0076] 制造用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料自密封塞

[0077] 具有320微米的平均尺寸的HDPE粒子获自LyondellBasell。具有150微米的平均粒度的CMC粒子获自TicGums Inc., White Marsh, Maryland, US。将该CMC与HDPE粒子混合以制造均匀的粉末共混物。90重量%的聚乙烯粒子与10重量%的CMC粒子的均匀粉末共混物安置在模具中并在170℃的温度下烧结大约3分钟以制造包括圆柱形多孔本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞,该第一末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积,并且该第二末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积。该烧结多孔塑料塞具有大约78微米的平均孔径和大约45%的孔隙率。此外,该烧结多孔塑料塞具有大约1厘米的总长度。

[0078] 实施例3

[0079] 制造用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料自密封塞

[0080] 具有120微米的平均尺寸的UHMWPE粒子获自Ticona, Florence, KY, US。具有150微米的平均粒度的CMC粒子获自TicGums Inc., White Marsh, Maryland, US。将该CMC与UHMWPE粒子混合以制造均匀的粉末共混物。90重量%的UHMWPE粒子与10重量%的CMC粒子的均匀粉末共混物安置在模具中并在180℃的温度下烧结大约5分钟以制造包括多孔本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞,该第一末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积,并且该第二末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积。该烧结多孔塑料塞具有大约17微米的平均孔径和大约31%的孔隙率。此外,该烧结多孔塑料塞具有大约1厘米的总长度。表1中的产品A和C根据实施例3制得。产品A显示在图5中。产品C显示在图7中。

[0081] 实施例4

[0082] 制造用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料自密封塞

[0083] 具有120微米的平均尺寸的UHMWPE粒子获自Ticona, Florence, KY, US。具有150微米的平均粒度的CMC粒子获自TicGums Inc., White Marsh, Maryland, US。将该CMC与UHMWPE粒子混合以制造均匀的粉末共混物。80重量%的UHMWPE粒子与20重量%的CMC粒子的均匀

粉末共混物安置在模具中并在180℃的温度下烧结大约5分钟以制造包括多孔本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞,该第一末端具有小于该本体的横截面积大约62%的横截面积,并且该第二末端具有小于该本体的横截面积大约62%的横截面积。该烧结多孔塑料塞具有大约16微米的平均孔径和大约29%的孔隙率。此外,该烧结多孔塑料塞具有大约1厘米的总长度。表1中的产品B根据实施例4制得。产品B显示在图6中。

[0084] 根据实施例3和4制得的产品A、B和C具有圆柱形形状,具有其横截面积显著小于该圆柱形本体的横截面积的两个末端。该产品通过一步模塑法制得。表1中列举的产品A、B和C具有下列益处:

[0085] 1: 高于0.7巴的水侵入压力。这些产品的高水侵入压力防止水基液体穿过并防止正常运行条件过程中当过量移液时污染抽吸装置;

[0086] 2: 按照ISO/DIS 5636-5 Gurley测试法,300立方厘米空气穿过该过滤器塞的空气流动小于500秒;

[0087] 3: 高空气流动提供了使用抽吸或移液装置抽吸液体的充足流速;

[0088] 4: 基于ASTM F 2101测试的超过99%的气溶胶与细菌过滤效率;

[0089] 5: 过滤器塞进入血清移液管的失准造成的破碎部件率由超过10%降低至低于1%。产品A、B和C在若干方面优于市场上的其它产品。

[0090]

表 1

| 血清移液管过滤器 | | | | | | | | | | |
|----------|------------|--------------|--------------|------------------|-----------|--------------------|------------------|-------------|---|------------------|
| 产品 | 长度 (毫米) | 本体直 径(毫米) | 末端直 径(毫米) | 末端:本 体面积 比 | 重量 (克) | 密度(克/ 立方厘 米) | 孔隙尺 寸(微 米) | 孔隙体 积(%) | 空气流动 (Gurley, 对于 300 立方厘米 空气, 以秒计) | 水侵 入压 力(巴) |
| A | 9.9 | 5.1 | 3.8 | 56% | 0.12 | 0.59 | 17 | 31 | 140 | >0.7 |
| B | 9.9 | 6.0 | 4.8 | 62% | 0.192 | 0.68 | 16 | 29 | 330 | >0.7 |
| C | 9.9 | 5.9 | 4.8 | 64% | 0.172 | 0.62 | 17 | 31 | 150 | >0.7 |

[0091] 实施例5

[0092] 制造用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料自密封塞

[0093] 具有120微米的平均尺寸的UHMWPE粒子获自Ticona, Florence, KY, US。具有150微米的平均粒度的CMC粒子获自TicGums Inc., White Marsh, Maryland, US。将该CMC与UHMWPE粒子混合以制造均匀的粉末共混物。90重量%的UHMWPE粒子与10重量%的CMC粒子的均匀粉末共混物安置在模具中并在180℃的温度下烧结大约5分钟以制造包括多孔圆柱形本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞, 该第一末端具有小于该本体的横截面积大约56%的横截面积, 并且该第二末端具有与该圆柱形本体的横截面积大致相同的横截面积。该烧结多孔塑料塞具有大约17微米的平均孔径和大约31%的孔隙率。此外, 该烧结多孔塑料塞具有大约1厘米的总长度。

[0094] 实施例6

[0095] 制造用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料塞

[0096] 具有150微米的平均尺寸的UHMWPE粒子获自Ticona, Florence, KY, US。将该UHMWPE粒子混合以制造均匀的粉末共混物。将100重量%的UHMWPE粒子的均匀粉末共混物安置在模具中并在180℃的温度下烧结大约5分钟以制造包括多孔圆柱形本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞, 该第一末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积, 并且该第二末端具有小于该圆柱形本体的横截面积大约50-70%的横截面积。该烧结多孔塑料塞具有大约30微米的平均孔径和大约45%的孔隙率。此外, 该烧结多孔塑料塞具有大约1厘米的总长度。

[0097] 实施例7

[0098] 制造用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料自密封变色塞

[0099] 具有150微米的平均尺寸的UHMWPE粒子获自Ticona, Florence, KY, US。具有150微米的平均粒度的CMC粒子获自TicGums Inc., White Marsh, Maryland, US。食用染料羊毛罨红来自Sigma Aldrich。将该CMC与UHMWPE粒子和羊毛罨红混合以制造均匀的粉末共混物。89.98重量%的UHMWPE粒子、10重量%的CMC粒子和0.02重量%的羊毛罨红的均匀粉末共混物安置在模具中并在180℃的温度下烧结大约5分钟以制造包括多孔圆柱形本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞, 该第一末端具有小于该圆柱形本体的横截面积大约50-70%的横截面积, 并且该第二末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积。该烧结多孔塑料塞具有大约30微米的平均孔径和大约45%的孔隙率。该烧结多孔塑料塞具有大约1厘米的总长度。该烧结多孔塑料塞在与液体接触时变色。

[0100] 实施例8

[0101] 制造在与极性有机溶剂接触时密封的用于过滤血清移液管的烧结多孔塑料自密封塞

[0102] 具有150微米的平均尺寸的UHMWPE粒子获自Ticona, Florence, KY, US。Carbopol 907粒子(聚丙烯酸)来自Lubrizol, Cleveland, OH, US。将该Carbopol 907与UHMWPE粒子混合以制造均匀的粉末共混物。90重量%的UHMWPE粒子和10重量%的Carbopol粒子的均匀粉末共混物安置在模具中并在180℃的温度下烧结大约5分钟以制造包括多孔圆柱形本体、第一末端和第二末端的烧结多孔塑料塞, 该第一末端具有小于该圆柱形本体的横截面积大约50-70%的横截面积, 并且该第二末端具有小于该本体的横截面积大约50-70%的横截面积。该烧结多孔塑料塞具有大约30微米的平均孔径和大约45%的孔隙率。该烧结多孔塑料塞具有大约1厘米的总长度。该烧结多孔塑料塞在与极性有机溶剂接触时密封。

[0103] 上面引用的所有专利、专利申请、公开和摘要经此引用全文并入本文。已经描述了实现本发明的各个目的的本发明的各种实施方案。应当认识到,这些实施方案仅仅是说明本发明的原理。其大量修改和调整在不离开本发明的精神与范围的情况下对本领域技术人员是显而易见的。应理解的是,前面的内容仅仅涉及本发明的优选实施方案,在不离开下列权利要求中限定的本发明的精神与范围的情况下在其中可以进行大量修改或改变。

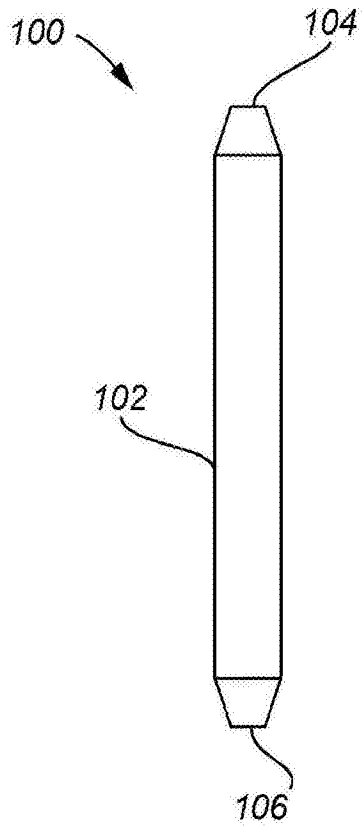


图1

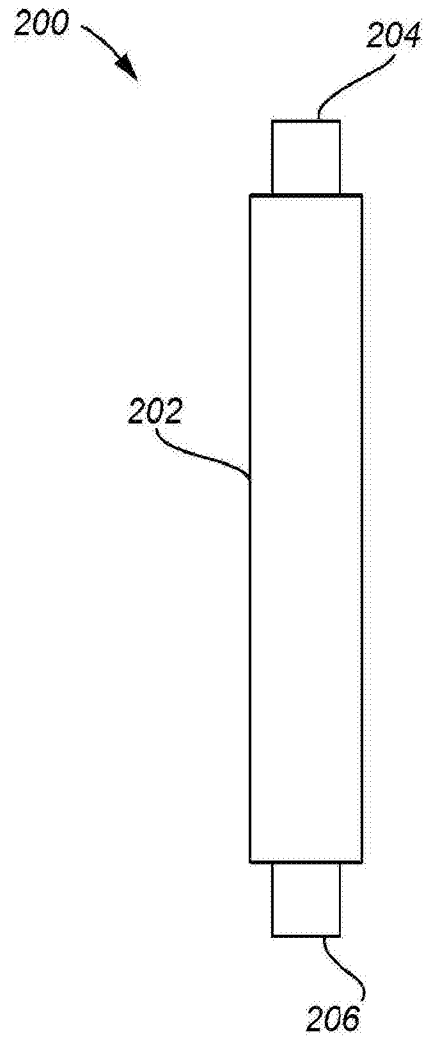


图2

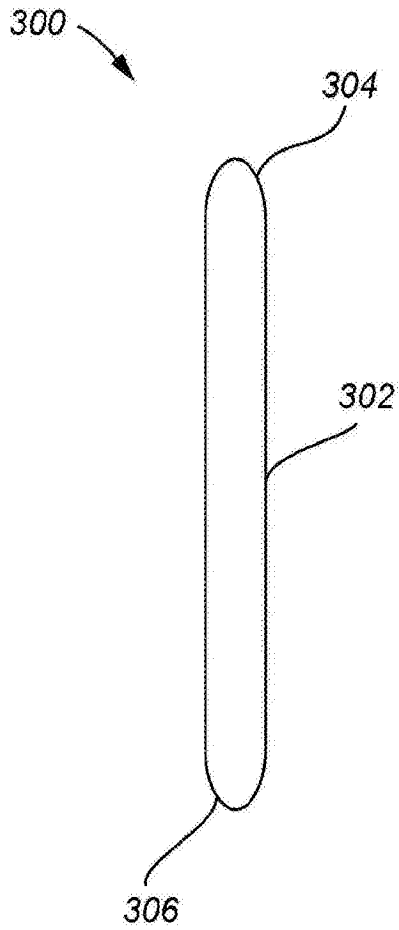


图3

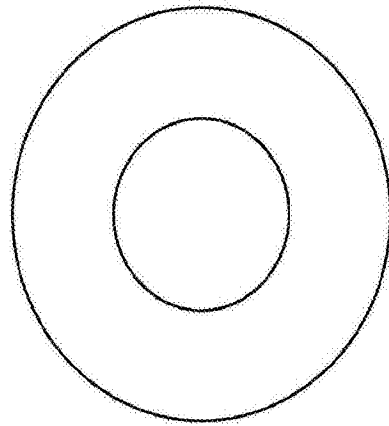
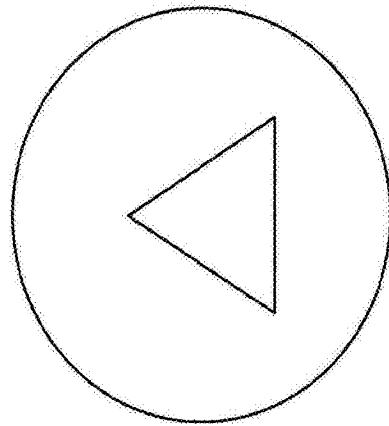
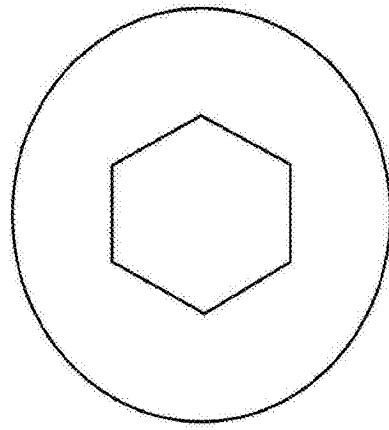


图4

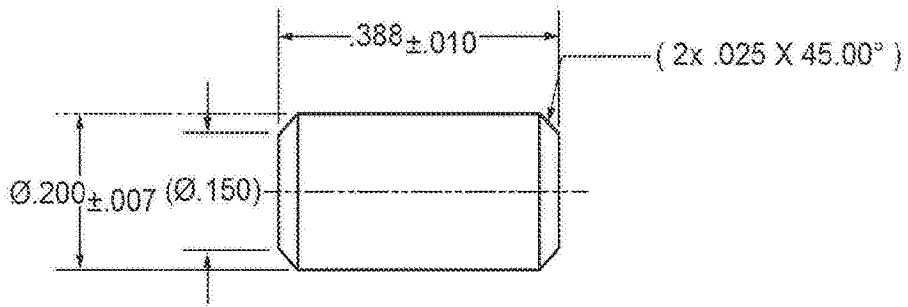
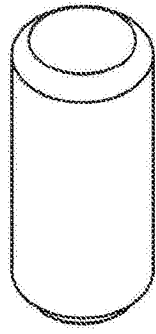


图5

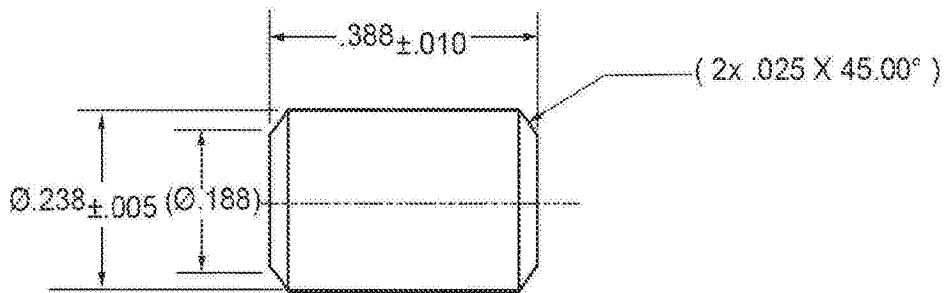
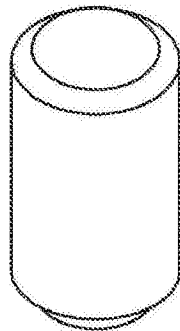


图6

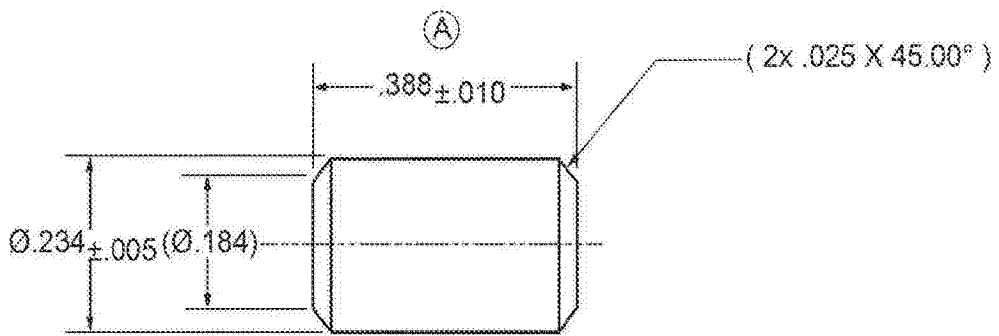
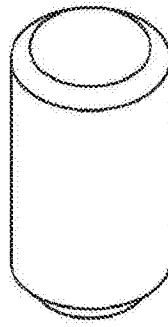


图7

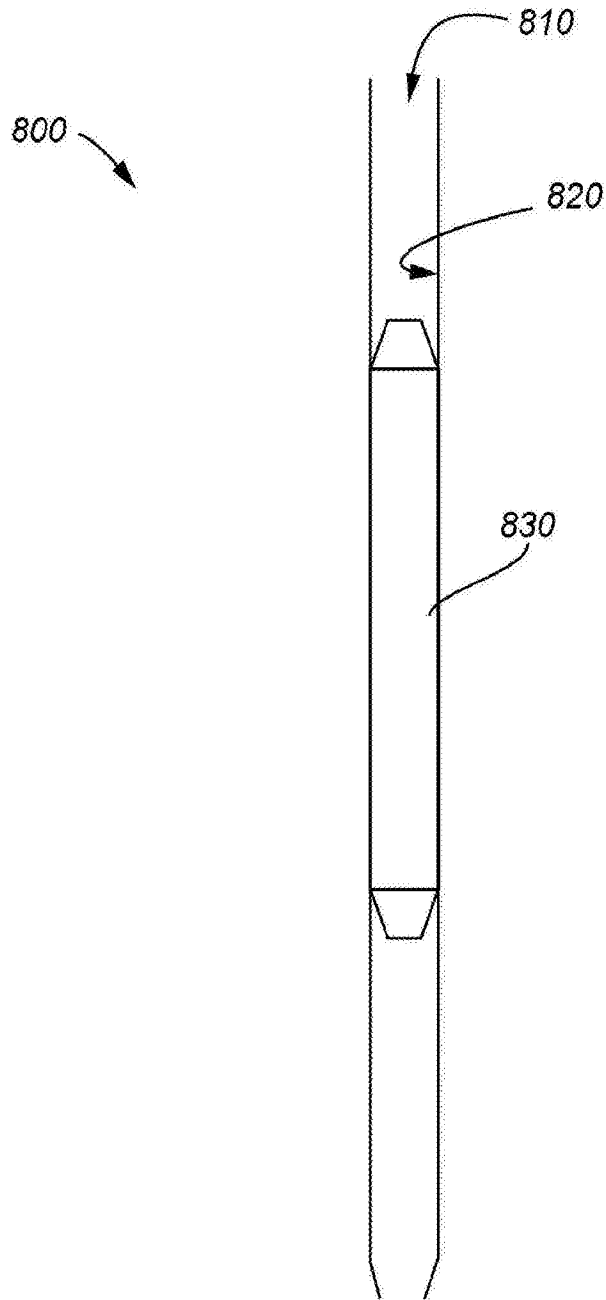


图8