



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102481418 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201080037426. 4

代理人 王初

(22) 申请日 2010. 07. 09

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61M 5/315(2006. 01)

61/224, 688 2009. 07. 10 US

12/833, 432 2010. 07. 09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2012. 02. 23

CN 1874815 A, 2006. 12. 06,

DE 202005004079 U1, 2006. 08. 31,

US 2003/0069549 A1, 2003. 04. 10,

(86) PCT国际申请的申请数据

审查员 张萌

PCT/US2010/041559 2010. 07. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/006086 EN 2011. 01. 13

(73) 专利权人 贝克顿·迪金森公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 A·J·科辛斯基 A·泽尔达

G·耶马内·特克斯特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

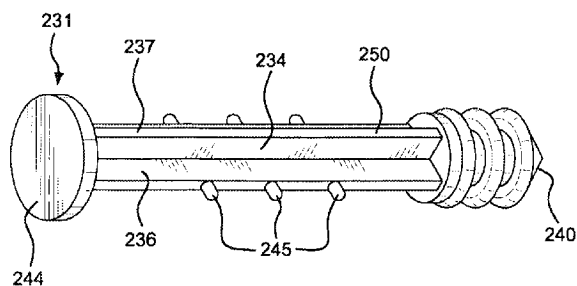
权利要求书2页 说明书18页 附图22页

(54) 发明名称

冲洗注射器组件

(57) 摘要

本发明提供一种用在冲洗用途中的注射器组件。根据本发明的一个方面的注射器组件包括柱塞杆 (130) 和注射器 (110) 筒管, 该柱塞杆 (130) 和注射器 (110) 筒管在柱塞杆或筒管上包括一个或多个脉冲元件 (145、245、345), 这些脉冲元件产生柱塞杆在注射器筒管内的脉动运动或连续且无阻碍的运动。一个或多个实施例涉及注射器组件, 当仅在远侧方向上将力施加到柱塞杆上时, 该注射器组件既容许柱塞杆在筒管内的脉动运动, 又容许柱塞杆在远侧方向上大致沿注射器筒管的整个长度的连续且无阻碍的运动。也提供冲洗导管的方法。



1. 一种冲洗注射器组件,包括:

筒管,该筒管包括侧壁、敞开近侧端部、以及远侧端部,该侧壁具有内表面,该内表面限定用来保持流体的腔室,该远侧端部包括远侧壁,该远侧壁具有从该远侧壁向远侧延伸的末端,该末端中具有通路,该通路与所述腔室流体连通;

布置在所述筒管内的细长柱塞杆,所述柱塞杆包括远侧部分和近侧部分,所述柱塞杆还包括远侧端部和近侧端部,所述柱塞杆的所述远侧端部包括止挡件,该止挡件具有远侧正面;及

布置在所述柱塞杆或所述筒管的内表面中的至少一个上、用以提供在所述柱塞杆和所述筒管之间的增大机械干涉的一个或多个脉冲元件,所述一个或多个脉冲元件能够转动以产生所述柱塞杆在所述筒管内的脉动运动或连续且无阻碍的运动。

2. 根据权利要求1所述的冲洗注射器组件,其中,所述一个或多个脉冲元件包括多个延伸部,这些延伸部布置在所述柱塞杆的外表面上,所述多个延伸部向着所述筒管的内表面径向向外地延伸。

3. 根据权利要求1所述的冲洗注射器组件,其中,所述一个或多个脉冲元件包括多个突起,这些突起布置在所述筒管的内表面上,所述多个突起向着所述柱塞杆的外表面径向向内地延伸。

4. 根据权利要求1所述的冲洗注射器组件,其中,所述一个或多个脉冲元件包括:

布置在所述柱塞杆的外表面上的至少一个延伸部,所述至少一个延伸部向着所述筒管的内表面径向向外地延伸;以及

至少一个突起,布置在所述筒管的内表面上,所述至少一个突起向着所述柱塞杆的外表面径向向内地延伸,

所述至少一个延伸部与所述至少一个突起合作,以增大在所述柱塞杆和所述筒管之间的干涉,为了使所述柱塞杆向远侧到所述筒管中从所述筒管的所述敞开近侧端部到所述筒管的所述远侧壁前进,要求施加增大的机械力。

5. 根据权利要求4所述的冲洗注射器组件,其中,所述柱塞杆的外表面的一部分没有所述延伸部;并且所述筒管的内表面的一部分没有所述突起。

6. 根据权利要求4所述的冲洗注射器组件,其中,所述柱塞杆能够在所述筒管内转动以产生脉动运动或者产生所述柱塞杆在所述筒管内的连续且无阻碍的运动。

7. 根据权利要求6所述的冲洗注射器组件,其中,所述柱塞杆在远侧方向上的运动产生与所述筒管的干涉,并且所述至少一个延伸部和所述至少一个突起的对准,导致在所述柱塞杆和所述筒管之间的干涉的变化,这要求在远侧或近侧方向上施加到所述柱塞杆上的机械力的增大,以克服所述干涉。

8. 根据权利要求7所述的冲洗注射器组件,其中,所述柱塞杆在远侧方向上的运动产生与所述筒管的干涉,其中,在所述柱塞杆的外表面上布置的所述至少一个延伸部与在所述筒管的内表面的没有突起的部分的对准,不导致在所述柱塞杆和所述筒管之间的干涉的变化。

9. 根据权利要求1所述的冲洗注射器组件,其中,所述一个或多个脉冲元件包括:

布置在所述柱塞杆的外表面上的至少一个延伸部,所述延伸部向着所述筒管的内表面径向向外地延伸;以及

布置在所述筒管的所述近侧端部处的脉冲元件,布置在所述筒管的所述近侧端部处的所述脉冲元件包括内表面,所述脉冲元件的所述内表面包括至少一个突起,该至少一个突起延伸到所述腔室中,所述至少一个突起与在所述柱塞杆上的所述至少一个延伸部合作,以增大在所述柱塞杆和所述筒管之间的干涉,为了使所述柱塞杆向远侧到所述筒管中从所述筒管的所述敞开近侧端部到所述筒管的所述远侧壁前进,要求施加增大的机械力。

10. 根据权利要求 9 所述的冲洗注射器组件,其中,所述柱塞杆的外表面的一部分没有所述延伸部;并且布置在所述筒管的所述近侧端部处的所述脉冲元件的内表面的一部分没有所述突起。

11. 根据权利要求 10 所述的冲洗注射器组件,其中,布置在所述筒管的所述近侧端部处的所述脉冲元件相对于所述柱塞杆能够转动以产生脉动运动,或产生所述柱塞杆在所述筒管内的连续且无阻碍的运动。

12. 根据权利要求 11 所述的冲洗注射器组件,其中,所述柱塞杆在远侧方向上的运动产生与所述筒管的干涉,并且所述柱塞杆的所述至少一个延伸部和布置在所述筒管的所述近侧端部处的所述脉冲元件的所述至少一个突起的对准,导致在所述柱塞杆和所述筒管之间的干涉的变化,这要求在远侧或近侧方向上施加到所述柱塞杆上的机械力的增大,以克服所述干涉。

13. 根据权利要求 1 所述的冲洗注射器组件,还包括标记,以提供所述柱塞杆在所述筒管内的脉动运动的可见的或触觉的指示。

14. 根据权利要求 1 所述的冲洗注射器组件,其中,所述筒管和所述柱塞杆合作地配置成,当仅在所述远侧方向上将力施加到所述柱塞杆上时,容许所述柱塞杆在所述筒管内的脉动运动、或所述柱塞杆在所述远侧方向上大致沿所述筒管的整个长度的连续且无阻碍的运动。

15. 根据权利要求 14 所述的冲洗注射器组件,其中,所述筒管的一部分能够绕所述柱塞杆转动,以容许在脉动运动或连续且无阻碍的运动中选择。

冲洗注射器组件

技术领域

[0001] 本发明涉及注射器组件,具体地说,本发明涉及用在冲洗过程中的注射器组件,这些冲洗过程用于脉管接入装置 (Vascular Access Device, VAD)。

背景技术

[0002] VAD 是常用的治疗装置,并且包括 IV 导管。有两种一般类别的 VAD:外围导管和中心静脉导管。如果未被适当地保持, VAD 会被阻塞。为了保证 VAD 被适当地使用并且不被阻塞,已经开发了实施标准。这些标准包括清洁过程,该清洁过程通常称作冲洗过程或导管冲洗。

[0003] VAD 实施标准通常推荐,在导管放置之后、在流体输注之前以及在用药、血液取样、输液及肠胃外营养之前和之后,进行冲洗过程。这些冲洗过程的目的是,确认导管开放、避免药物不相容性、保证完全药物剂量施用、防止血栓形成以及使血流感染的危险最小化。冲洗过程需要不同类型和量的冲洗溶液。最常用的冲洗溶液是生理盐水和或肝素锁定溶液。冲洗溶液的类型和量依据导管的具体类型而变化。在 5 与 10ml 之间的冲洗溶液体积是最常见的,但可以在从 1ml 到 20ml 的范围。

[0004] 对于冲洗过程, I. V. 管线是指包含 VAD 的系统,具有夹具的管子器具,并且可以用端口或阀终止。最普通类型的端口由可刺穿隔膜或预开缝隔膜覆盖,并且在本领域中是已知的,且有时称作“PRN”,“PRN”来自拉丁语 pro re nata,意思是“随需要产生”。隔膜优选地由橡胶或另一种弹性体材料制成,它容许锋利针插管的插入,以便输注流体或从导管抽出流体。在针插管的抽出时,隔膜密封其本身。具有预开缝隔膜的端口,供注射器筒管的截头锥形末端或钝插管使用。将注射器末端或钝插管(它通常连结到注射器上)柔和地推过预开缝隔膜,以建立流体连通。

[0005] I. V. 阀,另一种类型的终端 I. V. 进入装置 - 它不要求具有锋利末端的针,由注射器筒管的截头锥形末端致动,以允许在注射器内部与导管之间的流体连通。这些阀可以包含用来将流体从在阀中的存储腔室输送到导管的特征部,并且在本领域中称作容积(positive displacement)阀。这样一种阀在美国专利 No. 6, 206, 861 中述及。

[0006] 冲洗过程可以利用“推动 - 脉冲”(也称作“启动 - 停止”或“推动 - 暂停”)技术而得以加强,以除去在导管中的碎屑或残余物,这些碎屑或残余物可能引起阻塞或其它不合期望的效果。碎屑或残余物的除去是指清洗,并且防止血液沉积物、血液残余物及 IV 药物在导管或其它 VAD 装置内的积累。这样的积累会引起在导管系统中的流体通路的部分或完全堵塞,需要用来清洗影响导管或的昂贵和潜在危险方法或者对导管进行完全更换。经常地,这样的堵塞导致治疗的中断,这可能不利地影响对患者的护理。残余物在导管内的积累通过为微生物提供滋生介质,也会增大感染危险。为此,在传统上将推动 - 脉冲讲授给健康护理工作人员。

[0007] 如本领域的技术人员可以理解的那样,随着柱塞杆的远侧端部在排出期间向筒管壁运动,当在向远侧方向上将不均匀压力或力施加到柱塞杆上时,推动 - 脉冲冲洗技术在

注射器筒管内引入或产生紊流。在本公开中,遵照习惯,其中,装置的远侧端部是最靠近患者的端部,并且装置的近侧端部是远离患者并且最靠近医师的端部。当将这样的技术与导管一道使用时,在导管内引入紊流。紊流或脉冲流动引起旋涡效应,该旋涡效应使附着到导管上的任何碎屑或残余物运动。紊流或脉冲流动可由注射器按相对受控方式提供,该注射器包括柱塞杆,该柱塞杆与注射器筒管相互作用,随着将柱塞杆向前推动,自动地产生流体流量和压力的尖脉冲。与推动-脉冲和受控脉动流动相反,常规或“平稳”(也称作“连续”或“层流”)的冲洗技术要求在远侧方向上对于柱塞杆施加基本恒定的压力或力。常规或平稳冲洗技术也可以包括在远侧方向上对于柱塞杆施加压力或力,该压力或力基本上线性地增大或减小。然而,提供力差别(该力差别产生紊流或脉冲流体流动)的特征部的使用一般不能应用于要求对于患者缓慢和受控地输送医药的输注泵或其它输送系统。例如,一定输注泵具有高压报警,并且由冲洗的推动-脉冲技术产生的力和/或压力可发出高压报警。

[0008] 需要一种可供人工 IV 治疗和使用输注泵的治疗两者使用的冲洗注射器组件。

发明内容

[0009] 本发明涉及一种用在冲洗用途中的注射器组件。根据本发明第一方面的注射器组件包括柱塞杆和注射器筒管,该柱塞杆和注射器筒管使注射器组件,容许柱塞杆相对于筒管的连续且无阻碍的运动、和柱塞杆在注射器筒管内远侧方向上的脉动运动。这里描述的注射器组件也向使用者提供,在柱塞杆在筒管内的脉动或连续且无阻碍的运动之间选择的能力。提供脉动运动的特征部允许使用者基本实现推动-脉冲技术的效果,这些推动-脉冲技术将紊流赋予进入导管或其它医疗器械中的冲洗溶液的流动,该导管或其它医疗器械连接到冲洗注射器上。用来提供连续且无阻碍的运动的特征部允许使用者利用平稳冲洗技术,这些平稳冲洗技术不主动地改变或增大在冲洗溶液的流动中的紊流,该冲洗溶液进入导管或其它医疗器械中。下面更充分地描述脉动运动和连续且无阻碍的运动的范围。

[0010] 在一个或多个实施例中,柱塞杆的脉动或连续且无阻碍的运动由一个或多个脉冲元件提供,这些脉冲元件布置在柱塞杆和/或注射器筒管上,这些脉冲元件是互补的,并且可以配置或布置成,当排出筒管的内容物时,基本实现推动-脉冲冲洗技术的效果,同时也能够选择性地容许常规或平稳冲洗技术。冲洗技术的选择可以由使用者裁定以适于具体用途或患者的具体需要。标记也可以设置在柱塞杆和/或注射器筒管上,这提供柱塞杆和注射器筒管组件是配置成用于脉动运动还是连续且无阻碍的运动的可见指示,该脉动运动产生流体流量和/或压力的脉冲或快速和故意变化,该连续且无阻碍的运动引起常规或平稳冲洗,在该常规或平稳冲洗中,流体流量和/或压力是基本恒定的,具有压力的很小变化或尖峰。

[0011] 如这里使用的术语“脉动运动”应包括由压力或力的变化引起的柱塞杆运动,该压力或力施加到柱塞杆上。在这里描述的实施例中,施加到柱塞杆上的压力或力的变化由物理障碍引起,该物理障碍由在一个或多个脉冲元件之间的相互作用提供,这些脉冲元件布置在柱塞杆和/或筒管上,该物理障碍必须被克服,以容许柱塞杆在筒管内远侧方向上前进。柱塞杆的运动的、和当力在柱塞杆上的施加时柱塞杆的一个或多个脉冲元件越过在筒管上的一个或多个脉冲元件的运动的延迟,产生提供脉动运动和紊流或脉冲冲洗流体压

力必需的力,该柱塞杆的运动由布置在柱塞杆上的一个或多个脉冲元件和 / 或布置在简管上的一个或多个脉冲元件的相互作用引起。当将冲洗溶液排出到导管或其它医疗器械中时,这些压力或力的变化将紊流赋予冲洗溶液。压力或力的变化可以增大或减小,并且这样的变化可以周期性地或非周期性地发生。压力或力的变化还可以修改成按预定义量增大或减小。如这里将描述的那样,当力仅在远侧方向上施加到柱塞杆上时,随着柱塞杆向远侧和向近侧在简管内滑动,压力或力的变化由在柱塞杆与简管之间的机械干涉的变化产生。如这里使用的术语“干涉”将与短语“机械干涉或力”互换地使用,并且包括摩擦、摩擦干涉或摩擦力。施加到柱塞杆上的压力或力的变化导致流体压力的快速变化,这可导致压力尖峰,这些压力尖峰具有小于约两秒或小于约一秒的持续时间。在每个尖峰持续时间期间,压力从小于约 10psi 或小于约 5psi 的低压力值变化,突然增大到高达 25psi 的高值,并且迅速向下减小到小于约 20psi、18psi、16psi、14psi、12psi、10psi 或约 5psi 的低压力值。根据一定实施例,压力尖峰是基本相等的,这意味着在尖峰的高值之间的变化小于约 10psi 或约 5psi。将理解,通过修改在柱塞杆和 / 或注射器简管上布置的特征部的形状,可使高压值适于具体用途。

[0012] 如这里使用的那样,短语“连续且无阻碍的运动”应包括当柱塞杆从在简管内的最近侧位置运动到在简管内的最远侧位置时,即当止挡件的远侧正面与简管的远侧壁相接触时,由基本恒定的压力或力引起的运动,该基本恒定的压力或力施加到柱塞杆上。连续且无阻碍的运动也可以包括由压力或力的增大引起的运动,这种增大是基本上线性的,与压力的快速尖峰不同,在这些尖峰中,压力在小于约两秒中突然增大和减小。施加到柱塞杆上的恒定的或线性的增大压力或力,由当柱塞杆在简管内运动时在柱塞杆之间的机械干涉的变化失去而引起。将理解,当柱塞杆在简管内向远侧和 / 或向近侧滑动时,机械干涉的变化或变化的失去可以发生。力或压力对于柱塞杆的这样的施加被利用在本领域中,这些技术称作直通冲洗、平稳冲洗或层流冲洗。

[0013] 当在柱塞杆上的止挡件位于简管的近侧端部处,并且在远侧方向上沿简管的大致整个长度运动时,直到柱塞杆到达注射器的远侧壁,连续且无阻碍的运动和脉动运动都发生。换句话说,当使用者将压力或力在远侧方向上施加在柱塞杆上,以排出简管的全部内容物时,连续且无阻碍的运动和脉动运动也发生。换句话说,当柱塞杆在简管内向远侧从简管的最近侧点运动到简管的最远侧点时,连续且无阻碍的运动和脉动运动发生在柱塞杆的单个行程中。

[0014] 人工推动 - 脉冲冲洗技术被认为对于降低感染的危险是有用的,这些感染可能由碎屑或残余物的存在引起,该碎屑或残余物包括血液和 / 或药物残余物,该碎屑或残余物没有从导管和其它类似医疗器械中清洗掉或除去,并且会促进微生物生长。结构元件或脉冲元件的使用 - 这些结构元件或脉冲元件提供或引起脉动运动,如这里描述的那样,从标准实施中消除人为错误或偏差,这些人为错误或偏差可能由要求人工推动 - 脉冲冲洗技术的人工或使用者启动使用而产生。而且,在同一注射器组件中结构元件或脉冲元件的包括 - 这些结构元件或脉冲元件提供或引起连续且无阻碍的运动,允许使用者具有如下灵活性:将冲洗溶液的流动改变到脉冲或连续或无脉冲流动,而不必切换组件,不必切换组件。对于被排出的冲洗溶液的压力的控制是冲洗注射器组件的一个具体问题。对于冲洗技术,冲洗溶液必须具有足够高的压力,并且必须具有除去碎屑和残余物必需的紊流或脉冲流

动,但压力一定不能太高而引起导管或其它医疗器械的过压。这里公开的结构元件或脉冲元件,与人工推动-脉冲冲洗技术相比,也提供了对于冲洗压力或冲洗溶液当它正被排出时的压力的更大控制。使用者不必为了保证紊流或脉冲流动而人工地改变施加到柱塞杆上的力的量,因而消除了冲洗溶液具有太大流体压力的可能性。另外,这里描述的脉冲元件的形状和尺寸被设计成使得柱塞杆按脉动方式在简管内的运动被控制,从而冲洗溶液被排出时具有的流体压力水平不会超过可能使导管过压并且干涉正常导管使用的那种压力水平,但仍然具有为从导管和其它医疗器械除去碎屑和残余物所需的紊流或脉冲流动。

[0015] 按照本发明的一个方面,提供一种冲洗注射器组件,该冲洗注射器组件具有简管和细长柱塞杆,该细长柱塞杆布置在简管内,并且能够在近侧和远侧方向上滑动。柱塞杆和简管或简管的部分包括一个或多个脉冲元件,这些脉冲元件当对准时,增大在柱塞杆与简管之间的机械干涉。

[0016] 在一个或多个实施例中,柱塞杆能够在简管内转动以产生脉动运动或产生柱塞杆在简管内的连续且无阻碍的运动。在一种或多种变形中,简管能够相对于柱塞杆转动以产生脉动运动或产生柱塞杆在简管内的连续且无阻碍的运动。选择性地,简管可以包括转动体,该转动体相对于柱塞杆和简管转动,以产生脉动运动或产生柱塞杆在简管内的连续且无阻碍的运动。

[0017] 在一个或多个实施例中,简管包括敞开近侧端部、远侧端部及侧壁,该侧壁限定从近侧端部到远侧端部延伸的内表面。简管的内表面限定腔室,该腔室用来保持流体,如冲洗溶液。简管的远侧端部包括远侧壁和末端,该末端从远侧壁向远侧延伸。末端中包括通路,该通路与腔室流体连通。一个或多个实施例的柱塞杆包括近侧部分或端部、远侧部分或端部以及本体部分,该本体部分具有从近侧端部延伸到远侧端部的外表面。柱塞杆的近侧端部可以包括拇指按压部。具有远侧正面的止挡件可以设置在远侧端部上,该远侧端部具有远侧正面。在一个实施例中,注射器组件包括一个或多个脉冲元件,这些脉冲元件布置在柱塞杆或简管中的至少一个上,当柱塞杆在简管内向远侧和/或向近侧运动时,这些脉冲元件提供在柱塞杆与简管之间的增大机械干涉。在一种变形中,一个或多个脉冲元件能够转动以产生脉动运动或产生柱塞杆在简管内的连续且无阻碍的运动,或者换句话说,允许使用者选择柱塞杆在简管内的脉动运动或连续且无阻碍的运动。在一种具体配置中,当柱塞杆在简管内从简管的敞开近侧端部运动到简管的远侧壁时,发生脉动流体运动或者连续且无阻碍的流体运动。

[0018] 在一个或多个实施例中,一个或多个脉冲元件布置在柱塞杆和/或简管的内表面上。按照一个或多个实施例,一个或多个脉冲元件可以包括多个延伸部,这些延伸部布置在柱塞杆的外表面上。一个或多个实施例的延伸部可以向着简管的内表面径向向外地延伸。可选择地,一个或多个脉冲元件可以包括多个突起,这些突起布置在简管的内表面上。突起可以向着柱塞杆的外表面径向向内地延伸。在一个或多个实施例中,柱塞杆的外表面的一部分没有延伸部,并且简管的内表面的一部分没有突起。

[0019] 根据一个或多个实施例,一个或多个脉冲元件包括至少一个延伸部、至少一个突起,该至少一个延伸部布置在柱塞杆的外表面上,该至少一个突起布置在简管的内表面上,从而至少一个延伸部与至少一个突起合作,以增大使柱塞杆向远侧到简管中从简管的敞开近侧端部到简管的远侧壁前进的机械力。在一个具体实施例中,至少一个延伸部向着简管

的内表面径向向外地延伸,并且至少一个突起向着柱塞杆的外表面径向向内地延伸。在一个更具体的实施例中,一个或多个脉冲元件包括多个延伸部和多个突起,这些延伸部布置在柱塞杆的外表面上,这些突起布置在筒管的内表面上。在一个更具体的实施例中,柱塞杆的外表面的一部分没有延伸部,并且筒管的内表面的一部分没有突起,尽管至少一个延伸部和突起在柱塞杆和筒管上存在。

[0020] 根据一个或多个实施例,柱塞杆在远侧方向上的运动产生与筒管的干涉,这种干涉在多个延伸部或至少一个延伸部与多个突起或至少一个突起的对准时变化。在一个或多个实施例中,多个突起或至少一个突起与多个延伸部或至少一个延伸部的对准,导致在柱塞杆与筒管之间的干涉的变化,这要求增大机械力以克服干涉。在一个或多个实施例中,用来提供连续且无阻碍的运动的特征部、和用来提供脉动运动的特征部的对准,不导致在柱塞杆与筒管之间的干涉的变化。换句话说,在柱塞杆上布置的多个延伸部或至少一个延伸部,与筒管的没有突起的部分的对准,不导致在柱塞杆与筒管之间的干涉的变化。另外,筒管多个突起或至少一个突起,与柱塞杆的没有延伸部的部分的对准,不导致在柱塞杆与筒管之间的干涉的变化。

[0021] 在一个或多个实施例中,一个或多个脉冲元件也可以包括布置在筒管的近侧端部处的脉冲元件。脉冲元件可以被设置成连结到筒管上的分立件。筒管可以没有用来提供柱塞杆的脉动运动的突起或其它特征部。脉冲元件包括内表面,该内表面限定具有至少一个突起的开口,该至少一个突起向内延伸到开口中。脉冲元件可以用在一些实施例中,在这些实施例中,柱塞杆包括布置在其外表面上的至少一个延伸部或多个延伸部,并且这些延伸部向注射器筒管的内表面径向向外地延伸。脉冲元件可以是可转动的,并且可以被转动,从而至少一个突起与在柱塞杆上布置的至少一个延伸部或多个延伸部接合,以引起在柱塞杆与筒管之间的干涉的变化。干涉的变化可以足以由突起和在柱塞杆上布置的延伸部之间的相互作用引起,这些相互作用要求施加增大的机械力,以使柱塞杆向远侧到筒管中从筒管的敞开近侧端部到筒管的远侧壁前进。

[0022] 在一个或多个实施例中,脉冲元件的一部分可以没有突起。与脉冲元件一道使用的柱塞杆也可以包括其外表面的一部分,该部分没有延伸部。脉冲元件可以能够相对于柱塞杆转动以产生柱塞杆在筒管内的脉动运动或连续且无阻碍的运动。具体地说,在柱塞杆和筒管的剩余部分相对于彼此保持在固定位置中的同时,可以转动脉冲元件。为了产生柱塞杆的脉动运动或在柱塞杆与筒管之间的干涉的变化,脉冲元件可以转动,以将柱塞杆的至少一个延伸部和脉冲元件的至少一个突起对准。在一个或多个实施例中,脉冲元件可以转动,从而柱塞杆的至少一个延伸部与脉冲元件的内表面的没有突起的部分对准。在这样的配置中,脉冲元件和柱塞杆的这种对准不导致在柱塞杆与筒管之间的干涉的变化,并且允许柱塞杆在筒管内的连续或无阻碍运动。

[0023] 本发明的第二方面涉及一种冲洗注射器组件,该冲洗注射器组件具有筒管和柱塞杆,该柱塞杆布置在筒管内,如以上描述的那样,其中,筒管和柱塞杆合作地配置成,当仅在远侧方向上将力施加到柱塞杆上时,容许柱塞杆在筒管内的脉动运动和柱塞杆在远侧方向上大致沿注射器筒管的整个长度的连续且无阻碍的运动。换句话说,当柱塞杆仅在远侧方向大致沿注射器筒管的整个长度运动时,注射器组件能够脉动运动或连续且无阻碍的运动。在一个具体实施例中,注射器组件包括柱塞杆,该柱塞杆可转动地布置在筒管内,以容

许在脉动运动或连续且无阻碍的运动中选择。在一个更具体的配置中, 简管的一部分绕柱塞杆可以是可转动的, 以容许在脉动运动或连续且无阻碍的运动中选择。

[0024] 本发明的第三方面涉及一种冲洗导管的方法。在一个或多个实施例中, 所述方法包括将这里所描述的冲洗注射器组件连结到导管上, 其中, 冲洗注射器组件的腔室在腔室中包含预选择量的冲洗溶液。所述方法包括从脉动方式和连续且无阻碍方式中, 选择一种使柱塞杆在简管内运动的方式。换句话说, 选择是否清洗注射器简管或简单地排出冲洗注射器组件的内容物、或脉动运动或连续且无阻碍的运动。所述方法也包括将在远侧方向上的力施加到柱塞杆上, 直到排出希望量的冲洗溶液。在一个或多个实施例中, 所述方法也可以包括将柱塞杆在简管内运动的方式从脉动方式和连续且无阻碍方式中的一种方式改变到脉动方式和连续且无阻碍方式中的另一种方式。换句话说, 使用者可以改变柱塞杆在简管内正在运动的方式。例如, 如果使用者选择按脉动方式运动柱塞杆, 并且开始排出冲洗溶液, 则使用者可以改变他们的想法, 并且将柱塞杆正在运动的方式切换到连续且无阻碍方式, 或者反之。

附图说明

- [0025] 图 1 示出的是根据本发明一个或多个实施例的柱塞杆的侧视图；
- [0026] 图 1A 是在图 1 中所示的柱塞杆的立体图；
- [0027] 图 2 呈现的是图 1 顺时针或逆时针转动 90° 后的侧视图；
- [0028] 图 3 示出的是沿线 3-3 得到的图 2 的部分横截面图；
- [0029] 图 4 示出的是在图 1 中所示的柱塞杆的一个可选择实施例的侧视图；
- [0030] 图 4A 是在图 1 中所示的柱塞杆的立体图；
- [0031] 图 5 示出的是图 4 顺时针或逆时针转动 90° 后的侧视图；
- [0032] 图 6 呈现的是沿线 6-6 得到的图 5 的部分横截面图；
- [0033] 图 7 呈现的是根据本发明的一个可选择实施例的简管的横截面图；
- [0034] 图 7A 呈现的是沿线 7A-7A 得到的在图 7 中所示的简管的横截面图；
- [0035] 图 8 示出的是在图 7 中所示的简管沿顺时针或逆时针转动 90° 后的横截面图；
- [0036] 图 9 示出的是图 1 的柱塞杆的部分横截面图, 该柱塞杆插入到在图 7 中所示的简管中；
- [0037] 图 10 示出的是图 2 的柱塞杆的部分横截面图, 该柱塞杆插入到在图 7 中所示的简管中；
- [0038] 图 11 示出的是图 4 的柱塞杆的部分横截面图, 该柱塞杆插入到在图 7 中所示的简管中；
- [0039] 图 12 示出的是图 5 的柱塞杆的部分横截面图, 该柱塞杆插入到在图 7 中所示的简管中；
- [0040] 图 13 呈现的是沿线 13-13 得到的图 9 的横截面图；
- [0041] 图 14 呈现的是沿线 14-14 得到的图 10 的横截面图；
- [0042] 图 15 呈现的是沿线 15-15 得到的图 11 的横截面图；
- [0043] 图 16 呈现的是沿线 16-16 得到的图 12 的横截面图；
- [0044] 图 17 示出的是与冲洗注射器组件组装的第一脉冲元件的立体图, 该冲洗注射器

组件包括注射器筒管和柱塞杆；

[0045] 图 18 示出的是在图 17 中所示的第一脉冲元件和冲洗注射器组件的分解视图；

[0046] 图 19 示出的是在图 18 中所示的第一脉冲元件以及冲洗注射器组件的横截面图；

[0047] 图 20 示出的是在图 17 中所示的第一脉冲元件和冲洗注射器组件的侧视横截面图；

[0048] 图 21 示出的是在图 20 中所示的第一脉冲元件和冲洗注射器组件的放大视图；

[0049] 图 22 示出的是在图 18 中所示的第一脉冲元件的立体图；

[0050] 图 23 示出的是在图 1 中所示的柱塞杆的立体横截面图；

[0051] 图 24 示出的是在将在远侧方向上的力施加到柱塞杆上之后在图 20 中所示的第一脉冲元件和冲洗注射器组件；

[0052] 图 24A 示出的是在第一脉冲元件的转动之后在图 24 中所示的第一脉冲元件和冲洗注射器组件；

[0053] 图 25 示出的是在图 24 中所示的第一脉冲元件和冲洗注射器组件的放大视图；

[0054] 图 26 示出的是在转动柱塞杆之后在图 20 中所示的第一脉冲元件和冲洗注射器组件的横截面图；

[0055] 图 27 示出的是在图 26 中所示的第一脉冲元件和冲洗注射器组件的放大视图；

[0056] 图 28 示出的是根据一个或多个实施例的第二脉冲元件和冲洗注射器组件的立体图；

[0057] 图 29 示出的是在图 28 中所示的第二脉冲元件和冲洗注射器组件的分解视图；

[0058] 图 30 呈现的是在转动第二脉冲元件之后在图 28 中所示的第二脉冲元件和冲洗注射器组件；

[0059] 图 31 示出的是图 28 的第二脉冲元件和冲洗注射器组件的横截面图；

[0060] 图 32 示出的是在将在远侧方向上的力施加到柱塞杆上之后在图 31 中所示的第二脉冲元件和冲洗注射器组件的横截面图；而

[0061] 图 33 示出的是图 32 的第二脉冲元件和冲洗注射器组件的放大视图。

具体实施方式

[0062] 在描述本发明的几个例示性实施例之前，要理解，本发明不限于在如下描述中叙述的结构或过程步骤的细节。本发明能够具有其它实施例，并且能够按各种方式实施或实现。

[0063] 根据第一方面的注射器组件包括柱塞杆和注射器筒管，该柱塞杆和注射器筒管结合有用来提供连续且无阻碍的运动的元件、和用来提供柱塞杆在注射器筒管内在远侧方向上的脉动运动的元件。组装的注射器在图 9-16 中示出，其具有的元件在图 1-8 中分立地示出。参照图 1-16，根据一个实施例的注射器组件包括筒管 110，该筒管 110 包括侧壁 112、敞开近侧端部 111 及远侧端部 119，该侧壁 112 具有内表面 114，该内表面 114 限定用来保持流体的腔室 116，该远侧端部 119 包括远侧壁 118，该远侧壁 118 具有从其向远侧延伸的末端 115。末端 115 中包括通路 113，该通路 113 与腔室 116 流体连通。敞开近侧端部 111 包括手指用凸缘 120。筒管的侧壁 112 可以是圆筒形的，或者可以具有另一种形状。

[0064] 筒管的末端 115 可以包括鲁尔（luer）滑移连接器（未示出）或锁定鲁尔型轴环

(未示出),该鲁尔滑移连接器或锁定鲁尔型轴环同心地围绕末端 115。轴环(未示出)可以包括内表面,该内表面上具有至少一个螺纹。也可以选择性地提供针组件(未示出),该针组件包括插管,该插管具有近侧端部、远侧端部以及穿过其延伸的孔腔。毂盘(未示出)可以连结到插管的近侧端部上,从而孔腔与毂盘的空腔流体连通,该毂盘具有敞开近侧端部和远侧端部,该敞开近侧端部包含空腔。针组件(未示出)通过末端对于毂盘的空腔的接合,可除去地连结到筒管的末端上,从而孔腔与筒管的腔室流体连通。筒管的腔室 116 可以包括希望量的冲洗溶液。侧壁 112 可以包括测量标记(未示出),以指示在腔室 116 内包含的冲洗溶液的量。

[0065] 设有柱塞杆 130,该柱塞杆包括细长本体部分 132,该细长本体部分 132 具有近侧端部 131、和远侧端部 139。柱塞杆 130 能够在筒管 110 的腔室 115 内滑动,用来将流体驱动到腔室 116 外。柱塞杆的细长本体部分 132 从筒管的敞开近侧端部 111 向外延伸,并且可以布置在腔室 116 内。柱塞杆 130 包括在近侧端部 131 处的拇指按压部、和在远侧端部 139 处的止挡件 140。止挡件 140 包括密封边缘 142,该密封边缘 142 与筒管的内表面 114 形成密封。柱塞杆的形状可以修改,以配合在具有侧壁(这些侧壁具有不同的形状)的筒管内。

[0066] 一个或多个实施例的止挡件 140 可以一体地形成在柱塞杆的远侧端部 139 上,或者可以形成分立元件,该分立元件连接到柱塞杆的远侧端部 139 上。柱塞杆的远侧端部 139 可以包括一体形成的止挡件(未示出)。止挡件 140 可以包括锥形远侧表面,并且筒管可以在其远侧壁处包括锥形内表面。止挡件 140 可滑动地定位成与筒管的内表面 114 不透流体地接合,用来将流体抽吸到腔室中和将流体驱动到腔室外。如果注射器组件由制造商预填充,则止挡件无需用于或能够将流体抽吸到筒管中。

[0067] 止挡件 140 可以由适于用来提供与筒管的内表面 114 的密封的任何材料制成。例如,止挡件 140 可以由热塑性弹性体、天然橡胶、合成橡胶或热塑性材料及其组合制成。止挡件 140 可以一体地形成,或者可以包括相同或不同材料的分立元件,这些分立元件接合在一起。柱塞杆 130 可以由比止挡件刚性大的材料制成,如由聚丙烯、聚乙烯等制成。材料应该选择成与所使用的过程相兼容。

[0068] 柱塞杆的细长本体部分 132 包括外表面 134,该外表面 134 形成绕本体部分 132 的周界、和从近侧端部 131 延伸到远侧端部 139 的轴向长度。本体部分 132 可以包括单根梁或特征部,该梁或这些特征部可以具有圆筒形或其它形状。如图 1-3 所示,本体部分 132 可以由两根垂直交叉梁 136、137 形成。梁可以具有矩形横截面。在所示的实施例中,两根交叉梁 136、137 相交叉,以形成划分出四个象限 151、152、153、154 的外表面(在图 5 中更清楚地示出),这四个象限 151、152、153、154 面对筒管的内表面 114,并且沿轴向长度从柱塞杆的近侧端部 131 到远侧端部 139 延伸。

[0069] 在图 1-6 中所示的实施例中,一个或多个脉冲元件布置在柱塞杆的本体部分 132 的外表面上和在筒管的内表面 114 上。脉冲元件可以一体地形成,或者设置为分立元件,这些分立元件可以附加到柱塞杆和/或筒管上。柱塞杆 130 或筒管 110 还可以包括用于分离脉冲元件的连结的特征部。按照在图 1-3 中所示的实施例,一个或多个脉冲元件被设置成多个延伸部或肋部件,这些延伸部处于盘 145 的形状。在这样的实施例中,盘 145 布置在柱塞杆的本体部分 132 的外表面上。在本体部分 132 包括两根交叉梁 136、137 的实施例中,

盘 145 可以连接到相邻梁 136、137 上,并且从一个象限向着筒管的内表面 114 径向向外地延伸。在所示的实施例中,盘 145 形成在不相邻的两个象限 151、153 中,并且连接到梁 136、137 上。在本体部分 132 包括单根梁的实施例中,盘 145 可以沿柱塞杆 130 的外表面 134 的一段或一部分沿周缘形成,并且向着筒管的内表面 114 径向向外地延伸。柱塞杆的外表面 134 可以包括没有盘 150 或其它延伸部的段或部分。在一个具体实施例中,两个盘可以沿柱塞杆的外表面的两个相对段沿周缘形成,留下柱塞杆的外表面的两个相对段,这两个相对段没有盘。盘 145 可以按规则间隔沿柱塞杆的长度定位。在一个或多个可选择实施例中,盘 145 可以按规则间隔定位,并且/或者可以定位在柱塞杆的近侧端部 131 或远侧端部 139 处或者与它们相邻。

[0070] 图 4-6 示出的是柱塞杆 230 的一个可选择实施例。柱塞杆 230 包括近侧端部 231 和远侧端部 239,具有从近侧端部 231 延伸到远侧端部 239 的细长本体部分 232。柱塞杆 230 的远侧端部 239 包括止挡件 240,该止挡件 240 具有密封边缘 242,并且近侧端部 239 包括拇指按压部 244。柱塞杆的细长本体部分 232 包括外表面 234,该外表面 234 形成绕本体部分的周界、和从近侧端部 231 延伸到远侧端部 239 的轴向长度。在所示的实施例中,本体部分 232 由两根垂直交叉梁 236、237 形成。梁可以具有矩形横截面。在图 4-6 中所示的实施例中,一个或多个脉冲元件按突起 245 的形式提供,这些突起 245 布置在柱塞杆 230 的外表面上。一个或多个突起 245 向外向着筒管的内表面 214 辐射。一个或多个突起 245 限于柱塞杆的本体部分的周界的一部分,而柱塞杆的周界的剩余部分 250 没有突起或延伸部。如图 4-6 所示,多个突起 245 可以沿柱塞杆的轴向长度布置,并且可以按预限定间隔沿轴向长度布置。在一个具体实施例中,预限定间隔相等地间隔开。

[0071] 在利用两根垂直交叉梁 236、237 的实施例中,突起 245 可以布置在一根梁的相对端部处,如图 6 所示。在利用单根梁形成本体部分的实施例中,一个或多个突起 245 可以沿柱塞杆的外表面 234 的一段沿周缘形成,而外表面的剩余段没有任何突起 245 或其它延伸部。在一个具体实施例中,突起也可以沿柱塞杆的外表面 234 的两个相对段沿周缘形成,留下柱塞杆的外表面 234 的两个相对段,这两个相对段没有突起。突起 245 可以按规则间隔沿柱塞杆的长度定位。在一个或多个可选择实施例中,突起 245 可以按规则间隔定位,并且/或者可以定位在柱塞杆的近侧端部 231 或远侧端部 239 处或者与它们相邻。

[0072] 一个或多个脉冲元件也可以布置在筒管的内表面上。在图 7-8 中所示的实施例中,元件按卡环 345 的形式提供,该卡环 345 布置在筒管 110 的内表面 114 上,并且径向向内向腔室和/或柱塞杆延伸。卡环 345 与在柱塞杆上布置的脉冲元件相互作用,例如与盘 145 和/或突起 245 相互作用,以当柱塞杆 130 在筒管内向远侧运动时提供柱塞杆 130 的脉动运动。在这样的实施例中,卡环 345 与由筒管的内表面 114 形成的横截面宽度相比,形成狭窄化的横截面宽度。卡环 345 可以包括至少一个开口 350,该至少一个开口 350 限定扩展横截面部分,该扩展横截面部分具有比卡环大的横截面。筒管的内表面 114 在卡环 345 处具有比开口 350 小的横截面宽度。至少一个开口 350 形成筒管的内表面的一部分,该部分没有任何延伸部,并且不与柱塞杆相互作用。在一个具体实施例中,两个或更多个卡环 345 可以沿筒管的内表面 114 沿预定间隔布置。一些可选择实施例可以包括两个卡环和在每个环上的两个开口、三个卡环和在每个环上的两个开口、三个卡环和三个开口、及卡环和开口的其它组合。将理解的是,在筒管的内表面和柱塞杆的外表面上布置的元件可形成为能够

彼此合作。在一个更具体的实施例中,预定间隔(按这些预定间隔布置卡环)沿筒管的内表面的长度规则地间隔开,或者可选择地沿筒管的内表面的长度不规则地间隔开。

[0073] 根据一个可选择实施例,一个或多个脉冲元件形成在离散点处,而不是沿筒管的内表面沿周缘形成。这样的实施例包括筒管的内表面 114 的部分,这些部分没有脉冲元件,并且不与柱塞杆 130 相互作用。这样的离散元件可以按预限定间隔沿筒管的内表面的长度布置,并且在一个更具体的实施例中,预定间隔可以沿筒管的内表面的长度相等地间隔开。

[0074] 在使用期间,使用者将柱塞杆和注射器筒管的延伸部和/或突起分别对准,以选择所需的运动。例如,如果希望脉动运动,则使用者转动柱塞杆和/或注射器筒管,从而在柱塞杆上布置的一个或多个脉冲元件,与在筒管的内表面上布置的一个或多个脉冲元件或作为分立元件提供给筒管的脉冲元件(下面更详细地描述它们)相互作用。在希望连续且无阻碍的运动的场合,如希望由平稳冲洗技术生成的运动,使用者转动柱塞杆和/或注射器筒管,从而在柱塞杆上布置的一个或多个脉冲元件,不与在筒管上布置的一个或多个脉冲元件相互作用。

[0075] 具体参照图 9,为了将脉动运动提供给柱塞杆 130,盘 145 与卡环 345 对准,从而当将力在远侧方向上施加到柱塞杆上,以排出在筒管内包含的冲洗溶液时,在盘 145 与卡环 345 之间有相互作用。参照图 11,柱塞杆 230 的突起 245 与注射器筒管的卡环 345 对准,从而当将力在远侧方向上施加到柱塞杆上,以排出在筒管内包含的冲洗溶液时,在突起 245 与卡环 345 之间有相互作用。

[0076] 在一个或多个实施例中,一个或多个脉冲元件可以被设置成供注射器筒管使用的分立元件。分离的一个或多个脉冲元件可以供标准注射器筒管利用,这些标准注射器筒管不包括任何在这里或别处描述的用来为柱塞杆提供脉动运动的特征部。这样的注射器筒管可以没有任何内部突起,如没有以上描述的卡环 345。

[0077] 图 17-28 示出了第一脉冲元件 400,该第一脉冲元件 400 可以布置在注射器筒管的敞开近侧端部上。具体地说,第一脉冲元件 400 包括上部部分 410 和下部部分 412,该上部部分 410 和下部部分 412 相接合,以连结到注射器筒管的敞开近侧端部上。在所示的实施例中,上部部分 410 和下部部分 412 绕注射器筒管的敞开近侧端部形成壳体或部分外壳。第一脉冲元件 400 包括开口,该开口围绕注射器筒管,如这里将描述的那样。在所示的实施例中,上部部分 410 和下部部分 412 是相同的。然而,将理解,上部部分 410 和下部部分 412 也可以是彼此不同的。上部部分 410 和下部部分 412 包括壳体壁 414,该壳体壁 414 对于注射器筒管垂直地布置。壳体壁 414 包括远侧侧面 415 和近侧侧面 416。壳体壁 414 也包括顶部端部 417、底部端部 418、第一端部 419 及第二端部 420,如图 22 所示。上部部分 410 和下部部分 412 也包括两个侧壁 422,这两个侧壁 422 布置在壳体壁 414 的第一端部 419 和第二端部 420 处。侧壁 422 包括远侧侧面 424、近侧侧面 426、及至少一个嵌套元件 428,该至少一个嵌套元件 428 形成边沿或保持壁,该边沿或保持壁用来将第一脉冲元件 400 固定到注射器筒管的近侧端部上。在所示的实施例中,脉冲元件 400 包括两个嵌套元件 428,这两个嵌套元件 428 布置在两个侧壁 422 的远侧侧面 424 和近侧侧面 426 上。在图 22 中所示的实施例中的嵌套元件 428 包括 L 形壁,该 L 形壁向着脉冲元件 400 的开口向内延伸。

[0078] 如在图 22 中更清楚地示出的那样,壳体壁 414 在底部端部 418 处包括部分开口 430。当上部部分 410 和下部部分 412 绕注射器筒管的近侧端部接合时,上部部分 410 的部

分开口 430 和下部部分 412 的部分开口 430 形成完整开口 432, 该完整开口 432 接纳柱塞杆, 并且围绕筒管的敞开近侧端部。完整开口 432 当从上部部分 410 的底部端部 418 到下部部分 412 的底部端部测量时, 具有较小横截面宽度部分 445。较小横截面部分 445 当在柱塞杆上布置的一个或多个脉冲元件处测量时, 比这里描述的柱塞杆的横截面宽度小。完整开口 432 当从上部部分 410 和下部部分 412 的接合点测量时具有较大横截面部分 450, 该较大横截面部分 450 当在柱塞杆上布置的一个或多个脉冲元件处测量时, 比这里描述的柱塞杆的横截面宽度大。当柱塞杆在筒管内向远侧运动时, 在完整开口 434 的底部端部 418 与在这里描述的柱塞杆的一个或多个脉冲元件之间的相互作用, 使柱塞杆提供柱塞杆的脉动运动, 该完整开口 434 由上部部分 410 和下部部分 412 形成。

[0079] 如图 17-28 所示, 第一脉冲元件 400 与注射器筒管 510 和柱塞杆 530 一起使用。注射器筒管 510 包括敞开近侧端部 511、远侧端部 519 及侧壁 512, 该侧壁 512 从远侧端部 519 延伸到近侧端部 511。侧壁 512 包括内表面 514, 该内表面 514 限定用来保持流体的腔室 516。远侧端部 519 包括远侧壁 518, 该远侧壁 518 具有从其向远侧延伸的末端 515。末端 515 中包括通路 517, 该通路 517 与腔室 516 流体连通。末端 515 可以包括连结到其上的末端帽 513。敞开近侧端部 511 包括手指用凸缘 520。筒管的侧壁 512 可以是圆筒形的, 或者可以具有另一种形状, 并且没有突出到腔室中的任何特征部。

[0080] 为了将脉冲元件 400 装配到注射器筒管 510 上, 将上部部分 410 和下部部分 412 绕手指用凸缘 520 接合。具体地说, 当将上部部分 410 和下部部分 412 接合或者带到彼此接触或接近彼此接触时, 将手指用凸缘 520 插入到上部部分 410 和下部部分 412 的嵌套元件 428 中。将上部部分 410 和下部部分 412 通过摩擦干涉配合连结到手指用凸缘 520 上, 如图 17 所示。将理解, 可使用其它连结机制, 例如, 卡合配合、合作通道、粘合剂连结等。

[0081] 在图 17-20 中所示的柱塞杆 530 包括近侧端部 531 和远侧端部 539, 具有从近侧端部 531 延伸到远侧端部 539 的细长本体部分 532。柱塞杆 530 的远侧端部 539 包括具有密封边缘 542 的止挡件 540, 并且近侧端部 531 包括拇指按压部 544。柱塞杆的细长本体部分 532 包括外表面 534, 该外表面 534 形成绕本体部分的周界、和从近侧端部 531 到远侧端部 539 延伸的轴向长度。在所示的实施例中, 本体部分 532 由两个垂直交叉梁 536、537 形成。梁可以具有矩形横截面。在图 18-20 所示的实施例中, 一个或多个脉冲元件按突起 545 的形式提供, 这些突起 545 布置在柱塞杆 530 的外表面上。一个或多个突起 545 向外向着筒管的内表面延伸。在所示的实施例中, 突起 545 在梁 536 的一个端部上形成半圆或部分肋。

[0082] 一个或多个突起 545 限于柱塞杆的本体部分的周界的一部分, 留下柱塞杆的周界的剩余部分没有突起。具体地说, 突起 545 布置在梁 536 的相对端部上, 而梁 537 的相对端部没有任何突起, 并且被指示为柱塞杆的部分 550, 这些部分 550 没有任何突起。如图 18-20 所示, 多个突起 545 可以沿柱塞杆的轴向长度布置, 并且可以按预限定间隔沿轴向长度布置。在一个具体实施例中, 预限定间隔相等地间隔开。

[0083] 在利用单根梁形成本体部分的实施例中, 一个或多个突起 545 可以沿柱塞杆的外表面 534 的一段沿周缘形成, 而外表面的剩余段没有任何突起 545 或其它延伸部。在一个具体实施例中, 突起也可以沿柱塞杆的外表面 534 的两个相对段沿周缘形成, 留下柱塞杆的外表面 534 的没有突起的两个相对段。突起 545 可以按规则间隔沿柱塞杆的长度定位。在一个或多个可选择实施例中, 突起 545 可以按规则间隔定位, 并且 / 或者可以定位在柱塞

杆的近侧端部 531 或远侧端部 539 处或者与它们相邻。

[0084] 在使用中,将柱塞杆 530 穿过第一脉冲元件 400 的完整开口 434 插入到注射器筒管的腔室 516 中。柱塞杆的突起 545 可以与完整开口 432 的较小横截面宽度 554 对准,以将脉动运动提供给柱塞杆。使用者可以转动柱塞杆 530,从而突起 545 与完整开口 532 的较大横截面宽度部分 450 对准,以提供柱塞杆的连续且无阻碍的运动,如图 24A 所示。

[0085] 第一脉冲元件 400 的上部部分 410 和下部部分 412 可以修改,以允许柱塞杆在筒管内的脉动或连续且无阻碍的运动。在一个或多个实施例中,上部部分 410 和下部部分 412 当连结到筒管上时,可以定位成,在上部部分 410 和下部部分 412 的底部端部 418 处完整开口 432 的横截面宽度,大于在上部部分 410 和下部部分 412 的接合处完整开口 432 的横截面宽度。换句话说,上部部分 410 可以定位在离下部部分 412 的一段距离处,以添加在每个相应部分的底部端部 418 之间的空隙,而增大完整开口 432 的横截面宽度。在一个或多个可选择实施例中,上部部分 410 或下部部分 412 的至少一个的部分开口 430 可以包括向内延伸凹口(未示出),该向内延伸凹口可以允许柱塞杆的突起 545 越过第一脉冲元件 400 向远侧滑动。如果柱塞杆在本体部分 532 的相对端部上包括突起 545,则上部部分 410 和下部部分 412 都可以包括凹口。在这样的实施例中,完整开口 432 可以是圆形的,并且可以具有恒定横截面宽度,在凹口处具有加大的横截面宽度。当完整开口 432 的恒定横截面宽度与突起 545 对准时,第一脉冲元件 400 与突起 545 相互作用或接合,以提供柱塞杆的脉动运动。当在上部部分 410 和 / 或下部部分 412 中的凹口(一个或多个)与突起 545 对准时,在凹口处完整开口 432 的加大横截面宽度允许柱塞杆越过第一脉冲元件 400 向远侧运动,而没有与第一脉冲元件的相互作用或接合,从而提供柱塞杆的连续且无阻碍的运动。在另一种变形中,上部部分 410 或下部部分 412 的至少一个的部分开口 430 可以包括向外延伸凹口(未示出),该向外延伸凹口与柱塞杆合作,该柱塞杆具有沿其本体部分布置的多个凹槽(未示出)。如果柱塞杆在本体部分的相对端部上包括多个凹槽,则上部部分 410 和下部部分 412 都可以包括向外延伸凹口。在多个凹槽处测量的柱塞杆本体的横截面宽度可以小于在不包括任何凹槽的其它位置处的柱塞杆本体的横截面宽度。向外延伸凹口(未示出)与柱塞杆的不包括多个凹槽的部分相互作用和接合,以提供柱塞杆的脉动运动。柱塞杆和 / 或第一脉冲元件 400 可以被转动,以将向外延伸凹口与允许柱塞杆的突起 545 的多个凹槽对准,从而多个凹槽允许柱塞杆越过第一脉冲元件向远侧滑动。在这样的实施例中,完整开口 432 可以是圆形的,并且可以具有恒定横截面宽度,在向外延伸凹口处具有变窄的横截面宽度。当完整开口的变窄横截面宽度与柱塞杆的没有任何凹槽的部分对准时,第一脉冲元件与柱塞杆相互作用或接合,以提供柱塞杆的脉动运动。当在上部部分 410 和 / 或下部部分 412 中的向外延伸凹口(一个或多个)与多个凹槽对准时,在多个凹槽处柱塞杆的变窄横截面宽度容纳向外延伸凹口,并且容许柱塞杆越过第一脉冲元件向远侧运动,而没有与第一脉冲元件的相互作用或接合,从而提供柱塞杆的连续且无阻碍的运动。

[0086] 一个或多个实施例可以包括第二脉冲元件 600,该第二脉冲元件 600 可以被设置成供注射器筒管使用的分立元件。在这样的实施例中,分离的一个或多个脉冲元件可以供标准注射器筒管使用,该标准注射器筒管不包括这里或别处描述的任何用来为柱塞杆提供脉动运动的特征部。这样的注射器筒管可以没有任何内部突起,如没有以上描述的卡环 345。

[0087] 图 29-33 示出了第二脉冲元件 600, 该第二脉冲元件 600 可以布置成与注射器筒管的敞开近侧端部相邻。具体地说, 第二脉冲元件 600 包括可转动本体 610, 该可转动本体 610 具有敞开远侧端部、敞开近侧端部以及穿过其的开口 612。关于在图 17-18 中所示的柱塞杆 530 和关于没有任何脉冲元件的示范注射器筒管 620, 表示第二脉冲元件 600。注射器筒管 620 包括敞开近侧端部 621、远侧端部 629 及侧壁 622, 该侧壁 622 从远侧端部 629 延伸到近侧端部 621。侧壁 622 包括内表面 624, 该内表面 624 限定用来保持流体的腔室 626。远侧端部 629 包括远侧壁 628, 该远侧壁 628 具有从其向远侧延伸的末端 625。末端 625 中包括通路 627, 并且包括连结到其上的末端帽 623, 该通路 627 与腔室 626 流体连通。敞开近侧端部 621 包括手指用凸缘 630。筒管的侧壁 622 可以是圆筒形的, 或者可以具有另一种形状, 并且没有突出到腔室中的任何特征部。敞开近侧端部 621 包括连结特征部, 该连结特征部用来将第二脉冲元件连结到注射器筒管的敞开近侧端部 621 上。

[0088] 当可转动本体 610 连结到注射器筒管的敞开近侧端部 621 上时, 它定位成与注射器筒管的侧壁 622 相垂直或与手指用凸缘 630 相平行。可转动本体 610 可以包括远侧延伸连结部分 (未示出), 该远侧延伸连结部分用来将可转动本体 610 连结到注射器筒管的近侧端部上。例如, 远侧延伸连结部分可以与在筒管的敞开近侧端部处的筒管的内表面形成摩擦干涉配合。可以利用用来连结可转动本体 610 的其它特征部, 然而, 这样的特征部应该不干涉可转动本体 610 转动的能力。开口 612 具有椭圆形状, 并且包括第一点 614 和第二点 615、和第三点 616 和第四点 617, 该第一点 614 和第二点 615 彼此相对, 该第三点 616 和第四点 617 彼此相对。在第一点 614 与第二点 615 之间的距离大于在第三点 616 与第四点 617 之间的距离。从第三点 616 到第四点 617 测量的开口 612 的横截面宽度是变窄横截面宽度部分 645。从第一点 614 到第二点 615 测量的开口 612 的横截面宽度是加大横截面宽度部分 650。可转动本体 610 可以具有模仿开口 612 的形状。相应地, 可转动本体 610 的位置指示开口 612 相对于柱塞杆的位置, 如下面将更详细论述的那样。

[0089] 在使用中, 将柱塞杆 530 穿过可转动环的开口 612 插入到腔室 626 中。可转动环可以定位在脉冲位置中, 如图 28 所示, 使柱塞杆 530 的突起 545 与变窄横截面宽度部分 645 对准。在这种构造中, 当柱塞杆在筒管内在远侧方向上运动时, 在变窄横截面宽度部分 645 与突起 545 之间的相互作用将把脉动运动提供给柱塞杆。在这个位置中, 如图 28 所示, 可转动本体 610 相对于手指用凸缘按 90° 角度定位。这个位置起如下可见指示的作用: 柱塞杆 530 和第二脉冲元件 600 定位在脉冲位置中。可转动本体 610 可以转动, 使它按无脉冲定位, 其中, 突起 545 与加大横截面宽度部分 645 对准, 如图 31 所示。在这种构造中, 当柱塞杆在筒管内在远侧方向上运动时, 在加大横截面宽度部分 645 与突起 545 之间没有相互作用, 该相互作用将脉动运动提供给柱塞杆。在这个位置中, 可转动本体 610 定位成与手指用凸缘对准。这个位置起如下可见指示的作用: 柱塞杆 530 和第二脉冲元件定位在无脉冲位置中。

[0090] 在一个或多个实施例中, 柱塞杆可转动地布置在筒管内, 或者换句话说, 在筒管内布置成, 它能够转动。如以上论述的那样, 柱塞杆和 / 或筒管的形状可修改, 以允许柱塞杆当至少部分地布置在筒管内时的转动。通过修改柱塞杆和 / 或筒管的形状, 也可以限制转动量。柱塞杆在筒管内的转动容许使用者将柱塞杆在筒管内的运动选择成脉动运动或连续且无阻碍的运动。在图 9-10 所示的实施例中, 将柱塞杆 130 转动 90° , 以通过将盘 145 与

卡环 345 的开口、或筒管的内表面的没有任何元件的部分对准,在脉动运动与连续且无阻碍的运动之间切换。可选择地,使用者可将柱塞杆 130 转动 90° ,以将柱塞杆的没有盘的部分 150 与卡环 345 对准,如图 13-14 中更清楚地所示。本领域的技术人员会认识到,转动程度取决于在柱塞杆和 / 或注射器筒管上利用的元件的数量、尺寸及位置。例如,在一个盘在沿柱塞杆的轴向长度的一个或多个位置处布置在柱塞杆的一个象限中的场合,使用者可能需要将柱塞杆转动至多 90° 。

[0091] 柱塞杆 230 (表示在图 4-6 中) 的可选择实施例表示成插入到在图 11-12 中所示的筒管中,该柱塞杆 230 具有两个突起,这两个突起布置在一根梁的相对端部上。柱塞杆 230 必须转动 90° ,以将突起 245 与卡环的开口 350、或筒管的内表面的没有任何元件的部分对准。可选择地,使用者可将柱塞杆 230 转动 90° ,以将柱塞杆的没有突起的部分 250 与卡环 345 对准,如图 15-16 更清楚地所示。

[0092] 在图 26-27 中所示的实施例中,柱塞杆 530 可以转动 90° ,以将突起 545 与第一脉冲元件 400 的较大横截面宽度部分 450 对准。可选择地,使用者可将柱塞杆 530 转动 90° ,以将柱塞杆的没有突起的部分 550 与第一脉冲元件的较小横截面宽度部分 445 对准。在图 28 中所示的实施例中,柱塞杆 530 可以转动 90° ,以将突起 545 与第二脉冲元件 500 的加大横截面宽度部分 650 对准。可选择地,使用者可将柱塞杆 530 转动 90° ,以将柱塞杆的没有突起的部分 550 与脉冲元件的变窄横截面宽度部分 645 对准。

[0093] 在只有一个元件沿柱塞杆的外表面的周界的一部分布置的场合,在脉动运动与连续且无阻碍的运动之间的切换可能要求甚至更大转动。在利用多个元件的实施例中 - 这些元件沿柱塞杆的外表面上的周界的一部分布置,将理解,为了连续且无阻碍的运动,为将柱塞杆的元件和筒管的没有元件的部分、或在筒管的内表面上布置的元件与柱塞杆的没有元件的部分对准,可能要求较小转动。

[0094] 如更清楚地图 3 和 6 所示,在包括一个或多个脉冲元件的位置处 (例如,分别在图 3 和 6 的盘 145 和突起 245 处) 测量的柱塞杆的横截面宽度 D1,大于在没有任何元件的位置处测量的柱塞杆的横截面宽度 D2。参照图 7 和 8,从内表面的没有任何元件 (例如,卡环 350) 的部分测量的筒管的内表面的横截面宽度 D4,小于在筒管的内表面上布置的卡环 345 的位置处测量的筒管的内表面的横截面宽度 D3。当柱塞杆和筒管的元件对准时,随着柱塞杆越过在筒管的内表面上布置的元件向远侧滑动,柱塞杆的较大横截面宽度 D1 和筒管的减小横截面宽度 D2 在柱塞杆之间产生机械干涉的变化。

[0095] 当选择连续且无阻碍的运动时,在柱塞杆上布置的元件 (例如,分别在图 3 和 6 的盘 145 和突起 245 处) 与筒管的内表面的没有任何元件的部分 (例如,在图 8 的附图标记 350 处) 对准。换句话说,当柱塞杆的元件与筒管的内表面的没有任何元件的部分对准时,筒管的内表面的增大横截面宽度 D4,容许柱塞杆的增大横截面宽度 D1 向远侧前进,而没有机械干涉的任何增大或变化。

[0096] 类似地,当在筒管的内表面上布置的元件 (例如,卡环 350) 与柱塞杆的没有元件的部分 (例如,在图 3 的附图标记 150、和图 6 的附图标记 250 处) 对准时,容许在柱塞杆与筒管之间的连续且无阻碍的运动。换句话说,当筒管的元件 (例如,卡环 350) 与柱塞杆的没有元件的部分 (例如,在图 3 的附图标记 150、和图 6 的附图标记 250 处) 对准时,容许柱塞杆的减小横截面宽度越过筒管的元件和在筒管内向远侧前进,而没有在柱塞杆与筒管之

间的机械干涉的任何显著或另外变化。

[0097] 在柱塞杆上布置的脉冲元件（即盘 145、突起 245 及 / 或突起 545）与在筒管上布置的或作为分立件连结到筒管上的脉冲元件（即卡环 345、较小横截面宽度部分 445 及 / 或变窄横截面宽度部分 645）之间的相互作用，提供对于柱塞杆在远侧方向上运动的阻力。当将另外的机械力施加到柱塞杆上，以允许柱塞杆的脉冲元件克服筒管的脉冲元件时，随着柱塞杆在筒管内远侧方向上运动，柱塞杆的脉冲元件越过筒管的脉冲元件的前进引起在柱塞杆与筒管之间的干涉的变化。当柱塞杆的脉冲元件（即盘 145、突起 245 及 / 或突起 545）不再与筒管的脉冲元件（即卡环 345、较小横截面宽度部分 445 及变窄横截面宽度部分 645）对准时，没有柱塞杆的脉冲元件与筒管的脉冲元件之间的相互作用，并因而没有在柱塞杆与筒管之间的相互作用或干涉的变化。

[0098] 在一个或多个实施例中，柱塞杆和 / 或筒管可以包括锁定特征部，当选择脉动或连续且无阻碍的运动时，该锁定特征部防止柱塞杆、筒管及 / 或筒管的转动本体的进一步转动。在一个或多个实施例中，锁定特征部可以包括在筒管或卡环的内表面和 / 或柱塞杆的外表面上的增大摩擦表面（未示出），该增大摩擦表面要求使用者施加比在这里描述的冲洗注射器组件的通常使用期间通常经历的力大的力，以将柱塞杆、筒管及 / 或转动本体相对于彼此转动。在一个或多个实施例中，筒管和 / 或转动本体的内表面可以包括下凹部分（未示出），该下凹部分接纳和保持在柱塞杆的外表面上布置的一个或多个脉冲元件。下凹部分（未示出）提供增大横截面宽度，以容纳在一个或多个脉冲元件的位置处柱塞杆的增大横截面宽度。下凹部分（未示出）也提供物理障碍，以防止意外转动，该意外转动要求使用者将较大转动力量施加在柱塞杆、筒管或转动本体上，以主动地转动柱塞杆、筒管或转动本体。要求的转动力量大于在这里描述的冲洗注射器组件的通常使用期间可能出现的转动力量。

[0099] 在操作中，这里描述的注射器组件可以连接到针组件上，并且使用已知方法填充有冲洗溶液。而且，注射器组件可以被设置成由制造商或供给商预填充。冲洗溶液可以是打算用于冲洗或保持 VAD 的性能的任何溶液。示范性的冲洗溶液包括生理盐水冲洗溶液和 / 或肝素锁定冲洗溶液。这些溶液在本领域中是已知的，并且容易得到。生理盐水冲洗溶液的一个例子是用于注射的 0.9% 氯化钠 USP。肝素锁定冲洗溶液的一个例子是具有 100 USP 单位的肝素钠每 ml 或 10 USP 单位的肝素钠每 ml 的 0.9% 氯化钠。如果连结到针组件上，则注射器组件用来穿刺可穿刺隔膜或钝插管，该钝插管可以插入到小瓶或玻璃安瓿的颈部的预开缝隔膜中，并且在握住筒管的同时通过在近侧方向上拉动柱塞杆将冲洗溶液抽吸到注射器筒管中，以通过针插管将流体抽吸到腔室中。可选择地，大量的冲洗注射器可以在注射器的组装期间或之后使用灭菌填充方法预填充有冲洗溶液。这样的预填充注射器可以带有末端帽（未示出），该末端帽密封筒管的通路 113。末端帽可以由从一组热塑性材料和弹性体材料中选择材料形成，如由天然和合成橡胶、热塑性弹性体或其组合形成。一旦组装完毕，注射器组件就可以在诸如 I. V. 套具的导管之类的 VAD 的冲洗时使用。

[0100] 在一个或多个实施例中，这里描述的注射器组件可以包括到输注泵输送系统中。如在本领域中已知的那样，推动 - 脉冲冲洗技术不适于供输注泵输送系统使用，这些输注泵输送系统典型地用来例如在儿科设置中提供冲洗溶液的缓慢的、受控的输送。输注泵输送系统包括压力警报或其它仪器，以测量在柱塞杆与筒管之间的压力或力的增大或变化。

相应地,当推动-脉冲冲洗技术用在输注泵输送系统中时,在柱塞杆与筒管之间的压力或力发生变化,并且可能触发压力警报和其它仪器。这样的警报可以使泵输送系统停机。这里描述的注射器组件通过将柱塞杆和/或筒管调整成选择连续且无阻碍的运动,可以供输注泵输送系统和其它类似压力敏感系统使用,这能够重现平稳冲洗技术,而不是由注射器导致脉冲流体流动的冲洗技术,如这里描述的人工推动-脉冲和脉动冲洗技术。

[0101] 按照一个或多个实施例,在柱塞杆和/或筒管的内表面上布置的一个或多个脉冲元件被成形为用以在柱塞杆在远侧方向上的运动期间干涉或形成与注射器筒管的增强机械干涉。当在排出期间使用者在远侧方向上将力施加到柱塞杆上时,在柱塞杆与筒管之间的机械力的变化阻碍、减慢或停止柱塞杆的运动。作为结果,使用者必须在远侧方向上将更大力施加到柱塞杆上,以越过元件向远侧前进。施加到柱塞杆上的力的变化形成柱塞杆的脉冲运动,该脉冲运动使流体流动脉动,并且将所需的紊流或脉冲流动赋予冲洗溶液。由施加到柱塞杆上的不同力引起的流量的变化,进一步增加冲洗溶液的紊流。当使用者从筒管的腔室中排出冲洗溶液时,在柱塞杆与筒管之间的增大机械干涉导致施加到柱塞杆上的波动力、和施加到冲洗流动上的力,产生紊流或脉冲流动。在没有增大在筒管与柱塞杆之间的增大机械干涉的障碍或其它特征部的情况下,使用者不必改变施加到柱塞杆上的力,并且不将紊流或脉冲流动赋予冲洗溶液。

[0102] 在利用在沿柱塞杆的轴向长度或筒管的内表面的长度在不同位置处布置的多于一个元件的实施例中,在柱塞杆已经越过第一元件向远侧前进之后,产生另外的机械干涉。在越过在第一位置处的第一元件向远侧前进之后,当在较靠近远侧壁的位置处遇到第二元件时,使用者必须将另外的力施加到柱塞杆上。施加到柱塞杆上的力的多重变化形成柱塞杆的脉动运动,该脉动运动将希望的紊流或脉冲流动赋予冲洗溶液。

[0103] 在一个或多个实施例中,在柱塞杆和/或筒管的内表面上布置的元件可以被成形为用以供给在冲洗溶液的排出的不同阶段处的增大阻力。在一个具体实施例中,在柱塞杆和/或筒管的内表面上布置的元件可以定位在不同位置和/或间隔处,以增大在远侧方向上由使用者施加到柱塞杆上的力的脉冲或变化之间的时间。

[0104] 这里描述的冲洗注射器组件也可以包括可见的或其它的指示元件,以指示柱塞杆、注射器筒管及脉冲元件的位置,并因而指示柱塞杆在筒管内的运动将是脉动的还是连续且无阻碍的。例如,拇指按压部可以具有布置在其上的一部分上的颜色,该颜色与在柱塞杆上布置的脉冲元件对准,如这里描述的那样。筒管可以包括布置在筒管的手指用凸缘或其它部分上的对应颜色,该颜色与在筒管上布置的脉冲元件对准。第一脉冲元件 400 和第二脉冲元件 600 也可以具有在部分上布置的颜色,该颜色与第一脉冲元件 400 的较小横截面部分 445 和第二脉冲元件 600 的变窄横截面部分 645 对准。相应地,在使用中,在拇指按压部和筒管和/或第一或第二脉冲元件上的染色部分的对准,向使用者指示,冲洗注射器组件配置成用于柱塞杆在筒管内的脉动运动。也可以利用其它可见标记,例如,符号和文字可以布置在拇指按压部、筒管及/或脉冲元件上。

[0105] 本发明的第三方面涉及一种冲洗导管或从导管除去碎屑和残余物的方法。在一个实施例中,所述方法包括将冲洗注射器组件连结到导管上。冲洗注射器组件可以包括筒管,该筒管包括侧壁,该侧壁具有内表面,该内表面限定腔室,该腔室包含预选择量的冲洗溶液。冲洗注射器组件也可以包括细长柱塞杆,该细长柱塞杆布置在筒管内,并且在筒管内

在远侧和近侧方向上是可运动的。柱塞杆包括远侧端部和止挡件,该止挡件连结到远侧端部上。止挡件与筒管的内表面形成不透流体的密封。冲洗注射器组件可以包括这里描述的一个或多个脉冲元件,这些脉冲元件能够转动以产生柱塞杆在筒管内的脉动运动或连续且无阻碍的运动。所述方法包括选择柱塞杆在筒管内的运动方式。具体地说,所述方法包括选择柱塞杆在筒管内是按脉动方式还是按连续且无阻碍方式运动。

[0106] 在图 9 和 10 中所示的实施例中,选择柱塞杆的运动方式包括转动柱塞杆 130。如果选择脉动运动,则所述方法包括转动柱塞杆 130,从而在柱塞杆上布置的盘 145 与卡环 345 对准。如图 9 和 13 所示盘 145 和卡环 345 的相互作用产生柱塞杆的脉动运动,因为在柱塞杆 130 与筒管 110 之间的干涉被增大。如果选择连续且无阻碍的运动,则所述方法包括转动柱塞杆 130,从而盘 145 不与卡环 345 对准。在这种配置中,如图 10 和 14 所示,在柱塞杆与筒管之间没有相互作用,并因此,在柱塞杆 130 与筒管 110 之间没有干涉的变化。

[0107] 在图 11 和 12 中所示的实施例中,选择柱塞杆的运动方式包括转动柱塞杆 230。如果选择脉动运动,则所述方法包括转动柱塞杆 230,从而在柱塞杆上布置的突起 245 与卡环 345 对准。如图 11 和 15 所示突起 245 和卡环 345 的相互作用产生柱塞杆的脉动运动,因为在柱塞杆 230 与筒管 210 之间的干涉被增大。如果选择连续且无阻碍的运动,则所述方法包括转动柱塞杆 230,从而突起 245 不与卡环 345 对准。在这种配置中,如图 12 和 16 所示,在柱塞杆与筒管之间没有相互作用,并因此,在柱塞杆 230 与筒管 210 之间没有干涉的变化。

[0108] 在图 20 中所示的实施例中,选择柱塞杆的运动方式包括转动柱塞杆 530。如果选择脉动运动,则所述方法包括转动柱塞杆 530,从而在柱塞杆上布置的突起 545 与第一脉冲元件 400 的较小横截面部分 445 对准。突起 545 和较小横截面部分 445 的相互作用产生柱塞杆的脉动运动,因为在柱塞杆 530 与第一脉冲元件 400 之间的干涉被增大。如果选择连续且无阻碍的运动,则所述方法包括转动柱塞杆 530,从而突起 545 不与较小横截面部分 445 对准,而是代之以与较大横截面部分 450 对准。在这种配置中,如图 26-27 所示,在柱塞杆与筒管之间没有相互作用,并因此,在柱塞杆 530 与第一脉冲元件 400 之间没有干涉的变化。

[0109] 在图 29 中所示的实施例中,选择柱塞杆的运动方式包括转动第二脉冲元件 600 的可转动本体 610。如果选择脉动运动,则所述方法包括转动可转动本体 610,从而在柱塞杆上布置的突起 545 与第一脉冲元件 400 的变窄横截面部分 645 对准。突起 545 和变窄横截面部分 645 的相互作用产生柱塞杆的脉动运动,因为在柱塞杆 530 与第二脉冲元件 600 之间的干涉被增大。如果选择连续且无阻碍的运动,则所述方法包括转动可转动本体 610,从而突起 545 不与变窄横截面部分 645 对准,而是代之以与加大横截面部分 650 对准。在这种配置中,如图 31 所示,在柱塞杆与筒管之间没有相互作用,并因此,在柱塞杆 530 与第二脉冲元件 600 之间没有干涉的变化。

[0110] 贯穿本说明书对于“一个实施例”、“一定实施例”、“一个或多个实施例”或“实施例”的参考是指,联系实施例描述的特定特征、结构、材料、或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因而,贯穿本说明书在各个地方诸如“在一个或多个实施例中”、“在一定实施例中”、“在一个实施例中”或“在实施例中”之类的短语的出现不必指本发明的同一实施例。此外,在一个或多个实施例中可以按任何适当方式组合特定特征、结构、材料、或特性。

[0111] 尽管这里参考具体实施例已经描述了本发明,但要理解,这些实施例仅仅说明本发明的原理和应用。对于本领域的技术人员显然的是,对本发明的方法和设备可进行各种修改和变更,而不脱离本发明的精神和范围。因而,本发明应包括在所附权利要求书或其等效物的范围内的修改和变更。

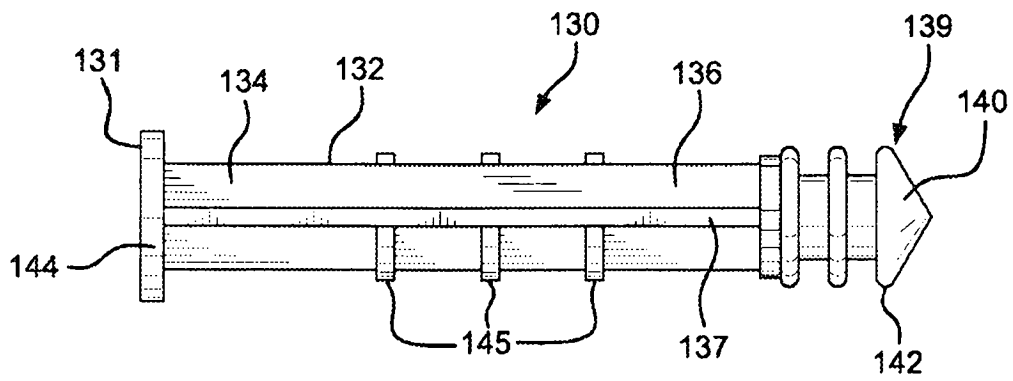


图 1

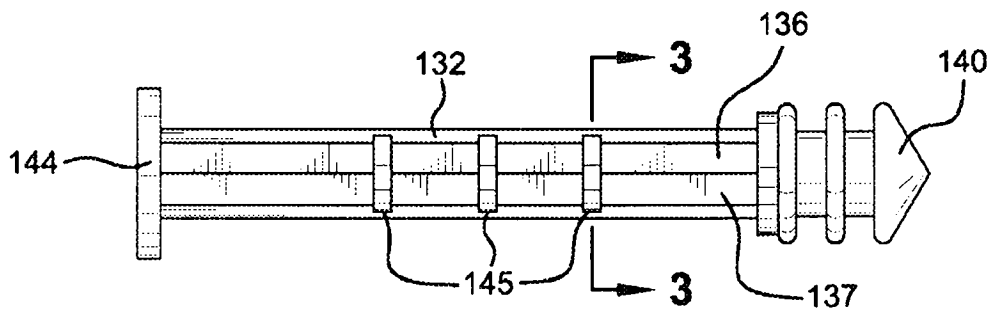


图 2

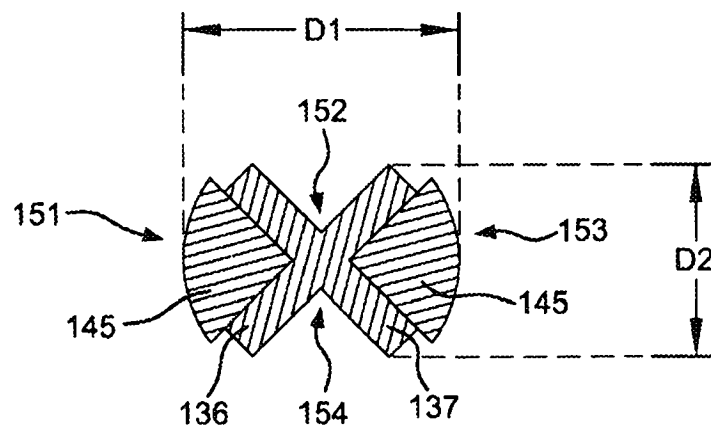


图 3

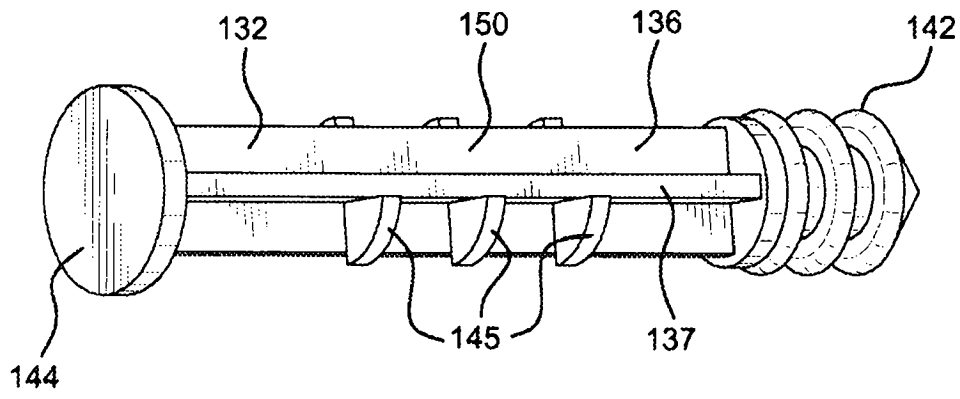


图 1A

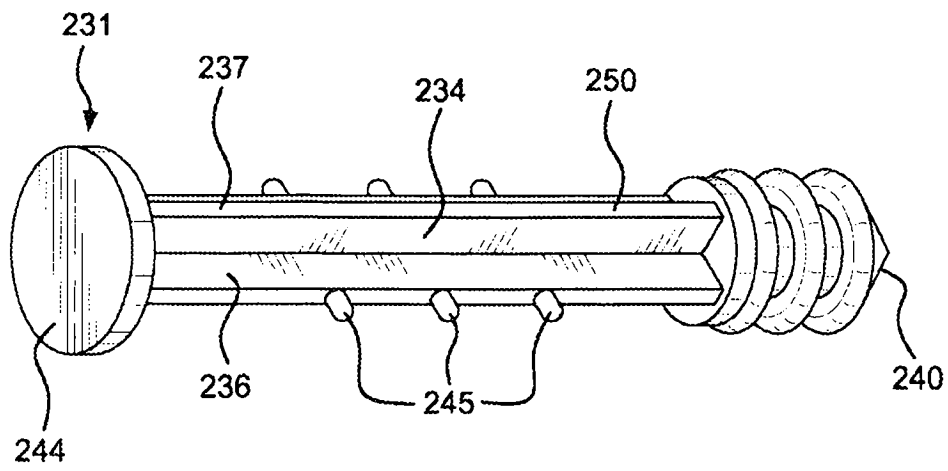


图 4A

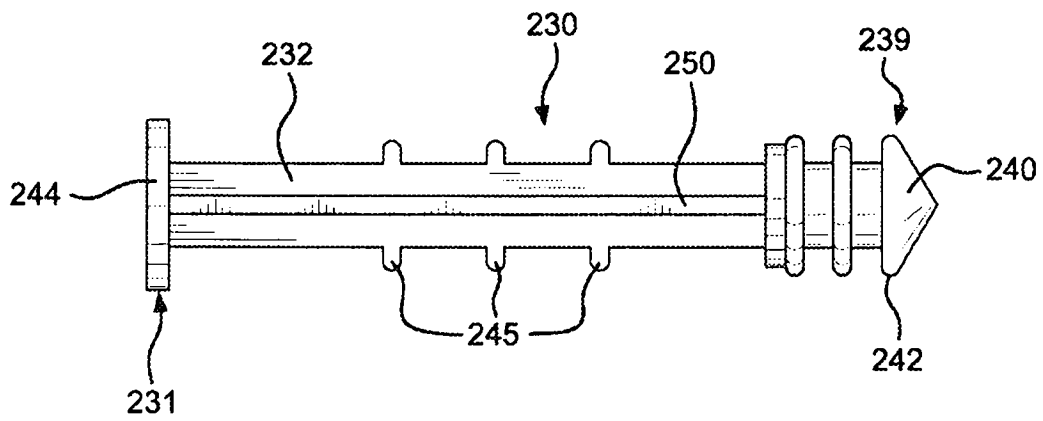


图 4

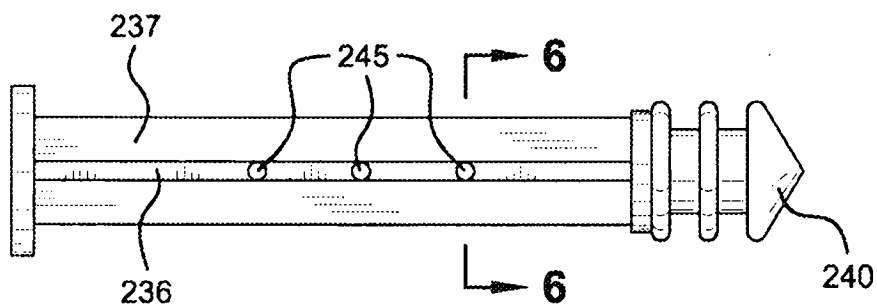


图 5

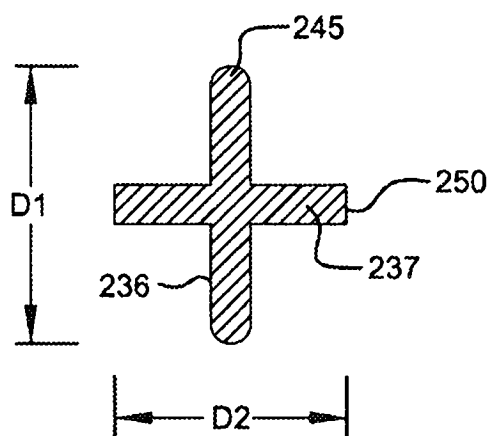


图 6

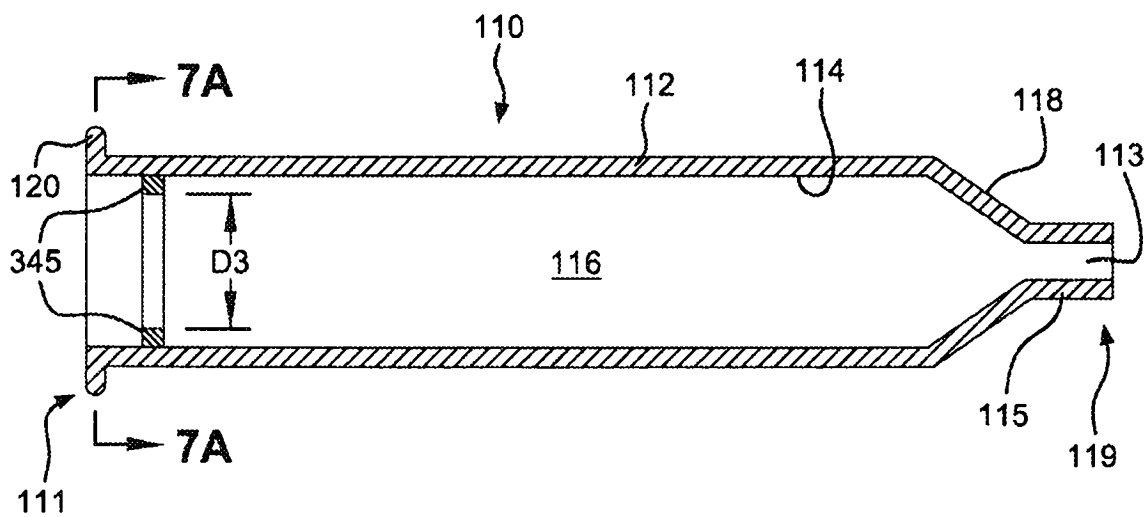


图 7

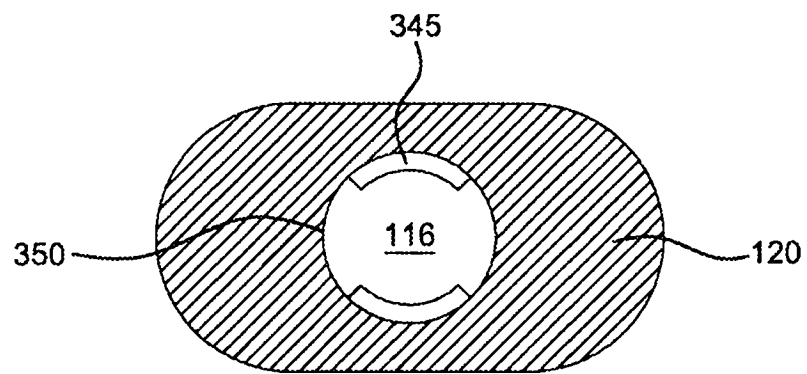


图 7A

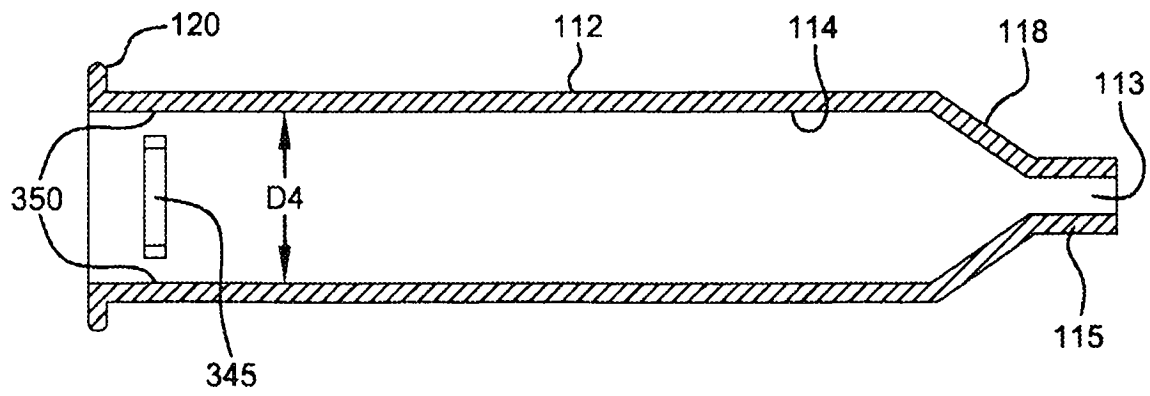


图 8

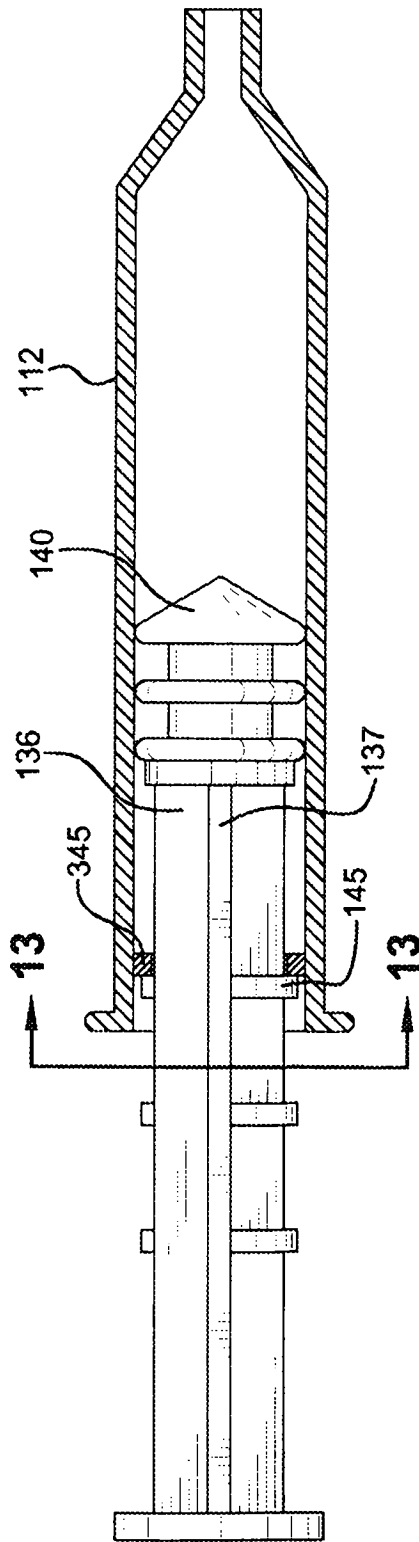


图 9

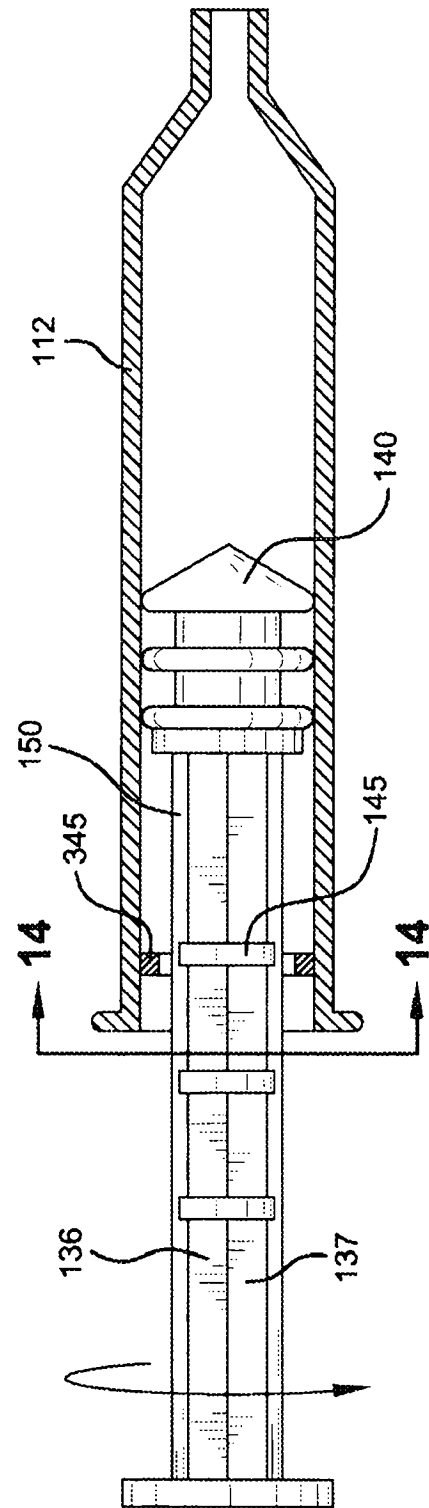


图 10

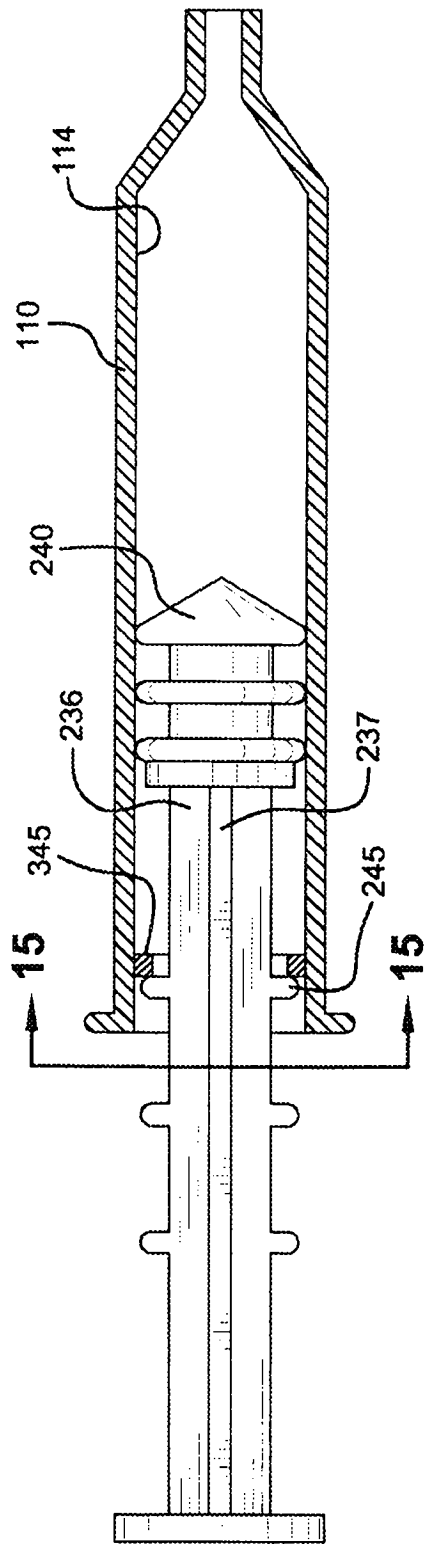


图 11

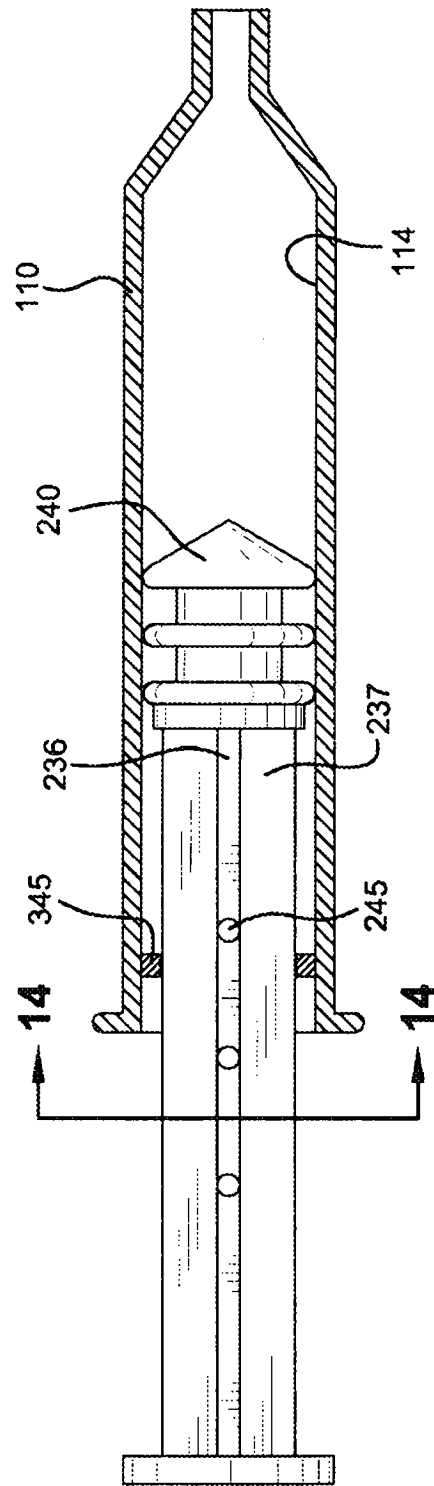


图 12

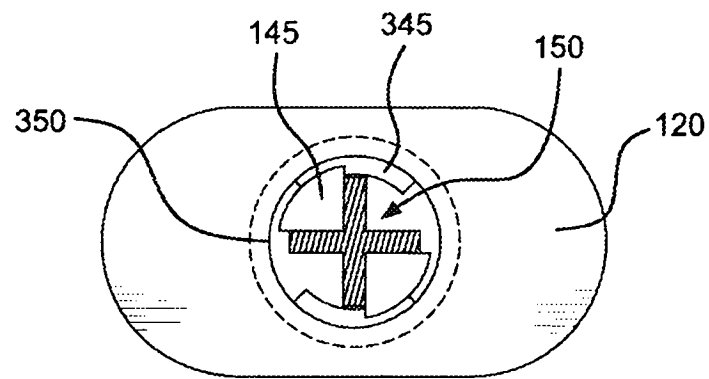


图 13

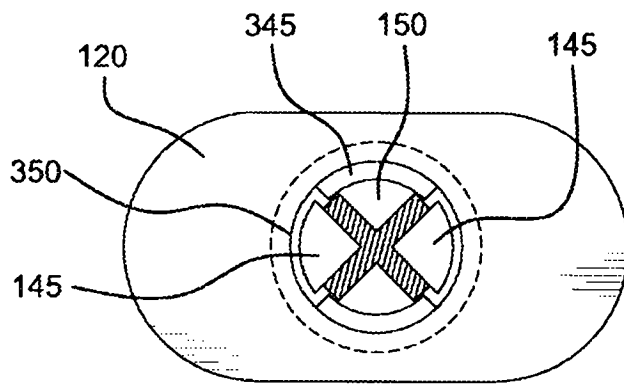


图 14

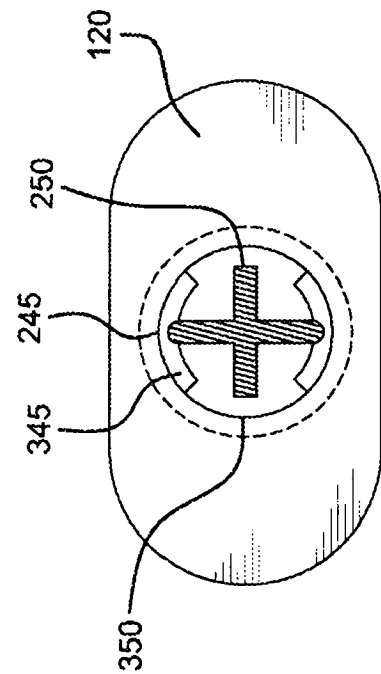


图 15

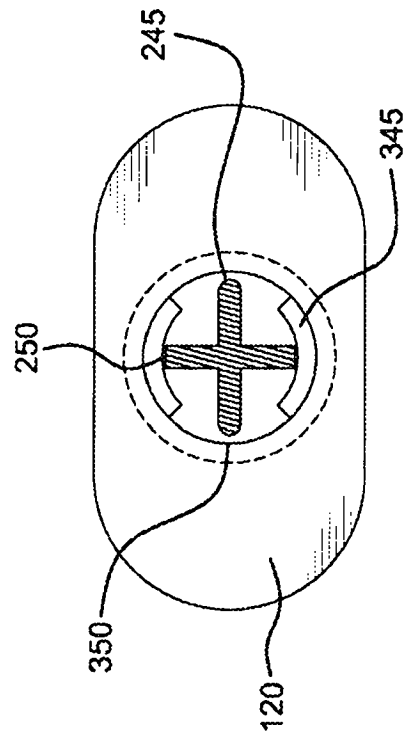


图 16

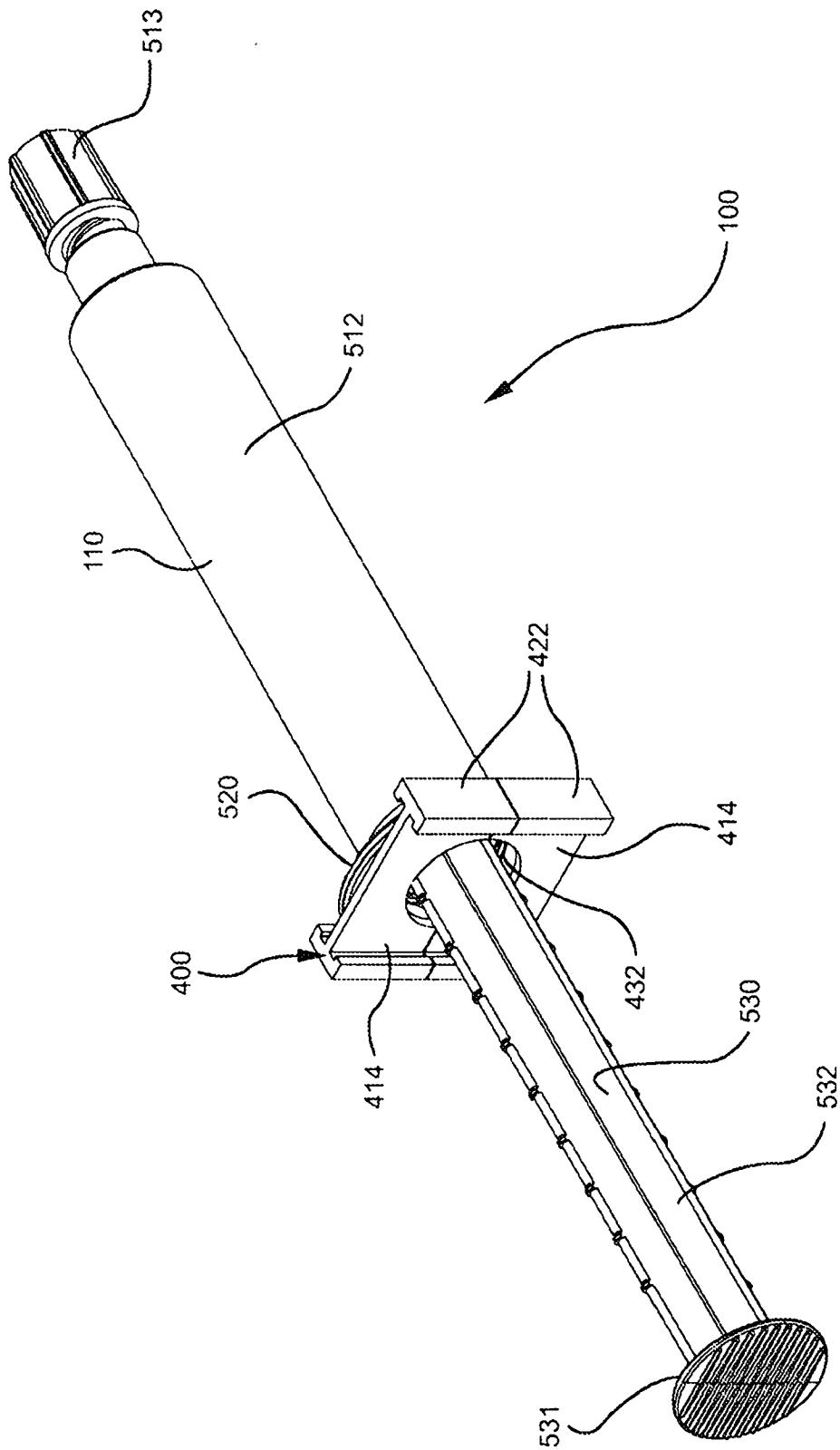


图 17

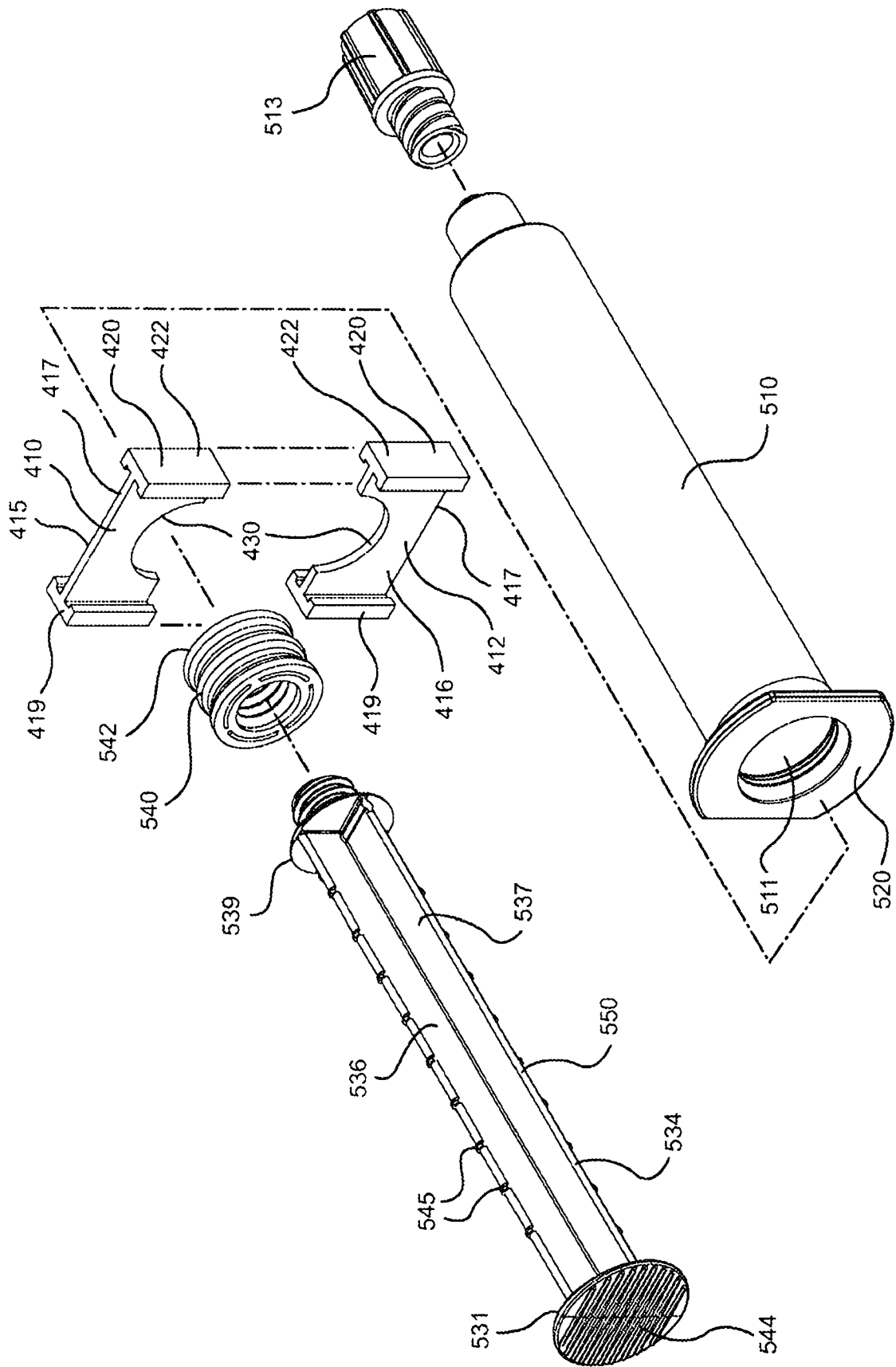


图 18

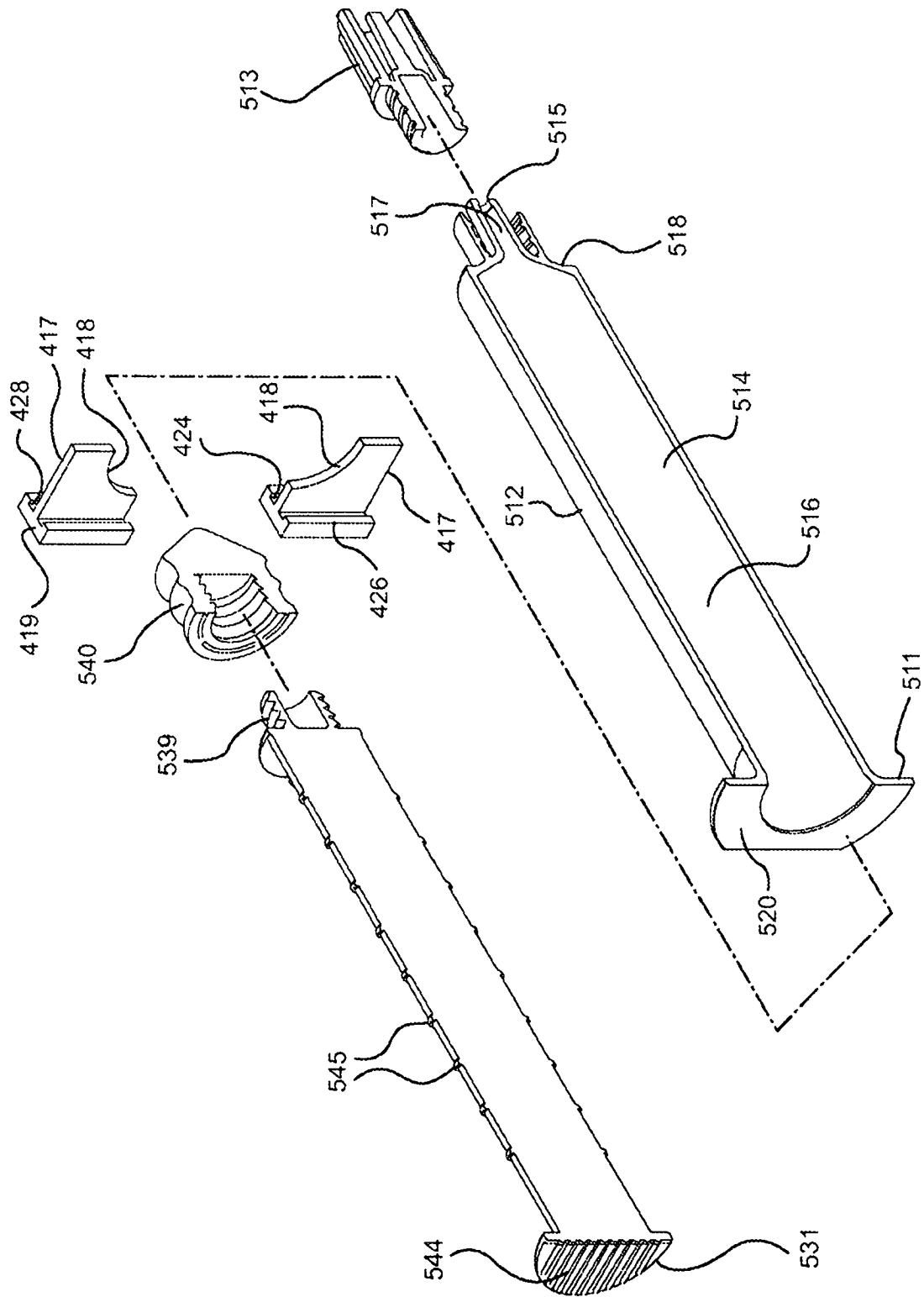


图 19

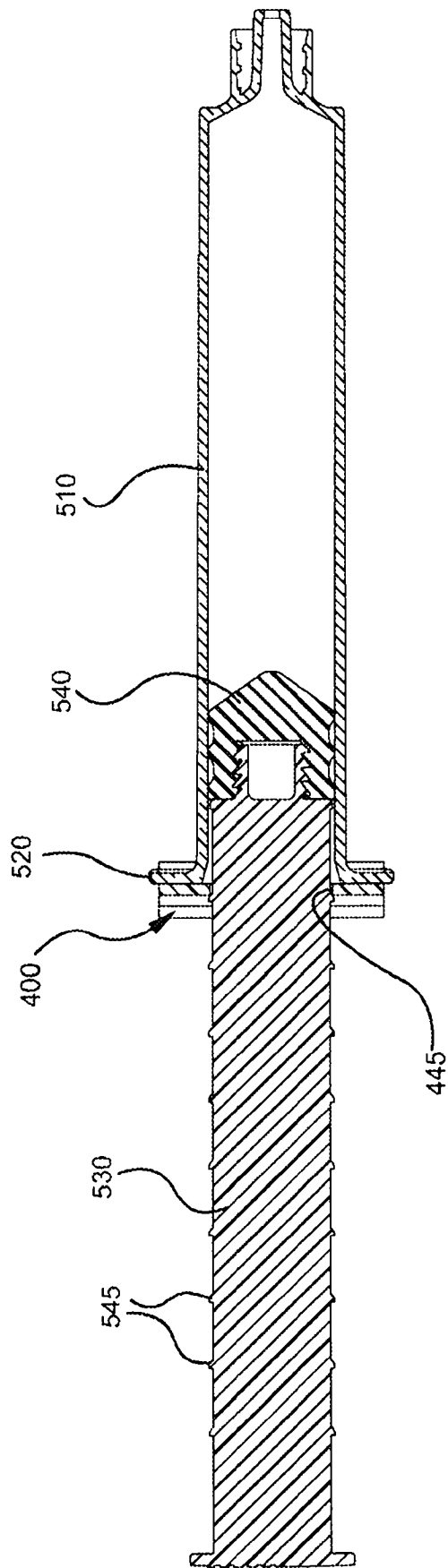


图 20

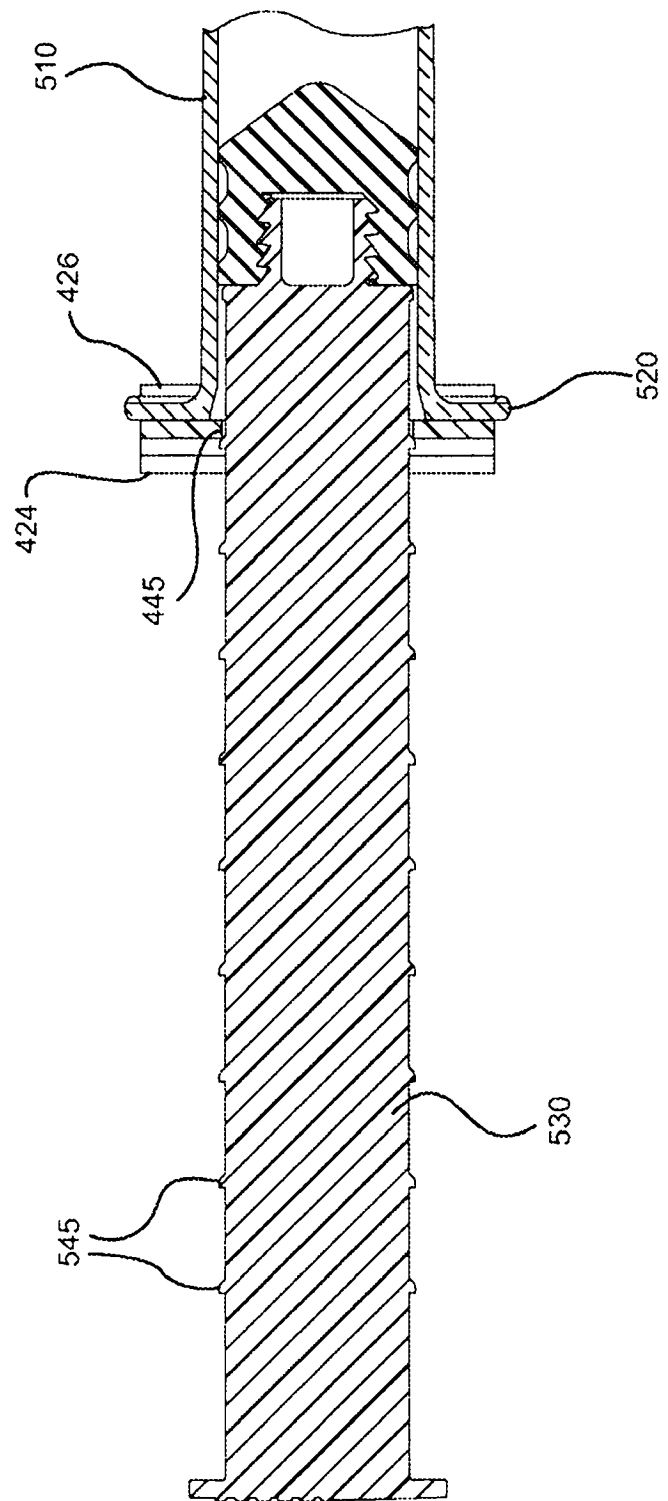


图 21

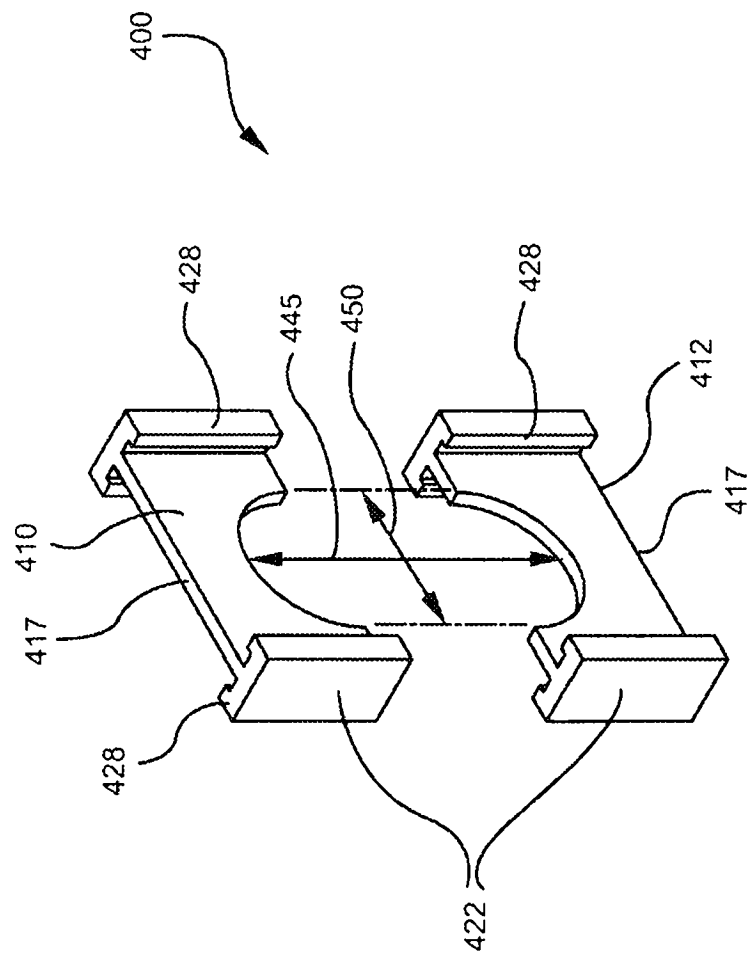


图 22

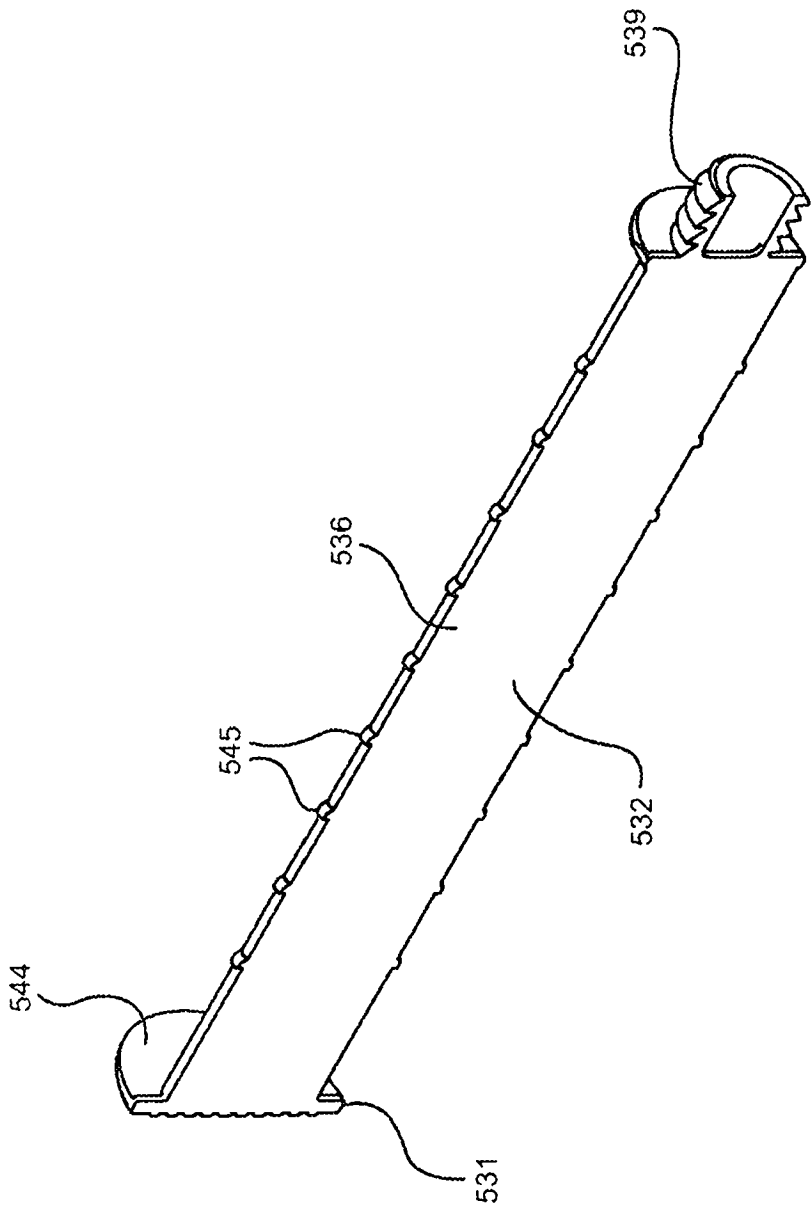


图 23

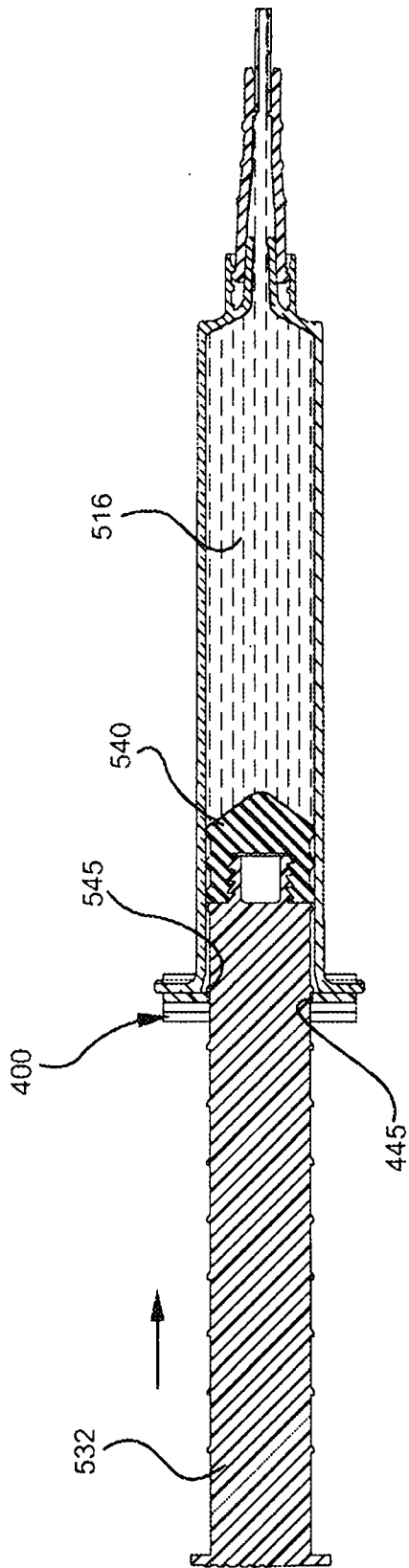


图 24

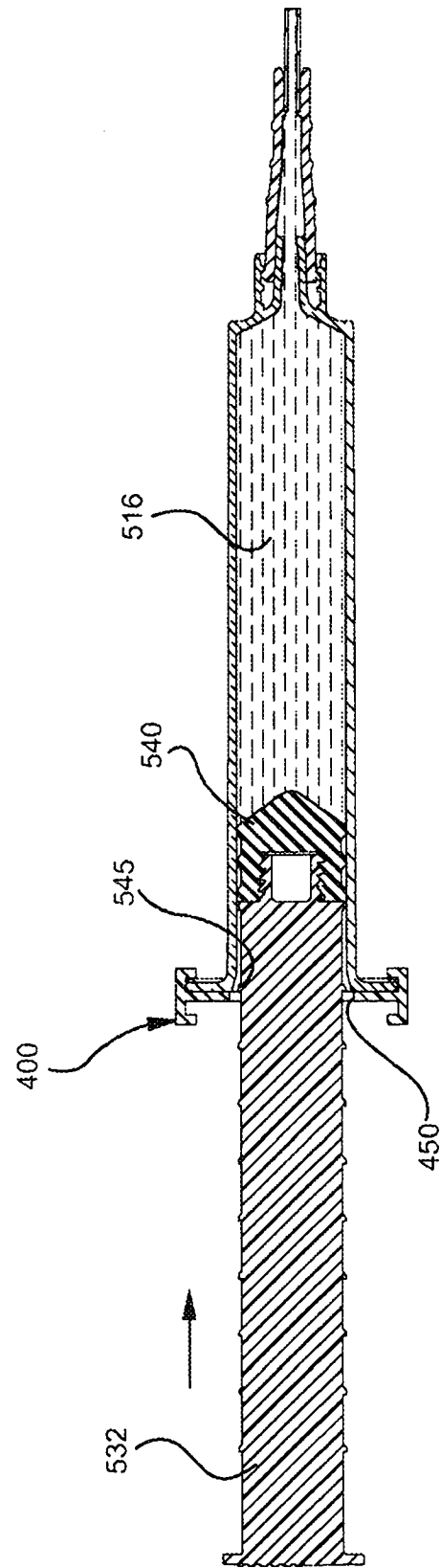


图 24A

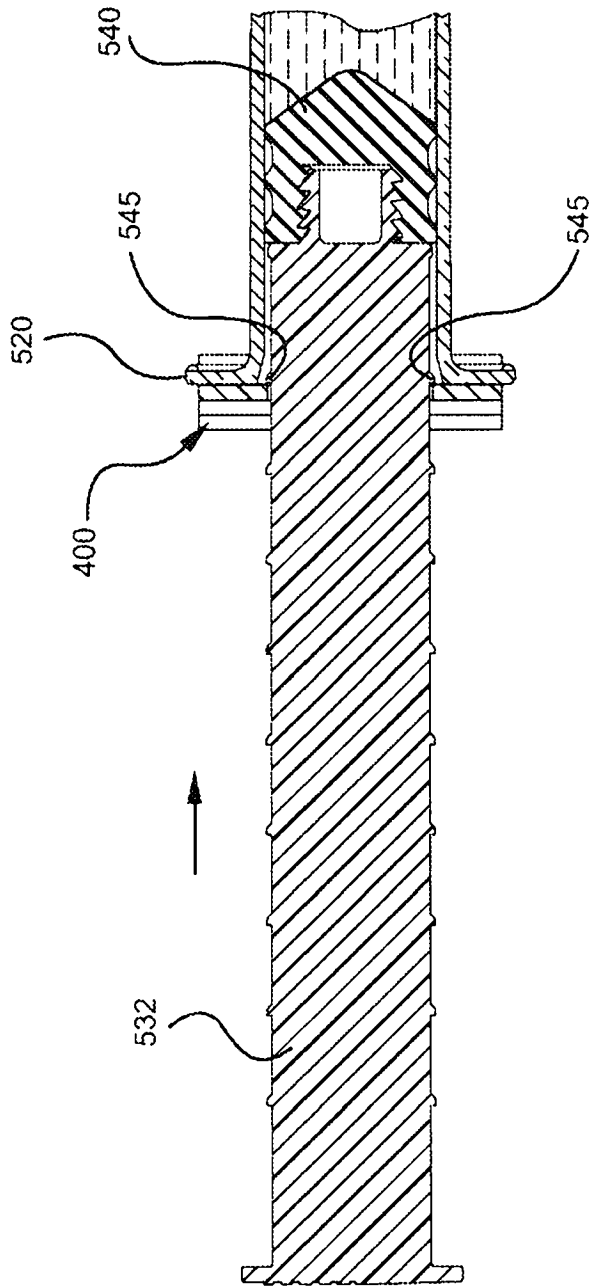


图 25

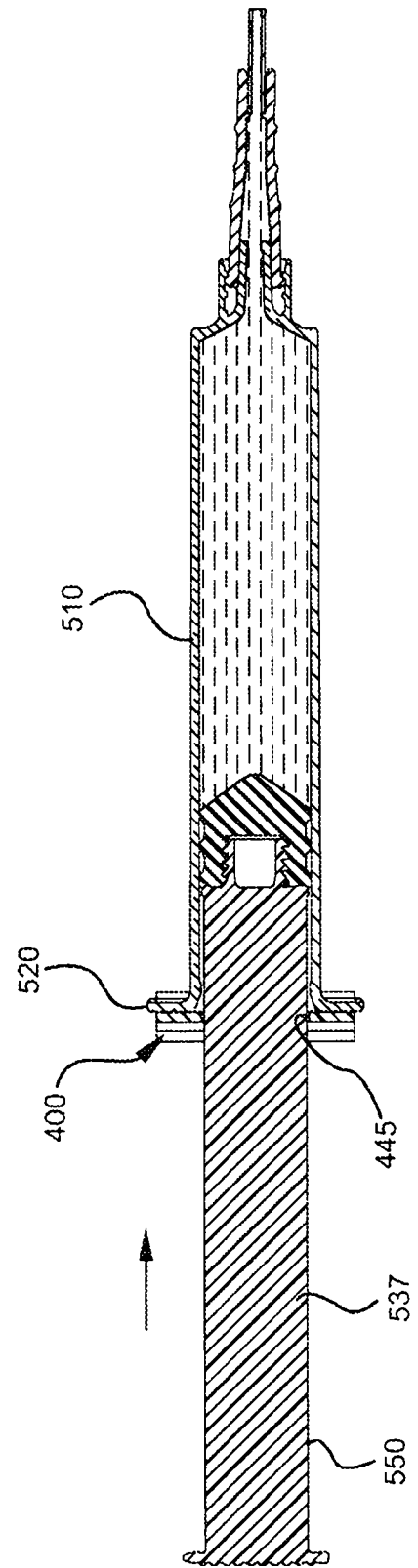


图 26

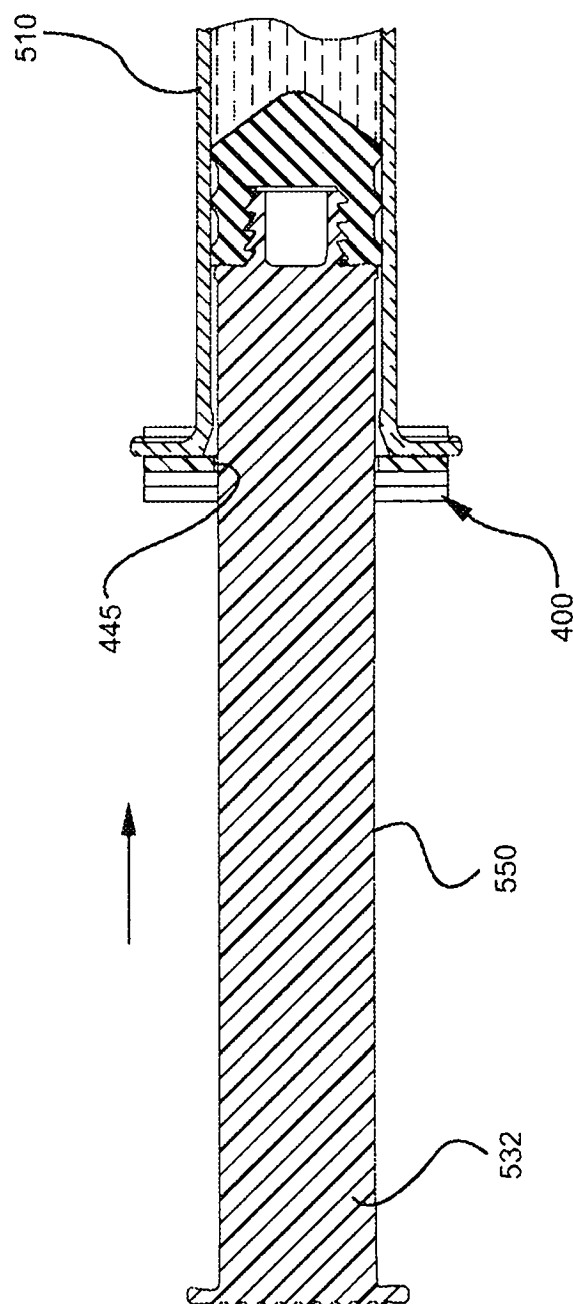


图 27

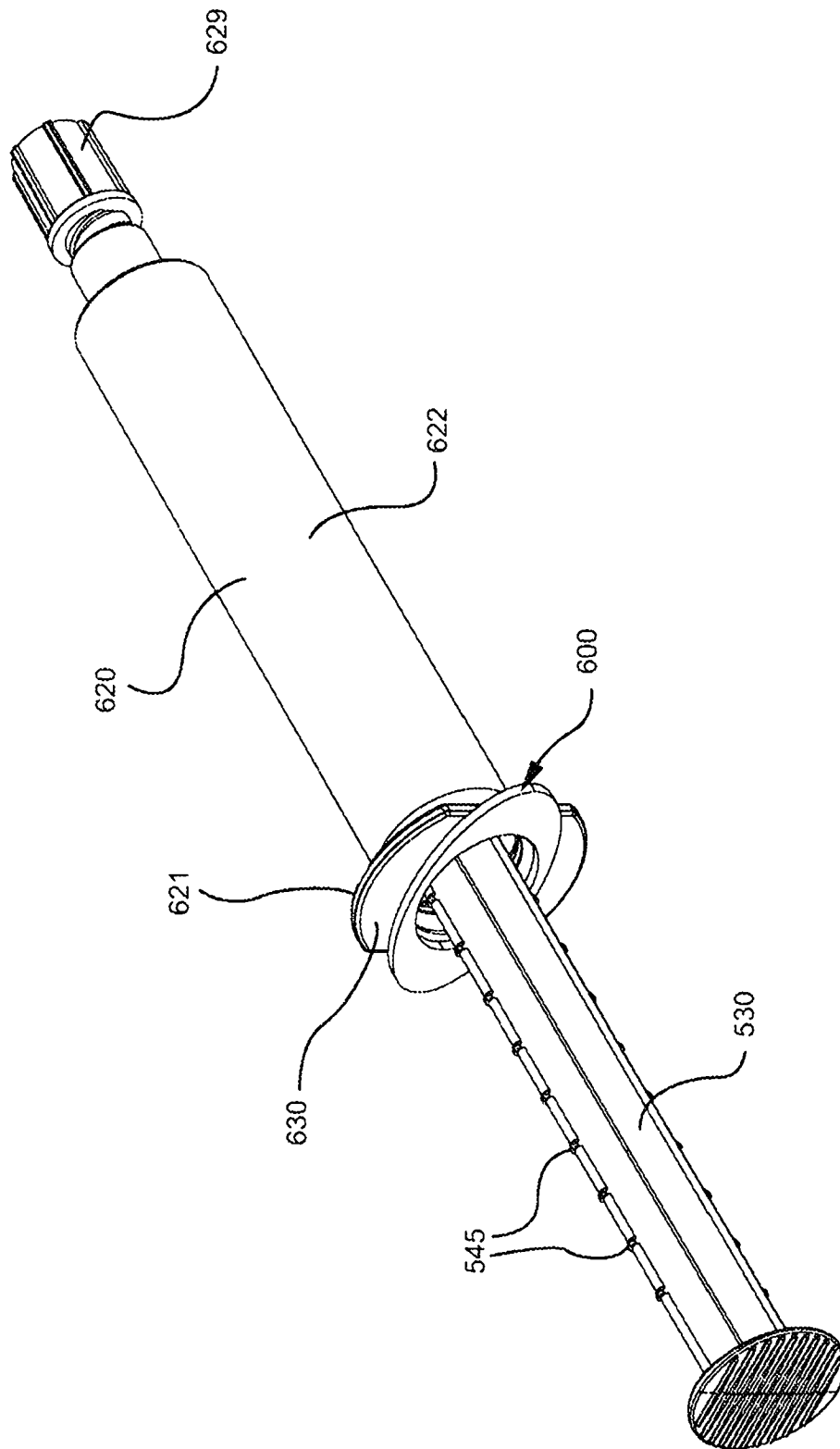


图 28

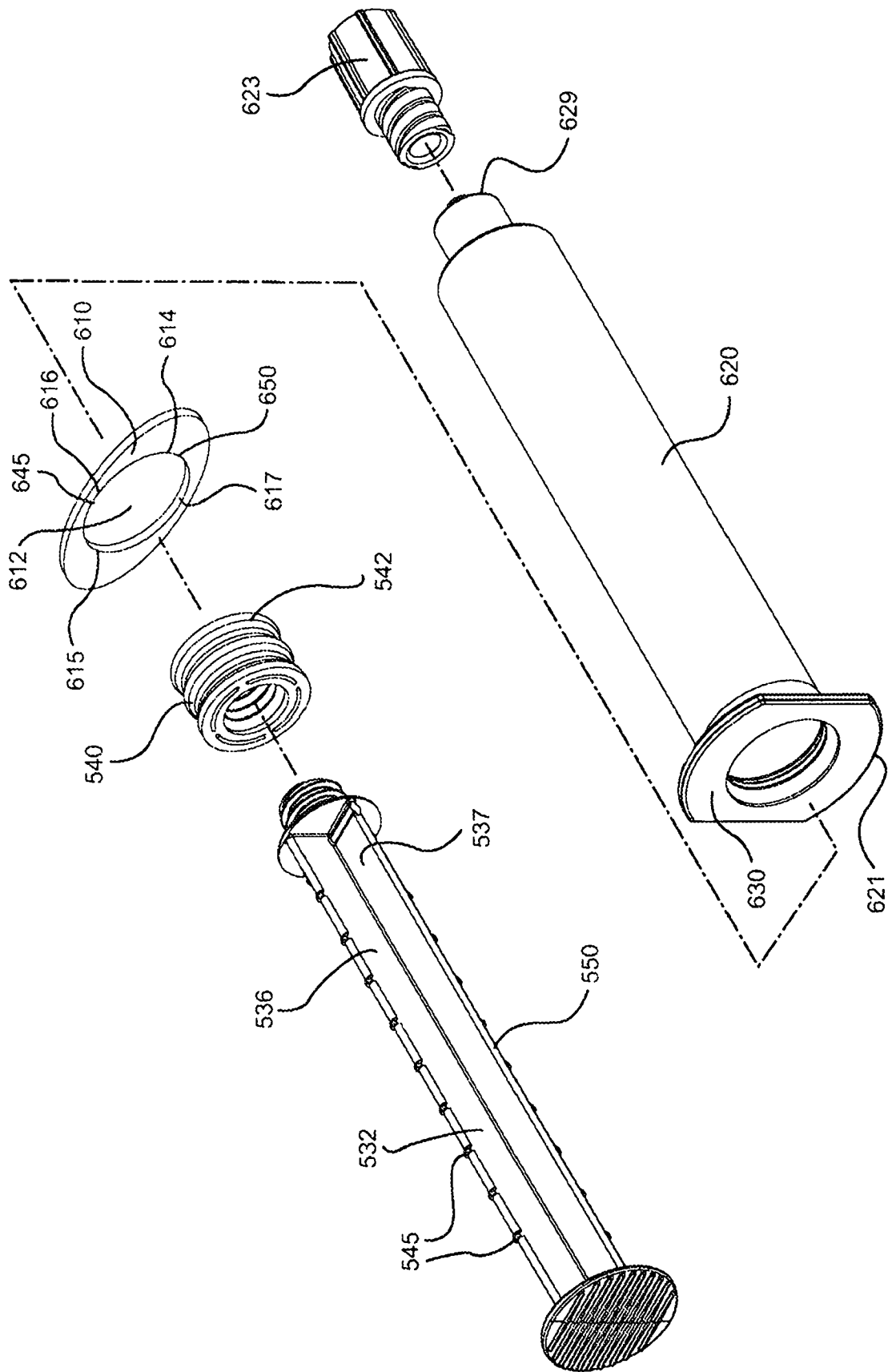


图 29

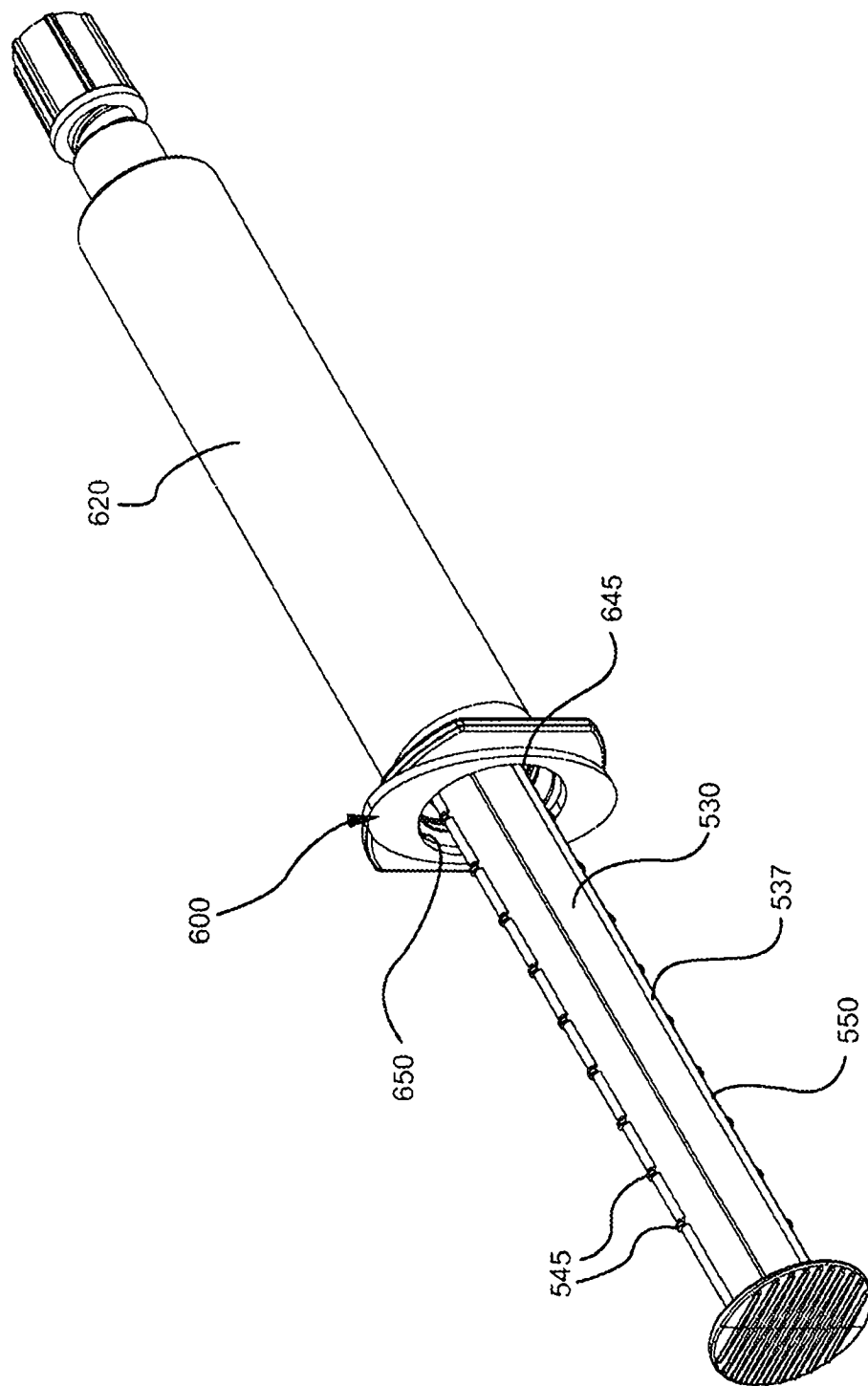


图 30

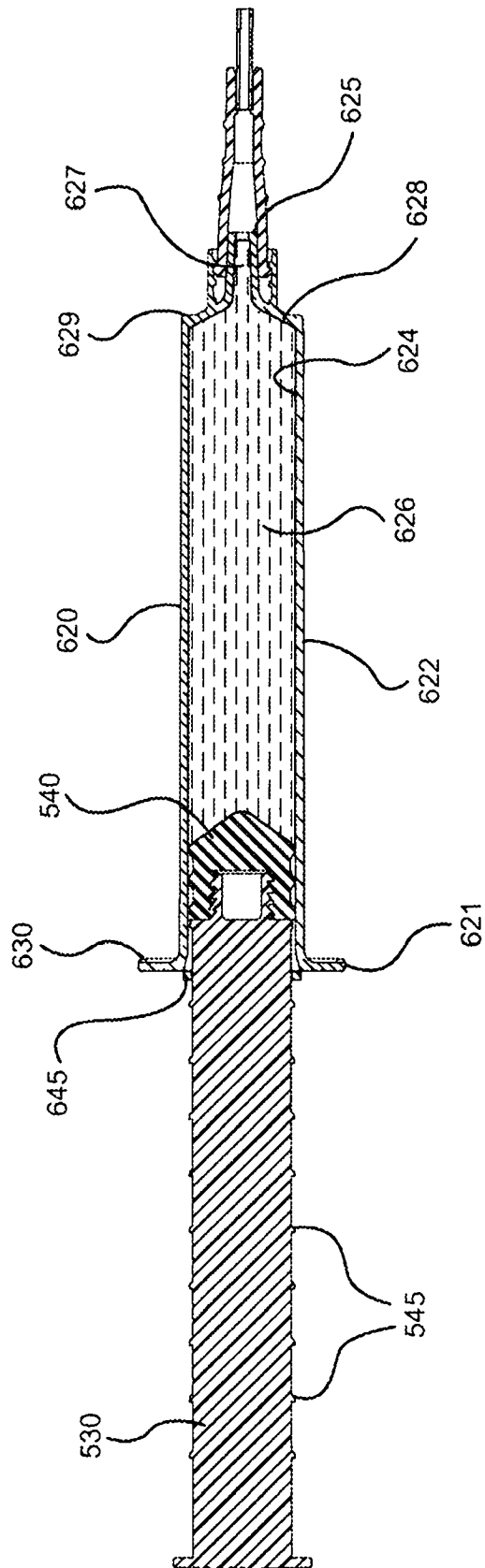


图 31

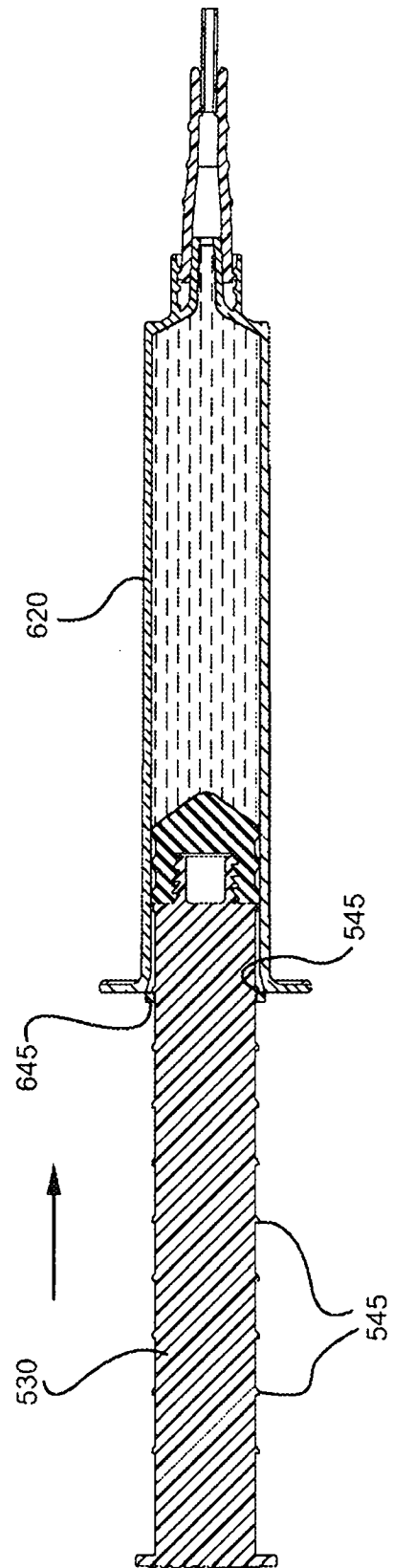


图 32

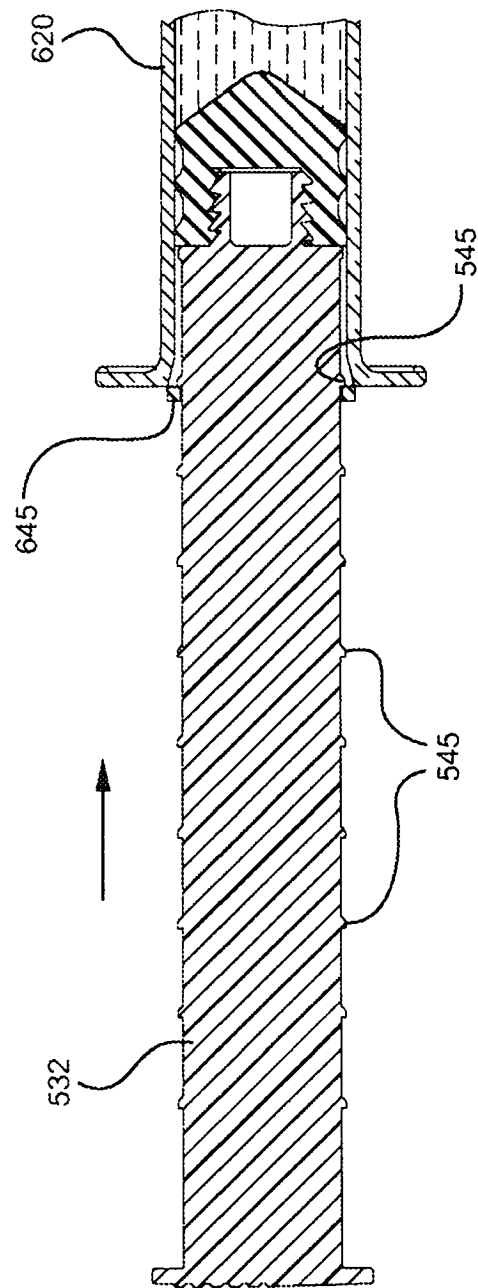


图 33