



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117915972 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 19

(21) 申请号 202280061255.1

(22) 申请日 2022.07.12

(30) 优先权数据

63/220,917 2021.07.12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/036871 2022.07.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/287824 EN 2023.01.19

(71) 申请人 阿尔塔维兹有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 Q·A·昆塔纳 N·韦尔奇

I·L·希达尔戈 J·E·莱斯库利

J·R·奥德

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

专利代理师 徐东升

(51) Int.Cl.

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

A61F 9/00 (2006.01)

A61M 5/178 (2006.01)

A61M 5/00 (2006.01)

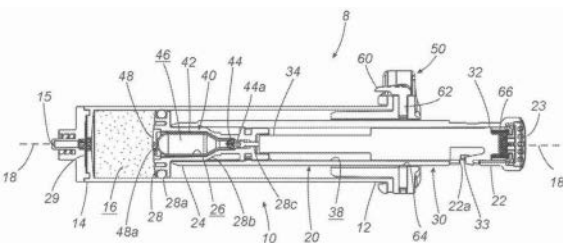
权利要求书3页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

用于输送气体的装置、系统和方法

(57) 摘要

提供了用于输送气体的装置和方法。在一个示例中,该装置包括注射管主体和柱塞,所述注射管主体包括近端、包括出口的远端和与出口连通的气室,所述柱塞承载可滑动地接收在注射管主体内的活塞。在柱塞内提供包含气体的罐,该罐邻近穿过活塞的通路,该柱塞与气室连通。驱动致动器是能够移动的,以使开具销打开罐的隔膜并释放气体,于是气体通过通路行进到气室中,从而使活塞向近侧移位以填充气室。一旦被激活,柱塞就可以被推进以将气室内的气体通过出口输送到患者体内,例如经由连接到出口的套管输送到眼睛中。



1. 一种用于输送气体的系统,包括:

筒体,所述筒体包括近端、包括出口的封闭远端、在所述近端和所述远端之间延伸的纵向轴线以及与所述出口连通的气室;

可滑动地接收在所述注射管主体内的柱塞,所述柱塞包括在所述筒体内邻近所述远端的活塞和从所述注射管主体的所述近端延伸的手柄;

包含气体的罐,所述罐在所述柱塞内邻近穿过所述活塞的通路,所述柱塞与所述气室连通,所述罐包括邻近开具销的隔膜;以及

驱动致动器,所述驱动致动器包括邻近所述手柄的第一端和邻近所述罐的在所述柱塞内的第二端,所述驱动致动器能够移动以向远侧引导所述第二端以使所述开具销从所述罐释放所述气体,于是所述气体穿过所述通路行进到所述气室中,从而使所述活塞沿所述轴线向近侧移位以用所述气体填充所述气室。

2. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括与所述出口相邻的过滤器,所述过滤器用于过滤通过所述出口离开所述气室的气体。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述过滤器具有过滤出细菌的孔径,因此所述气体被认为是无菌的。

4. 根据权利要求2或3所述的系统,其中,所述过滤器具有约为0.22 $\mu\text{m}$ 或更小的孔径。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述驱动致动器包括从所述柱塞的所述手柄延伸的激活按钮,所述按钮能够致动以将所述驱动致动器向远侧引导,以使所述罐和所述开具销中的一个移位,以使所述开具销打开所述隔膜。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述激活按钮能够相对于所述纵向轴线横向移动。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述驱动致动器被所述激活按钮锁定在近侧位置,并被偏置到远侧位置,使得所述激活按钮的移动释放所述驱动致动器,使得所述驱动致动器自动地向所述远侧位置移动,以从所述罐释放所述气体。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的系统,其中,所述罐被接收在所述柱塞中的空腔内,使得所述隔膜向近侧被定向,并且其中,所述开具在初始位置被定位在所述隔膜的近侧并且与所述隔膜间隔开。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中,在激活所述致动按钮时,所述驱动致动器向远侧推进以将所述开具销向远侧引导以打开所述隔膜。

10. 根据权利要求5至7中任一项所述的系统,其中,所述罐被接收在所述柱塞中的空腔内,使得所述隔膜向远侧被定向,并且其中,所述开具在初始位置被定位在所述隔膜的远侧并且与所述隔膜间隔开。

11. 根据权利要求10所述的系统,其中,在激活所述致动按钮时,所述驱动致动器向远侧推进以将所述罐向远侧引导,以使所述开具销打开所述隔膜。

12. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述气体为预混合气体。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中,所述预混合气体包括六氟化硫(SF<sub>6</sub>)或八氟丙烷(C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)中的一种。

14. 根据权利要求12所述的系统,其中,所述预混合气体包括约百分之二十(20%)的六氟化硫(SF<sub>6</sub>)。

15. 根据权利要求12所述的系统,其中,所述预混合气体包括约百分之十四(14%)的八氟丙烷(C3F8)。

16. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述气体在压力下提供,使得当所述气室填充有所述气体时,当所述隔膜被打开时,所述气体通过所述出口置换所述气室内的残余空气。

17. 根据权利要求16所述的系统,其中,所述气罐被构造为用预定体积的气体填充所述气室。

18. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括锁定机构,所述锁定机构被构造为一旦所述气室充满所述气体,就接合所述柱塞。

19. 根据权利要求18所述的系统,其中,所述气体是预混合气体,并且其中,所述锁定机构包括弹簧和齿条,所述弹簧和齿条被构造为使得一旦所述气室被所述预混合气体充满,所述齿条就防止所述柱塞向近侧移动,从而在分配所述预混合气体期间不影响所述预混合气体比。

20. 一种用于制备注射器装置的方法,包括:

提供筒体,所述筒体包括近端、包括出口的封闭远端以及与所述出口连通的气室;可滑动地接收在所述筒体内的柱塞,所述柱塞包括在所述筒体内邻近所述远端的活塞;填充有气体的气罐;位于所述注射管主体的所述近端上的手柄;以及驱动致动器;并且

致动所述驱动致动器以使开具销打开所述气罐的隔膜并从所述罐释放所述气体,于是所述气体通过所述活塞行进到所述气室中,从而使所述活塞向近侧移位以用所述气体填充所述气室;

将气体输送到患者体内,包括提供筒体,所述筒体包括近端、包括出口的封闭远端和与所述出口连通的气室,可滑动地接收在所述筒体内的柱塞,所述柱塞包括在所述筒体内邻近所述远端的活塞,填充有气体的气罐,从所述注射管主体的所述近端延伸的手柄,以及驱动致动器;致动所述驱动致动器以使开具销打开所述气罐的隔膜并从所述罐释放所述气体,于是所述气体通过所述活塞行进到所述气室中,从而使所述活塞向近侧移位以用所述气体填充所述气室;将与所述出口连通的套管或针的尖端引入所述患者体内;并且推进所述柱塞以将所述气室内的所述气体通过所述出口输送到所述患者体内。

21. 一种用于将气体输送到患者体内的方法,包括:

提供筒体,所述筒体包括近端、包括出口的封闭远端以及与所述出口连通的气室;可滑动地接收在所述筒体内的柱塞,所述柱塞包括在所述筒体内邻近所述远端的活塞;填充有气体的气罐;从所述注射管主体的所述近端延伸的手柄;以及驱动致动器;

致动所述驱动致动器以使开具销打开所述气罐的隔膜并从所述罐释放所述气体,于是所述气体通过所述活塞行进到所述气室中,从而使所述活塞向近侧移位以用所述气体填充所述气室;

将与所述出口连通的套管或针的尖端引入所述患者体内;并且

推进所述柱塞以将所述气室内的所述气体通过所述出口输送到所述患者体内。

22. 根据权利要求20或21所述的方法,进一步包括将所述套管或针连接到所述筒体的所述远端,使得所述套管或针与所述出口连通。

23. 根据权利要求20或21所述的方法,其中,所述套管或针被永久地附接到所述筒体的所述远端。

24. 根据权利要求21所述的方法,其中,将所述尖端引入所述患者的眼睛的内部。
25. 根据权利要求20或21所述的方法,其中,一旦所述气室充满所述气体,所述柱塞就被锁定,以防在所述近侧方向上移动。
26. 根据权利要求20或21所述的方法,其中,所述筒体包括与所述出口相邻的过滤器,所述过滤器用于过滤通过所述出口离开所述气室的气体。
27. 根据权利要求26所述的方法,其中,所述过滤器具有过滤出细菌的孔径,因此所述气体被认为是无菌的。
28. 根据权利要求26所述的方法,其中,所述过滤器具有约为0.22 $\mu\text{m}$ 或更小的孔径。
29. 根据权利要求20或21所述的方法,其中,所述驱动致动器包括从所述柱塞的所述手柄延伸的激活按钮,所述按钮能够致动以将所述驱动致动器向远侧引导,以使所述罐和所述开具销中的一个移位,以使所述开具销打开所述隔膜。
30. 根据权利要求29所述的方法,其中,所述激活按钮能够相对于所述纵轴线横向移动。
31. 根据权利要求30所述的方法,其中,所述驱动致动器被所述激活按钮锁定在近侧位置,并被偏置到远侧位置,使得所述激活按钮的移动释放所述驱动致动器,使得所述驱动致动器自动地向所述远侧位置移动,以从所述罐释放所述气体。
32. 根据权利要求20或21所述的方法,其中,所述罐被接收在所述柱塞中的空腔内,使得所述隔膜向近侧被定向,并且其中,所述开具在初始位置被定位在所述隔膜的近侧并且与所述隔膜间隔开。
33. 根据权利要求32所述的方法,其中,在激活所述致动按钮时,所述驱动致动器向远侧推进以将所述开具销向远侧引导以打开所述隔膜。
34. 根据权利要求20或21所述的方法,其中,所述罐被接收在所述柱塞中的空腔内,使得所述隔膜向远侧被定向,并且其中,所述开具在初始位置被定位在所述隔膜的远侧并且与所述隔膜间隔开。
35. 根据权利要求34所述的方法,其中,在激活所述致动按钮时,所述驱动致动器向远侧推进以将所述罐向远侧引导,以使所述开具销打开所述隔膜。
36. 根据权利要求20或21所述的方法,其中,所述气体为预混合气体。
37. 根据权利要求36所述的方法,其中,所述预混合气体包括六氟化硫(SF<sub>6</sub>)或八氟丙烷(C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)中的一种。
38. 根据权利要求36所述的方法,其中,所述预混合气体包括约百分之二十(20%)的六氟化硫(SF<sub>6</sub>)。
39. 根据权利要求36所述的方法,其中,所述预混合气体包括约百分之十四(14%)的八氟丙烷(C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)。
40. 根据权利要求20或21所述的方法,其中,所述气体在压力下提供,使得当所述气室填充有所述气体时,当所述隔膜被打开时,所述气体通过所述出口置换所述气室内的残余空气。
41. 根据权利要求40所述的方法,其中,所述气罐被构造为用预定体积的气体填充所述气室。

## 用于输送气体的装置、系统和方法

[0001] 相关申请数据

[0002] 本申请要求在2021年7月12日提交的共同未决的美国临时申请序列号63/220,917的权益,该申请的全部公开内容通过引用明确并入本文。

### 技术领域

[0003] 本申请涉及用于将药剂输送到患者体内的装置、系统和方法,并且更具体地,涉及用于输送例如在患者眼睛内预混合的气体的注射器,以及涉及用于使用这种注射器的系统和方法。

### 背景技术

[0004] 各种装置可用于将混合气体输送到患者体内,例如在玻璃体切除术程序期间输送到眼睛内部。例如,可重复使用的气瓶可以用于手动混合和填充用于输送混合气体的注射管。然而,这种手动混合的系统是复杂的,包括多个部件(例如一个或多个过滤器、管件、旋塞等),以将被混合的气体从气缸转移到注射管中。它们还需要多名操作人员,通常是一名流动(circulating)护士和擦洗技术人员来协调填充过程,该填充过程可能涉及气体填充前的多次清洗循环。它们还需要手动计算气体和空气体积,以提供所需的气体/空气混合物,这可能有将不正确的气体混合物(例如富(rich)气体混合物)注入患者的风险。

[0005] 尝试半自动注射管清洗和气体填充的系统是可获得的,但仍需要使用者执行所需气体和空气体积的手动计算以提供所需气体/空气混合物。

[0006] 因此,有助于将气体输送到患者体内的装置、系统和方法将是有用的。

### 发明内容

[0007] 本申请涉及用于将药剂输送到患者体内的装置、系统和方法,并且更具体地,涉及用于输送气体(例如在患者眼睛内预混合的气体)的注射器,以及涉及用于使用这种注射器的系统和方法。

[0008] 在一个示例中,本文的装置和系统可以作为即用和/或一次性注射管系统提供给使用者,以用于输送气体,例如预混合气体,诸如百分之二十(20%)的六氟化硫(SF<sub>6</sub>)或百分之十四(14%)的八氟丙烷(C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)。该装置可以包括内部容纳的源(例如填充有预混合气体的气罐),和/或可以在激活时提供自动注射管清洗和填充。

[0009] 与传统系统相比,所述装置可以提供一个或多个优点。例如,在一个示例中,由于预混合气体被集成到所述装置中(即经由气罐),因此所述装置可以在激活后立即使用。由于消除了手动气体混合,因此本文的装置还可以提供增加的混合比精度和/或降低的风险。例如,与手动混合系统相比,所述装置还可以保持无菌和/或可以只需要一个使用者。此外,考虑到所述装置的自足(self-contained)性质,可以不需要外部气源和/或其他设备或供应品。

[0010] 根据一个示例,提供了一种用于将气体输送到患者体内的系统,该系统包括:筒

体,该筒体包括近端、包括出口的封闭远端、在近端和远端之间延伸的纵向轴线以及与出口连通的气室;可滑动地接收在注射管主体内的柱塞,所述柱塞包括在筒体内邻近远端的活塞和从注射管主体的近端延伸的手柄;包含气体的罐,所述罐在柱塞内邻近穿过活塞的通路,所述柱塞与气室连通,所述罐包括邻近开具销 (opener pin) 的隔膜;以及驱动致动器,所述驱动致动器包括邻近手柄的第一端和邻近罐的在柱塞内的第二端,所述驱动致动器能够移动以向远侧引导第二端以使开具销从罐释放气体,于是气体通过通路行进到气室中,从而使活塞沿着轴线向近侧移位以用气体填充气室。

[0011] 在另一个示例中,提供了一种用于制备注射器装置的方法,该方法包括:提供筒体,该筒体包括近端、包括出口的封闭远端和与出口连通的气室;可滑动地接收在筒体内的柱塞,所述柱塞包括在筒体内邻近远端的活塞;填充有气体的气罐;在注射管主体的近端上的手柄;以及驱动致动器;并且致动驱动致动器以使开具销打开气罐的隔膜并从罐释放气体,于是气体通过活塞行进到气室中,从而使活塞向近侧移位以用气体填充气室。

[0012] 在又一个示例中,提供了一种用于将气体输送到患者体内的方法,该方法包括:提供筒体,该筒体包括近端、包括出口的封闭远端和与出口连通的气室;可滑动地接收在筒体内的柱塞,所述柱塞包括在筒体内邻近远端的活塞;填充有气体的气罐,从注射管主体的近端延伸的手柄;以及驱动致动器;致动驱动致动器以使开具销打开气罐的隔膜并从罐释放气体,于是气体通过活塞行进到气室中,从而使活塞向近侧移位以用气体填充气室;将与出口连通的套管或针的尖端引入患者体内;并且推进柱塞以将气室内的气体通过出口输送到患者体内。

[0013] 通过结合附图考虑以下描述,本发明的其他方面和特征将变得显而易见。

## 附图说明

[0014] 相信通过结合附图对某些示例的以下描述将更好地理解本发明,其中相似的附图标记标识相同的元件,并且其中:

[0015] 图1A和图1B分别是预混合气体输送装置的一个示例的透视图和侧视图。

[0016] 图2A和图2B是图1A和图1B的装置在初始激活之前的纵向横截面视图。

[0017] 图2C是图1A和图1B的装置在初始激活之后的纵向横截面视图。

[0018] 图2D是图1A和图1B的装置的细节,该图示出了一旦被激活就从气罐输送到所述装置的气室中的气体的流动路径。

[0019] 图3A和图3B分别是预混合气体输送装置的另一示例的透视图和侧视图。

[0020] 图4A和图4B分别是图3A和图3B的装置在初始激活之前和之后的纵向横截面视图。

[0021] 图4C是图3A和图3B的装置的细节,该图示出了一旦被激活就从气罐输送到所述装置的气室中的气体的流动路径。

[0022] 图5A-图5C是包括棘爪和棘齿机构的替代装置的细节。

[0023] 附图不旨在以任何方式进行限制,并且可以设想,本发明的各种示例可以以各种其他方式进行,包括附图中不必描绘的那些方式。并入本说明书中并形成本说明书一部分的附图说明了本发明的几个方面,并与说明书一起用于解释本发明的原理;然而,应当理解,本发明不限于所示的精确布置。

## 具体实施方式

[0024] 以下对本发明某些示例的描述不应用于限制本发明的范围。对本领域技术人员来说,本发明的其他示例、特征、方面、实施例和优点将从以下描述中变得显而易见,以下描述是为举例说明而设想的用于实施本发明的最佳模式中的一种。如将要实现的,本发明能够具有其他不同的和明显的方面,所有这些都不偏离本发明。因此,附图和说明书在性质上应被视为说明性的,而不是限制性的。

[0025] 在描述示例之前,应当理解,本发明不限于所描述的特定示例,因为这样的示例当然可以变化。还应理解的是,本文使用的术语仅用于描述特定示例的目的,且不旨在限制,因为本发明的范围将仅由所附权利要求限制。

[0026] 在提供值的范围的情况下,应当理解,除非上下文另有明确规定,否则还具体公开了该范围的上限和下限之间的到下限单位的十分之一的中间值。在规定范围内的任何规定值或中间值与该规定范围内任何其他规定值或中间值之间的每个较小范围都被包含在本发明内。这些较小范围的上限和下限可以独立地被包括在该范围内或排除在该范围外,并且其中一个极限、两个极限或两个都不被包括在较小范围内的每个范围也被包括在本发明内,受规定范围内任何特别排除的极限的规限。在规定范围包括极限中的一个或两个的情况下,排除那些被包括的极限中的任一个或两个的范围也被包括在本发明中。

[0027] 除非另有限定,否则本文中使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。尽管在本发明的实践或测试中可以使用与本文所述方法和材料类似或等效的任何方法和材料,但现在描述一些潜在和示例性的方法和材料。

[0028] 必须注意的是,在本文和所附权利要求中使用的单数形式“一个(a)”、“一个(an)”和“该/所述(the)”包括复数引用,除非上下文另有明确规定。因此,例如,提及“化合物”包括多种这样的化合物,提及“聚合物”包括提及本领域技术人员已知的一种或多种聚合物及其等同物,等等。

[0029] 本文呈现的某些范围,数值前面加上术语“约”。术语“约”在本文中用于为其后面的确切数以及接近或近似于该术语后面数的数提供文字支持。在确定一个数是否接近或近似于具体列举的数时,接近或近似的未列举数可以是在其被呈现的上下文中提供与具体列举的数实质上等效的数。

[0030] 转到附图,图1A和图1B示出了用于将气体输送到患者体内的装置或系统8的示例,例如,用于将预混合气体(例如约百分之二十(20%)的六氟化硫(SF<sub>6</sub>)或约百分之十四(14%)的八氟丙烷(C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>))输送到患者的眼睛(未示出)中。通常,装置8包括注射管主体或筒体10,注射管主体或筒体10包括敞开的近端12和封闭的远端14,从而在它们之间限定纵向轴线18,以及与远端14中的出口15连通的气室或内部16,例如,该气室或内部16在激活时可以自动充满有预混合气体以输送到眼睛中,如本文其他地方进一步描述的。

[0031] 细长柱塞20被可滑动地接收在筒体10内,该细长柱塞20包括近端22(例如,从筒体10的近端12向近侧延伸)以及远端24,该远端24承载活塞28,该活塞28能够沿着筒体10内部表面滑动,例如,包括一个或多个O形环或其他密封件28a,以在气室16的近端处保持流体密封。如图2A和图2B所示,柱塞20最初可以被提供在远侧位置,其中活塞28紧邻筒体20的远端24,例如,以最小化气室16的内部体积。如下面进一步描述的,在装置8激活时,当气体填充

气室16时,柱塞20可以在筒体10内自动轴向移动,即,朝向近侧位置向近侧移动,诸如图2C所示。

[0032] 包含预混合气体的罐40被提供在柱塞20内,例如,在邻近柱塞20的远端24的空腔26内,该柱塞20与气室16流体连通,例如,经由穿过活塞28的一个或多个通路(示出了一个通路48a)。通常,罐40包括细长主体42,细长主体42包括闭合的第一端、敞开的第二端,其中帽44焊接或以其他方式附接到第二端以封闭罐40的内部46。帽44包括隔膜44a,隔膜44a可以被穿透或以其他方式打开,例如通过开具销36a打开,如本文其他地方进一步描述的。例如,隔膜44a可以包括薄壁或弱化区域,例如,至少部分地围绕帽44的周边或相对薄的中心区域(未示出)延伸,并且销36a可以是包括被构造为使隔膜44a撕裂的倾斜尖端的穿刺销。可替代地,穿刺销可以包括尖角的、尖锐的或被构造成刺穿或撕裂隔膜44a的其他尖端(未示出)。在进一步的替代方案中,隔膜可以使用其他密封构件形成,这些密封构件可以被开具销36a穿透或移位以释放内部46内的气体。

[0033] 内部46可以充满有期望压力的气体,例如,使得在装置8激活时,气室16自动充满气体,如本文其他地方进一步描述的。可以被包括在本文的装置和系统中的罐的示例在美国专利第10,610,351号中公开,该专利的全部公开内容通过引用明确并入本文。

[0034] 在图2A-图2C所示的示例中,罐40可以经由活塞28中的开口被接收在空腔26中,例如,使得隔膜44a向近侧被定向。例如,活塞28可以包括管状延伸部28b,该管状延伸部在柱塞20内向近侧延伸并且限定空腔26的壁,例如,具有与罐40的主体42相似的轮廓。延伸部28b可以与活塞28整体模制或以其他方式形成,并相对于柱塞20固定,使得活塞28和空腔26内的罐40与柱塞20的移动相联接。可替代地,空腔可以被形成在柱塞20的远端24内,并且活塞28可以是附接到远端24的单独构件(未示出)。可选地,空腔26的壁可以包括一个或多个肋、突片等(未示出),以支撑罐40,例如防止横向移动,同时为预混合气体提供围绕罐40的流动路径。

[0035] 在图2A-图2D所示的示例中,例如,在制造或其他最终组装期间,帽48可以被附接到活塞28,以封闭空腔26并防止罐40的移除或其他轴向移动。帽48可以包括穿过其中的通路48a,以将空腔26内的预混合气体输送到气室16中。帽48可以使用粘合剂结合、声波焊接和一个或多个连接器(例如协作槽、止动器(detents)、螺纹等(未示出))中的一种或多种例如基本上永久地附接到活塞28。图2D示出了表示预混合气体的一个示例性流动路径的一系列箭头,该预混合气体从罐40的内部46(通过打开的隔膜44a)、通过围绕罐40的主体42的空腔26并经由通路48a进入气室16中。

[0036] 柱塞20还包括可滑动地设置在其中的驱动致动器轴30,例如,在柱塞20的近端22和远端24之间延伸的腔室38内。轴30包括邻近柱塞20的近端22设置的第一端或近端32和邻近罐40设置的第二端或远端34。用于打开隔膜44a的元件36被承载在第二端34上,例如,从第二端34向远侧延伸的开具销36a,例如,其延伸穿过容纳罐40的管状延伸部28b中的开口28c,使得销36a最初与罐40的隔膜44a间隔开。轴30的远端34和/或管状延伸部28b可以包括一个或多个密封件(未示出),例如,以防止从罐40释放的气体向近侧经过而进入柱塞20的腔室38中。

[0037] 驱动致动器轴30能够移动,例如,在柱塞20的腔室38内向远侧移动,以向远侧引导第二端34,以使开具销36a打开隔膜44a并从罐40释放预混合气体。例如,驱动致动器轴30最

初可以被约束在近侧位置,即,开具销36a与隔膜44a向近侧间隔开,例如,如图2A所示,但是可以被偏置以在柱塞20内向远侧朝向远侧位置移动,例如,如图2B所示。在激活装置8时,轴30可以自动地朝向图2B所示的远侧位置轴向移动,以使开具销36a打开隔膜44a并释放其中的混合气体以填充气室16,如本文其他地方进一步描述的。

[0038] 例如,如图所示,装置8可以包括在筒体10的近端22上的手柄50(即,手柄50相对于筒体10基本静止)以及手柄50上的致动按钮60,该致动按钮联接到驱动致动器轴30,该致动按钮可以由使用者致动以释放轴30。在图1A-图2B所示的示例中,手柄50包括从近端22相对于轴线18横向延伸的一对指状把手、翼部或其他特征52,例如,以在使用期间便于保持和操纵装置8。致动按钮60可以被安装在手柄50上,使得按钮60可以由使用者按下,例如,在食指和中指握住把手52的同时使用他们的拇指。

[0039] 如在图2B和图2C中最佳地看到的,按钮60可以被联接到锁定构件62,该锁定构件62延伸到手柄50中(例如,部分地围绕筒体20),其最初联接到驱动致动器轴30以将轴30锁定在其初始近侧位置。例如,锁定构件62可以包括止动器、突片或其他特征64,该止动器、突片或其他特征64可以例如通过柱塞20的壁中的开口22a被接收在驱动致动器轴30的近端32中的凹部、狭槽或其他对应特征33中,以防止轴30的移动。弹簧或其他弹性构件66可以被提供在柱塞20的近端22内,例如,在轴30的近端32和柱塞20的闭合端23之间,该弹簧或其他弹性构件可以偏置轴30以向远侧移动(如果没有锁定构件62的话)。当致动按钮60被按下时,例如,相对于纵向轴线18被横向按下时,锁定构件62可以移动,从而释放特征64、33,于是弹簧66可以自动地将轴30向远侧引导,从而使得开具销36a打开隔膜44a,于是罐40内的预混合气体通过流动路径行进到气室16中。例如,如图2B和图2C所示,致动按钮60的按下使止动器64横向移出柱塞30中的凹部33,从而释放柱塞30并允许弹簧66向远侧推进柱塞30。

[0040] 一旦预混合气体已经从罐40的内部46释放,活塞28和柱塞20就可以轴向移位(即,在筒体10内向近侧移位),因为气室16填充有预混合气体,例如,在罐40内的预混合气体的压力下自动填充。此外,当气室16填充有预混合气体时,预混合气体的压力可以通过出口15置换气室16内的任何残余空气。随着通过出口15排出过量气体,罐40内的预混合气体的压力和/或体积可以填充具有预定体积的气室16,以提供大气压下的体积。在一个示例中,罐40内的预混合气体的压力可以被设定为使得气室16在大气压下填充有约五十毫升(40mL)的预混合气体,使用者所需的唯一动作是按下致动按钮60。

[0041] 可选地,过滤器29可以被提供成与出口15相邻,例如,抵靠或在筒体的远侧壁14内或在气室16内,以用于过滤通过出口15离开气室16的预混合气体。该过滤器29可以具有约0.22 $\mu\text{m}$ 或更小的孔径,例如,以用于过滤出细菌,使得气体被认为是无菌的。可替代地,单独的过滤器可以被附接到出口15,例如附接到提供在筒体10的远端14上的鲁尔配件或其他连接器。

[0042] 一旦装置8被致动并且气室16充满混合气体,针或其他套管(未示出)就可以被连接到筒体10的远端14(例如,连接到提供在远端14上的与出口15连通的鲁尔配件或其他连接器),以允许输送到患者体内。可替代地,针或其他套管可以被整体地提供在筒体10的远端14上,例如,如果需要,模制到筒体10中或以其他方式永久地附接到筒体10。

[0043] 可选地,筒体10可以包括一个或多个分界点,该一个或多个分界点指示已经被输送到患者的气室16内的气体体积。例如,当柱塞20在填充期间缩回时,活塞28可以自动与

“0”或其他初始体积指示符对准。然后,使用者可以简单地按下柱塞20,例如,通过按住近端22上的拇指托或其他特征23a,以将预混合气体从气室16输送到患者体内,使用分界点来确认所输送的体积。

[0044] 可替代地,可以提供激活的其他构造。例如,转到图3A-图4C,示出了装置108的另一个示例,该装置包括筒体110、具有活塞128的柱塞120、驱动致动器轴130和罐140,大体上类似于装置8(类似特征的附图标记增加了100)。然而,在该示例中,提供了被安装到活塞128的开具销136,即,使得开具销144a位于罐140的远侧,向近侧被定向,并且相对于柱塞120基本静止。罐140被定向为使得隔膜144a向远侧被定向,但最初仍与开具销144a间隔开。例如,罐140可以被接收在管状延伸部128b的空腔126内,该管状延伸部与柱塞120中的腔室138内的活塞128一体形成或以其他方式从活塞128向近侧延伸,例如,类似于装置8。然而,利用该装置108,罐140能够在腔室126内轴向移动。

[0045] 例如,罐140可以最初被提供在腔室126内,使得隔膜144a与开具销136向近侧间隔开。驱动致动器轴130被提供在柱塞120内,该驱动致动器轴包括邻近柱塞近端122的近端132和紧邻罐140定位的远端134。例如,远端134可以包括凹形或类似于罐主体142的第一端的其他形状,使得远端134可以在初始位置邻接主体142。

[0046] 装置160包括联接到驱动致动器轴130的近端132的致动按钮160,使得当按钮160被按下(例如向远侧推动)时,轴130被释放,于是远端134向远侧推进以向远侧引导罐140,直到开具销136打开隔膜144a。活塞128可以包括一个或多个通路(例如通路128a),以将从罐140释放的气体从其中输送到气室116中。当填充腔室116时,柱塞120和内部部件,即轴130和罐140,可以向近侧缩回,直到腔室116被充满,类似于装置8。然后,柱塞120可以被推进(例如,通过按下近端122上的拇指托或其他特征123a),以将气体从腔室116通过出口115输送到患者体内。

[0047] 可选地,本文中的任何装置都可以包括锁定机构,该锁定机构被构造成一旦气室充满预混合气体就接合并锁定柱塞以防止其向近侧移动。例如,如图4A和图4B所示,棘齿机构可以被提供在柱塞120上,当柱塞120向近侧移动时(在填充期间),棘齿机构保持在被动状态,并且当柱塞120被引导到近侧位置时,棘齿机构变得接合,从而在气室116被充满的情况下相对于筒体110锁定柱塞120。例如,柱塞120可以包括多个棘齿或接合元件127(例如,在形成于柱塞120的外表面中或附接到柱塞120的外表面的齿条上),所述多个棘齿或接合元件127沿柱塞120的一部分轴向延伸。包括一个或多个棘齿或接合元件154a的棘爪构件154可以被安装在筒体110内,所述一个或多个棘齿或接合元件154a可以与柱塞120上的元件127相互作用。例如,棘爪构件154最初可以与柱塞120间隔开(例如,如图4A所示),使得柱塞120可以在气室116填充时自由缩回。一旦腔室116被充满,棘爪构件154可以接合,使得元件127、154a防止柱塞120进一步向近侧移动。因此,棘齿机构可以防止柱塞120在初始激活(以及腔室116的气体释放和填充)之后向近侧被拉动,从而防止使用者改变输送,否则这可能影响从气室116输送的预混合气体的混合比。

[0048] 图5A-图5C示出了替代装置8'的细节,例如,大体上类似于装置8,但包括棘爪构件54'和棘齿27',该棘齿可以类似于图4A和图4B所示的棘齿机构操作。如图5A所示,棘爪构件54'可以被可枢转地安装到筒体10',并且棘齿27'可以在柱塞20'上。棘爪构件54'最初被保持在非活动位置,在该位置,齿54a'与棘齿27'的齿27a'间隔开。当致动按钮60被激活时,柱

塞20' 可以随着气体从罐60释放而缩回,并且一旦被充满,棘爪构件54' 就可以被释放。棘爪构件54' 可以被偏置,例如通过弹簧或其他弹性构件54b' 以向内枢转以接合齿54a'、27a', 例如如图5B所示。齿54a'、27a' 可以包括钝的近侧边缘,从而防止柱塞20' 额外的向近侧移动。此外,齿54a'、27a' 可以包括锥形远侧边缘,使得在从装置8' 输送气体期间,当柱塞20' 被推进时,棘爪构件54' 可以在棘齿27' 之上滑动。因此,棘爪54' 和棘齿27' 可以防止柱塞20' 的移除,而不会干扰填充气室16' 的气体的输送。

[0049] 本文中的装置和系统可以用于将预混合气体输送到患者体内,例如在玻璃体切除术程序期间输送到患者眼睛内部,类似于美国专利号8,986,242中公开的方法,该专利的整个公开内容通过引用明确并入本文。

[0050] 虽然本发明可能有各种修改和替代形式,但其具体示例已在附图中示出并在本文中详细描述。然而,应当理解,本发明不限于所公开的特定形式或方法,而是相反,本发明旨在涵盖落入所附权利要求的范围内的所有修改、等同物和替代方案。

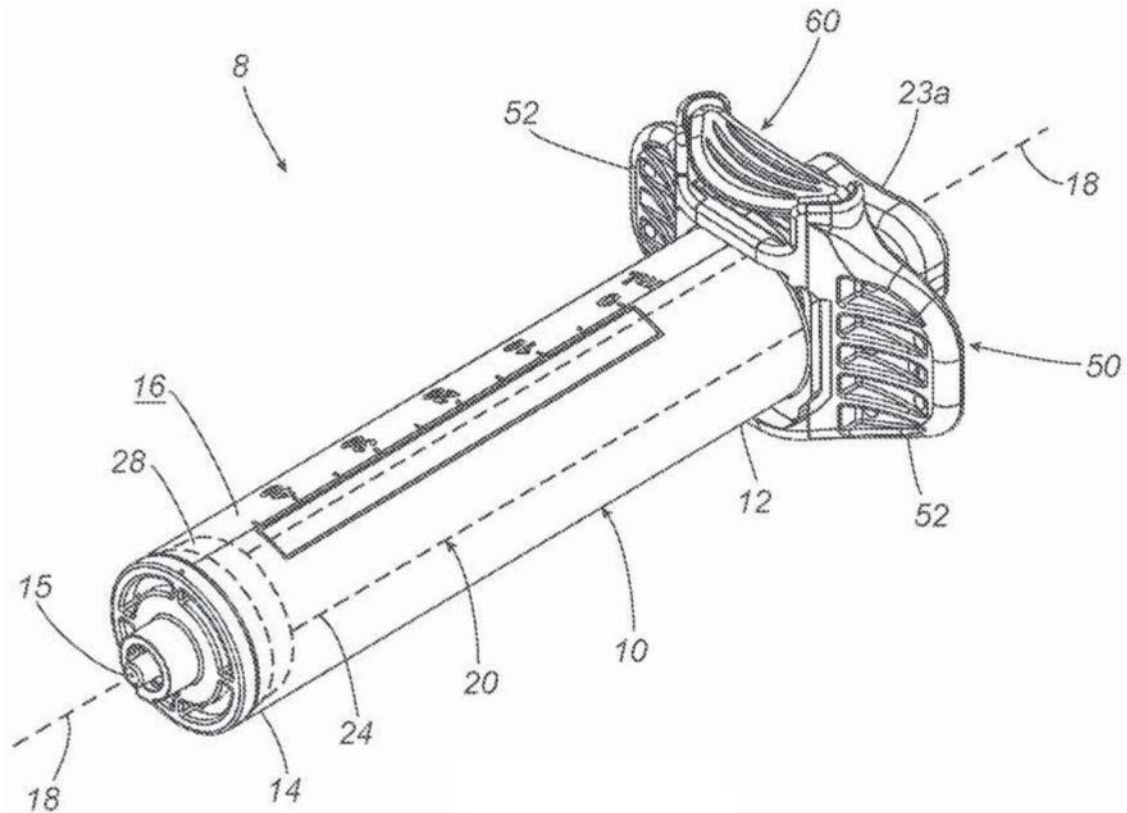


图1A

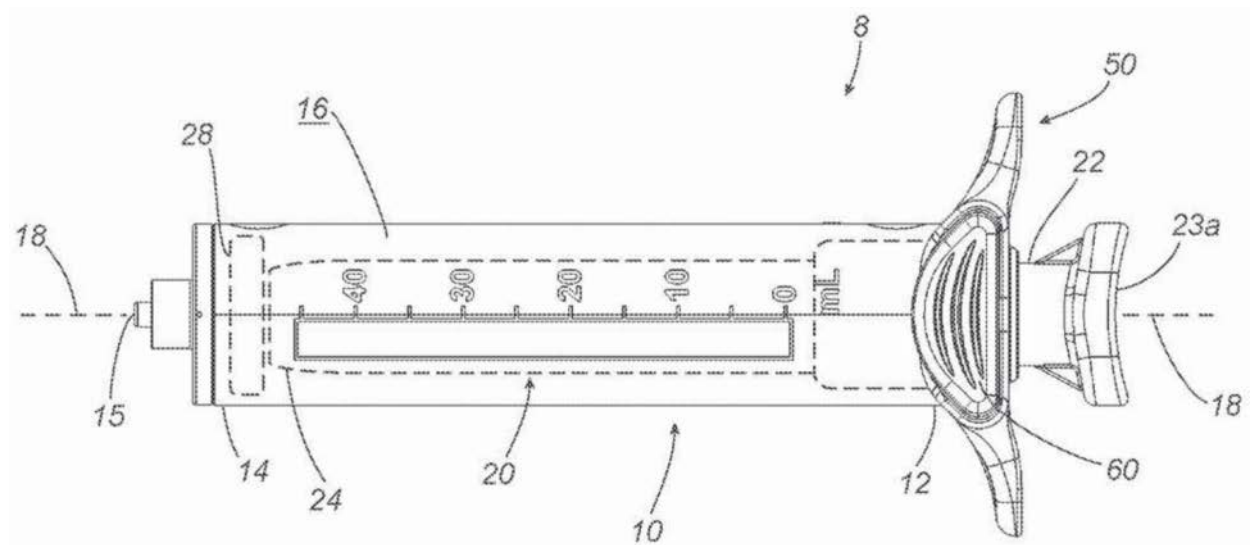


图1B

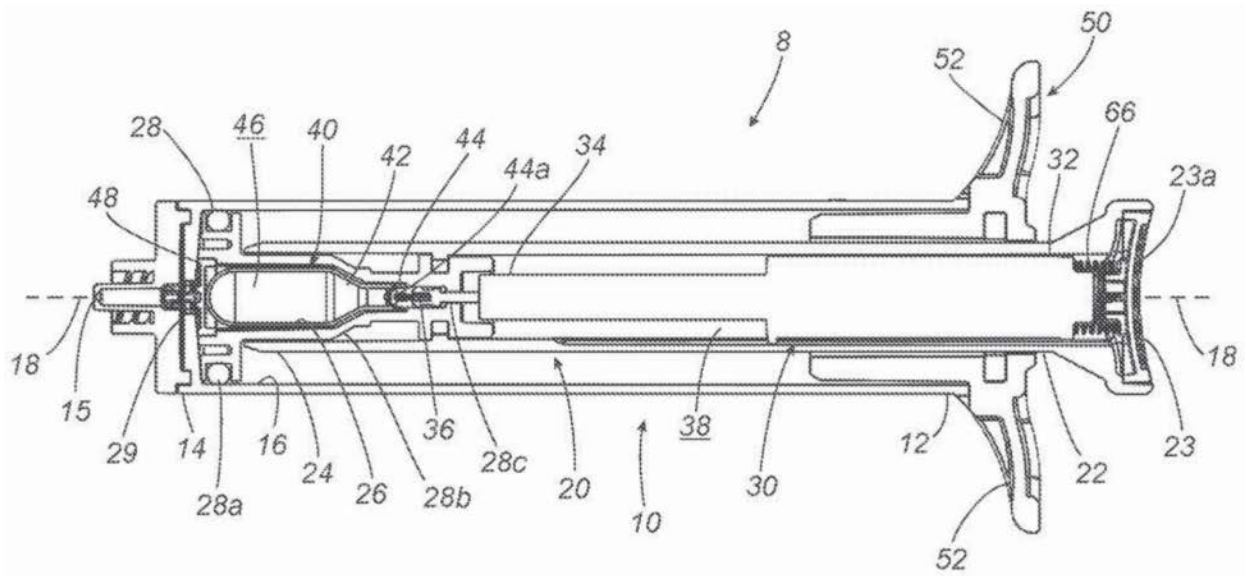


图2A

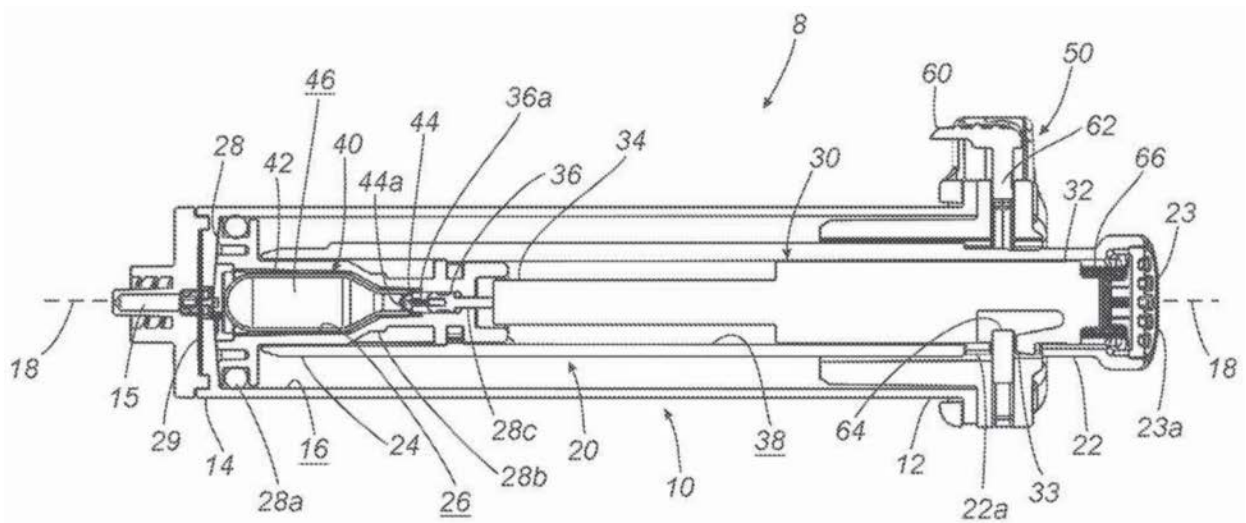


图2B

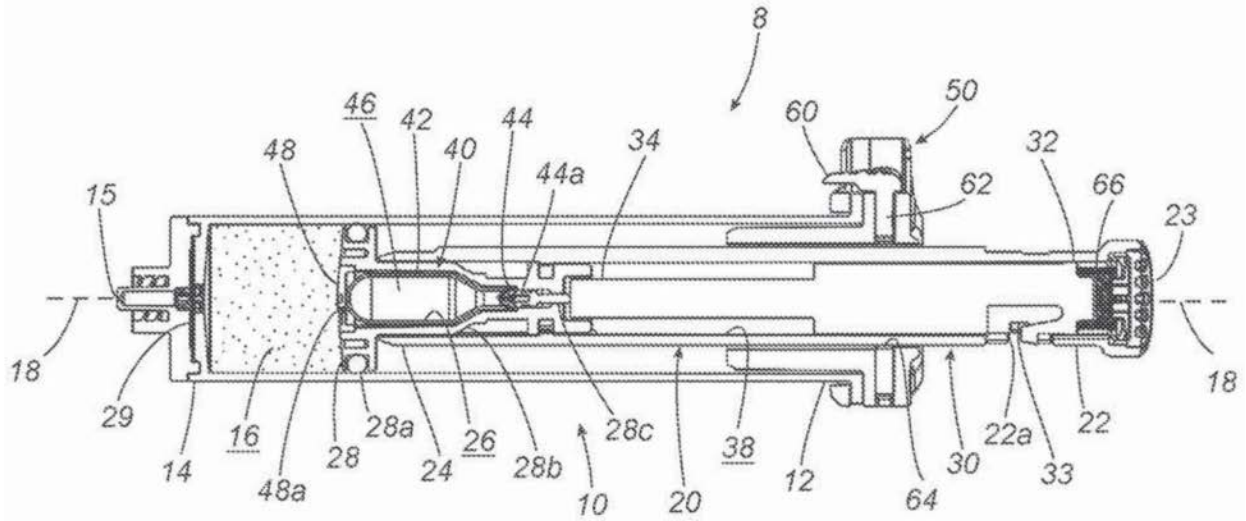


图2C

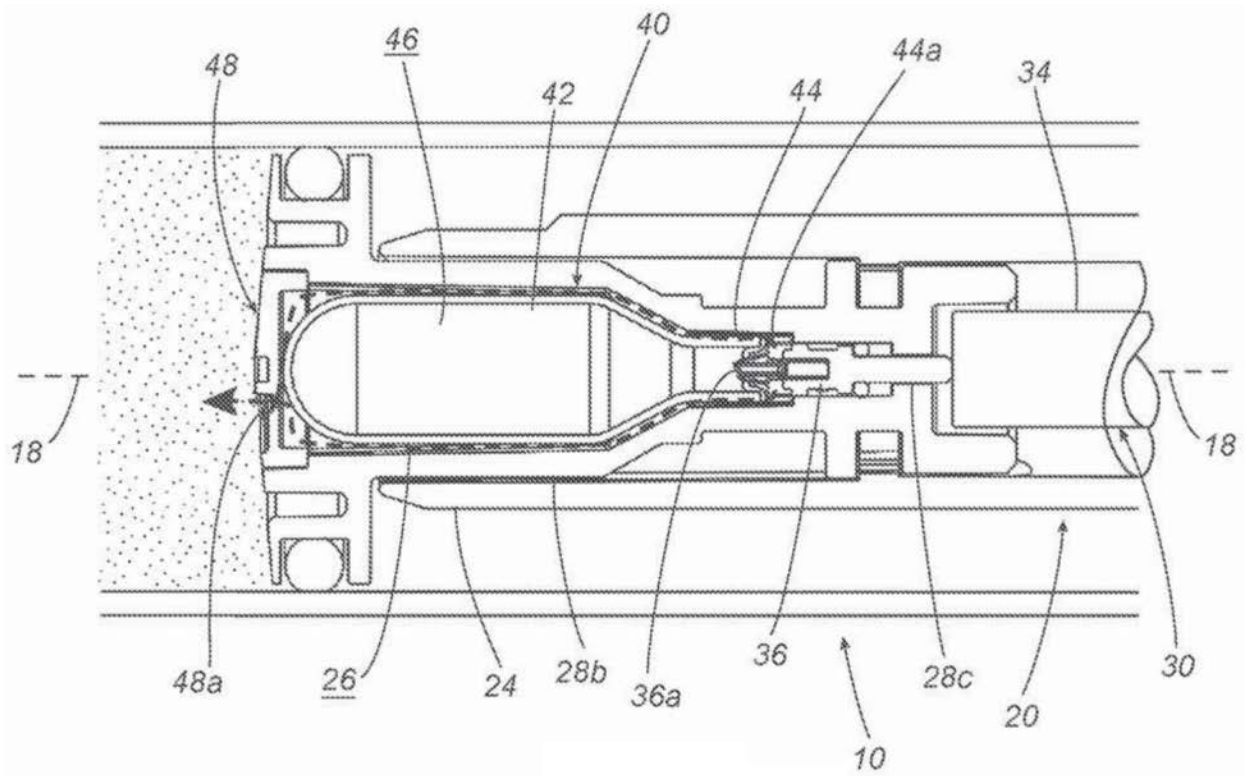


图2D

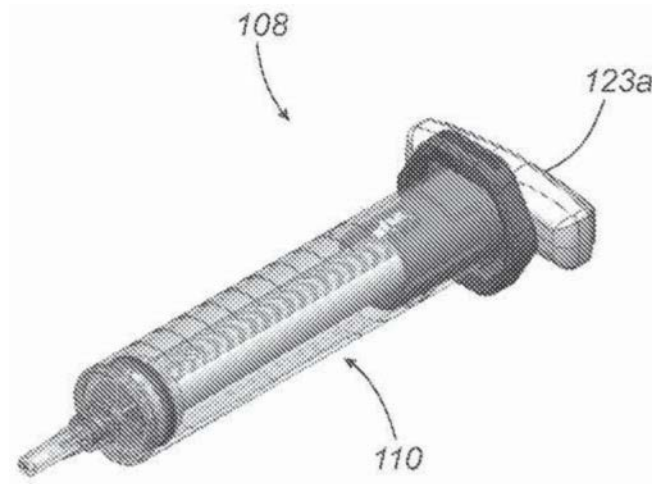


图3A

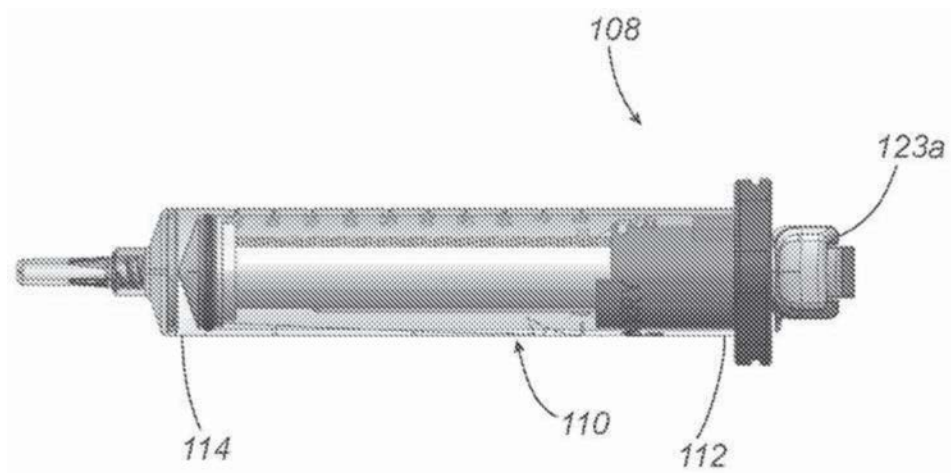


图3B

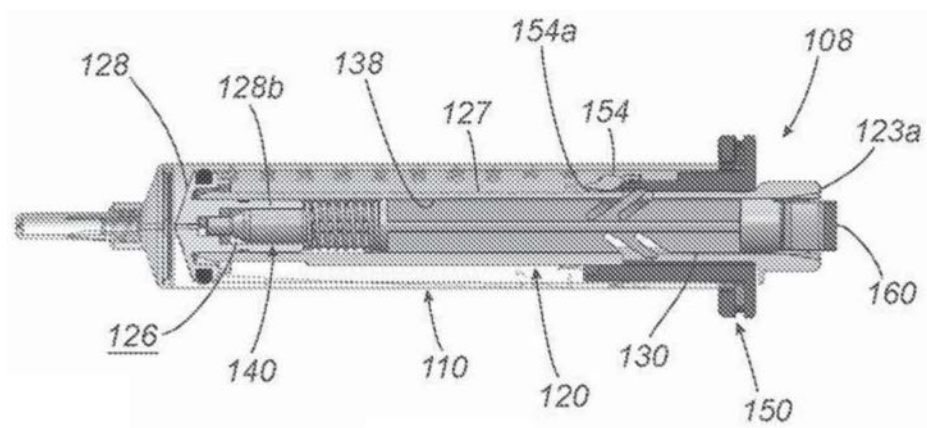


图4A

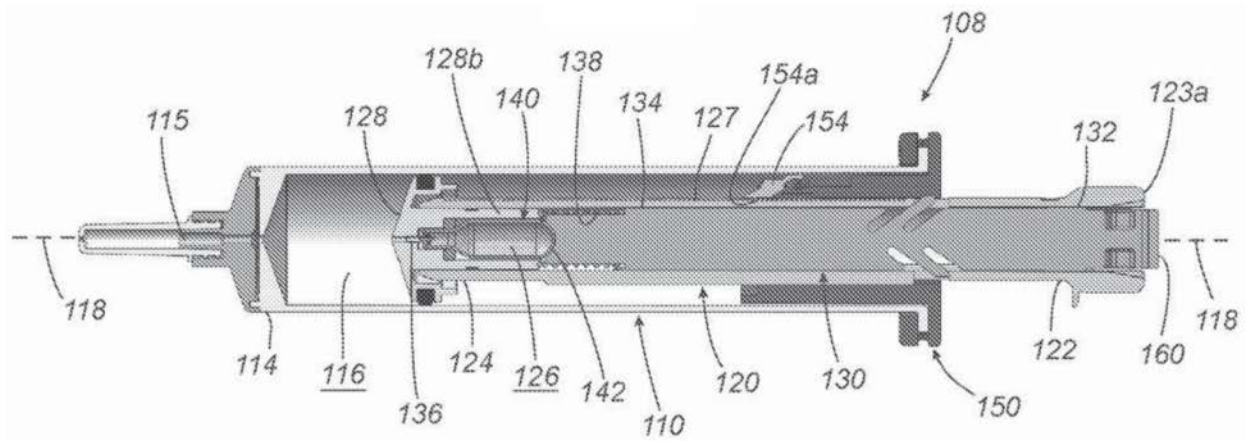


图4B

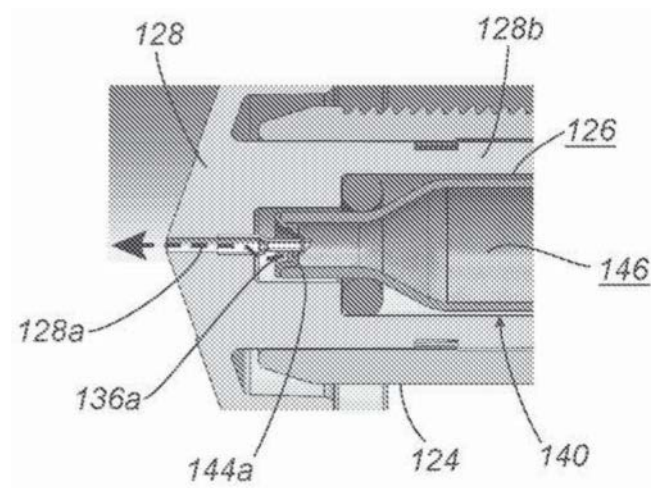


图4C

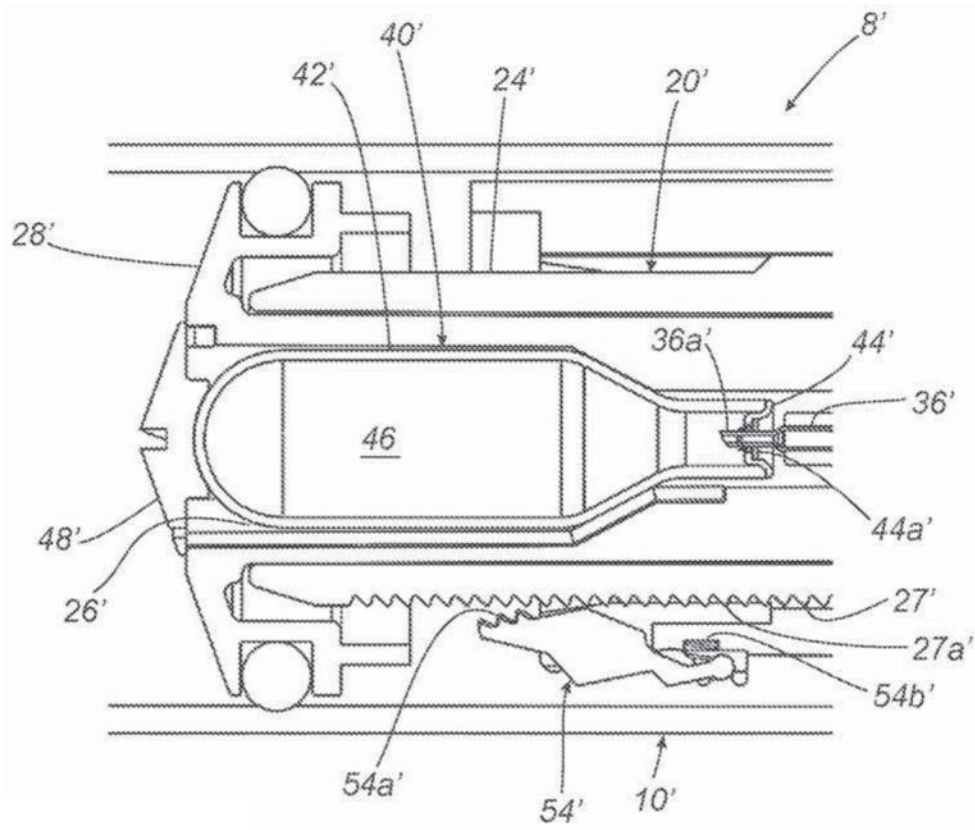


图5A

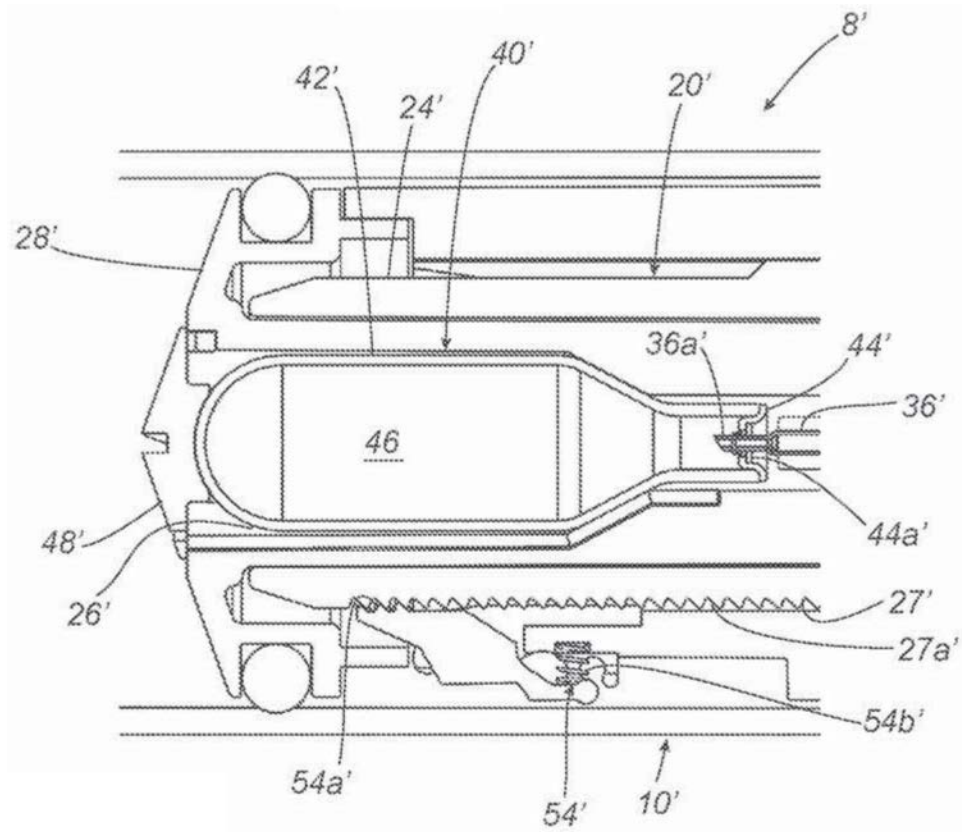


图5B

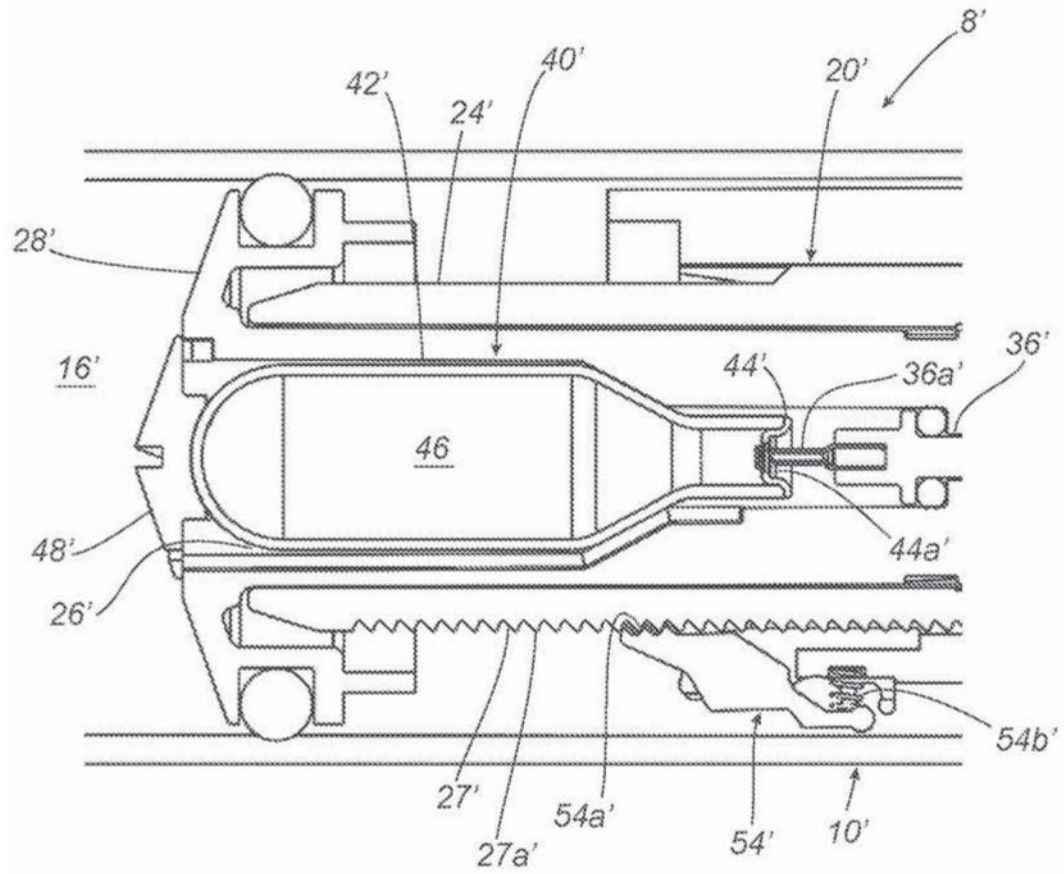


图5C