



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105008227 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201480007604.7

拉阿南·塔沃尔

(22)申请日 2014.02.03

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105008227 A

代理人 黄志华 李欣

(43)申请公布日 2015.10.28

(51)Int.Cl.

B65B 3/00(2006.01)

(30)优先权数据
224630 2013.02.07 IL

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.08.05

CN 1133003 A,1996.10.09,

CN 1639006 A,2005.07.13,

CN 1694654 A,2005.11.09,

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IL2014/050112 2014.02.03

US 6206858 B1,2001.03.27,

US 2872494 A,1989.10.10,

US 8196614 B2,2012.06.12,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/122643 EN 2014.08.14

US 4834152 A1,1989.03.30,

WO 84/04673 A1,1984.12.06,

(73)专利权人 伊奎希尔德医疗有限公司
地址 以色列泰芬工业园

审查员 滕罗燕

(72)发明人 马里诺·克里赫利

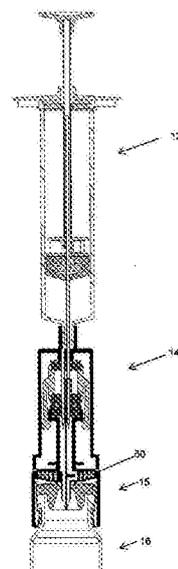
权利要求书6页 说明书17页 附图37页

(54)发明名称

对封闭的药物移送系统的改进

(57)摘要

本发明描述了用于药物移送装置的构件的创新设计,其克服了在现有技术装置的日常使用中遇到的问题。特别地描述了这样的构件,该构件配置成当其附接到装置时,防止液体进入联接到装置的注射筒的空气腔室中,并且防止药物药瓶的橡胶塞撕裂。



1. 一种流体移送装置,包括:

(a)注射筒状的近端部分,包括:

(i)圆柱形主体;

(ii)能够在所述圆柱形主体内移动的活塞,所述活塞限定了均有可变容积的远端液体腔室和近端空气腔室;

(b)连接器部分,所述连接器部分固定地附接到所述近端部分的远端,其中所述连接器部分的远端适于可连接到流体移送构件,所述连接器部分包括:

(i)针保持器;

(ii)液体管道,所述液体管道穿过所述针保持器且刚性地附接到所述针保持器,其中所述液体管道的远端开始于所述连接器部分并且所述液体管道的近端终止于所述远端液体腔室;

(iii)空气管道,所述空气管道穿过所述针保持器且刚性地附接到所述针保持器,其中所述空气管道的远端开始于所述连接器部分并且所述空气管道的近端终止于所述近端空气腔室;以及

(iv)膜,所述膜位于所述连接器部分的远端,其中,所述膜包围所述液体管道和所述空气管道的远端,以将所述液体管道和所述空气管道与周围环境阻隔;

其中,所述连接器部分配置成允许所述流体移送构件的头部进入所述连接器部分的内部,并且允许当位于所述流体移送构件的所述头部中的膜与所述连接器部分中的所述膜接触时,向近端推动所述连接器部分中的所述膜;因而将所述膜进一步推动到一起使得所述液体管道的所述远端和所述空气管道的所述远端穿透所述连接器部分中的所述膜,并且穿透所述头部中的所述膜,从而经由在所述远端液体腔室的内部和所述流体移送构件的内部之间的所述液体管道构建液体通道,并经由在所述近端空气腔室的内部和所述流体移送构件的内部之间的所述空气管道构建单独的空气通道;

所述流体移送装置的特征在于,将疏水性过滤器插入到所述空气通道中的在所述流体移送装置的所述注射筒状的近端部中的所述近端空气腔室和所述流体移送构件之间的至少一个位置中。

2. 如权利要求1所述的装置,其中,所述空气通道的一部分位于所述装置的外侧。

3. 如权利要求1所述的装置,其中,所述连接器部分包括中空圆柱形的外主体,所述外主体具有:

(a)远端肩部,所述远端肩部从所述外主体径向地伸出且终止于开口,所述开口供所述流体移送构件的近端插入以用于联接;

(b)封闭的近端盖部,所述封闭的近端盖部具有包括连接件的中央部,所述连接件从所述中央部向近端伸出,以连接到所述装置的所述注射筒状的近端部;

(c)针保持器,所述针保持器从所述封闭的近端盖部的中央部伸到所述外主体的内部中,用于将两个管道保持在所述外主体的内部,所述两个管道包括锐利尖端部并且还设置有开孔,在流体移送操作中液体和空气分别被移送穿过所述开孔;以及

(d)双膜密封致动器,所述双膜密封致动器能够在所述外主体的中空内部内可往复地移动;

其中所述双膜密封致动器包括:

(i)圆柱形致动器壳体；

(ii)密封所述壳体的近端的近端膜；

(iii)密封所述壳体的远端的远端膜，其中所述远端膜的一部分从所述壳体向远端伸出；以及

(iv)至少一个弹性臂，其在所述至少一个弹性臂的近端连接到所述壳体的外部的中间部，并且所述至少一个弹性臂在所述至少一个弹性臂的远端包括扩大的锁定元件；所述扩大的锁定元件具有特定形状的表面区域，所述表面区域与所述连接器部分的所述中空的圆柱形的外主体的内壁相互作用，以实现用于将所述连接器部分与流体移送构件连接或分离。

4.如权利要求1所述的装置，其中，所述连接器部分包括中空的圆柱形的外主体，所述外主体具有：

(a)远端肩部，所述远端肩部从所述外主体径向地伸出且终止于开口，所述开口供流体移送构件的近端插入以用于联接；

(b)封闭的近端盖部，所述封闭的近端盖部具有包括连接件的中央部，所述连接件从所述中央部向近端伸出，以连接到所述装置的所述注射筒状的近端部分的喉部；

(c)伸长的圆柱形针保持器，所述伸长的圆柱形针保持器从所述封闭的近端盖部的所述中央部伸出到所述外主体的内部，用于将两个管道保持在所述外主体的内部，所述两个管道包括锐利尖端部并且还设置有开孔，在流体移送操作中液体和空气分别被移送穿过所述开孔；以及

(d)单膜密封致动器，所述单膜密封致动器能够在所述外主体的中空内部内可往复地移动；

其中所述单膜密封致动器包括：

(i)圆柱形致动器壳体；

(ii)近端O形圈，所述近端O形圈将所述壳体的近端密封到所述伸长的圆柱形针保持器的外表面；

(iii)密封所述壳体的远端的远端膜，其中所述远端膜的一部分从所述壳体向远端伸出；以及

(iv)至少一个弹性臂，其在所述至少一个弹性臂的近端连接到所述壳体的外部的中间部，并且所述至少一个弹性臂包括在所述至少一个弹性臂的远端的扩大的锁定元件；所述扩大的锁定元件具有特定形状的表面区域，所述表面区域与所述连接器部分的所述中空的圆柱形的外主体的内壁相互作用，以实现用于将所述连接器部分与流体移送构件连接或分离。

5.如权利要求3所述的装置，包括由弹性材料制成的套管，所述套管环绕所述双膜密封致动器内侧的所述空气管道的针的尖端和远端开口。

6.如权利要求4所述的装置，包括由弹性材料制成的套管，所述套管环绕所述单膜密封致动器内侧的所述空气管道的针的尖端和远端开口。

7.如权利要求1所述的装置，其中，所述流体移送构件是药瓶转接器，其中，所述药瓶转接器包括空气通道和单独的液体通道，从而提供封闭的移送系统，该移送系统不通往环境或不与环境连通。

8. 如权利要求7所述的装置,其中,所述药瓶转接器包括:

(a)远端套圈部,所述远端套圈部包括具有多个扇部分的盘形中央件,所述多个扇部分适于便于将所述药瓶转接器固定到医疗药瓶的头部,或固定到具有的头部的任意类型的器皿或设备的头部,所述多个扇部分附接到所述盘形中央件的周边且远离所述盘形中央件向远端突出;

(b)纵向延伸部,所述纵向延伸部从所述盘形中央件向近端突出,所述纵向延伸部适于联接到流体移送装置;

(c)膜,所述膜密封所述纵向延伸部的近端;

(d)尖钉元件,所述尖钉元件从所述盘形中央件的中心向远端伸出;

(e)空气通道和液体通道,所述空气通道和所述液体通道两者内部地形成在所述纵向延伸部和所述尖钉元件内,所述通道适于允许从所述近端设置的膜穿过所述药瓶转接器流体连通到在所述尖钉元件的尖端上的开口;

其中,环形平坦的疏水性过滤器位于所述盘形中央件中,所述药瓶转接器和所述过滤器适于允许在所述液体通道中流动的流体穿过所述药瓶转接器,但不穿过所述过滤器,并且迫使流过所述空气通道的流体穿过所述过滤器。

9. 如权利要求7所述的装置,其中,所述药瓶转接器包括:

(a)底部,所述底部适于附接到医疗药瓶的头部或附接到具有的头部的任意类型的器皿或设备的头部;

(b)顶部,包括:

(i)盘形中央件和多个翼部,所述盘形中央件和所述翼部适于便于将所述顶部固定到所述底部,所述翼部附接到所述盘形中央件的周边且远离所述盘形中央件向远端突出;

(ii)纵向延伸部,所述纵向延伸部从所述盘形中央件向近端突出,所述纵向延伸部适于联接到流体移送装置;

(iii)膜,所述膜密封所述纵向延伸部的近端;

(iv)尖钉元件,所述尖钉元件从所述盘形中央件的中心向远端伸出;

(v)空气通道和液体通道,所述空气通道和所述液体通道两者内部地形成在所述纵向延伸部和所述尖钉元件内,所述通道适于允许从近端设置的所述膜穿过所述药瓶转接器流体连通到在所述尖钉元件的尖端上的开口;

(c)第一锁定机构;以及

(d)第二锁定机构;

其中,所述第一锁定机构适于将所述顶部锁定到所述底部,使得当所述头部附接到所述底部时,所述尖钉元件的尖端不能与在所述头部中的塞子接触,并适于在所述底部已经附接到所述头部之后将所述顶部从所述底部释放;以及

所述第二锁定机构适于在所述底部已经附接到所述头部之后,允许所述尖钉元件穿透在所述头部中的所述塞子且将所述顶部不可移动地锁定到所述底部。

10. 如权利要求9所述的装置,其中,环形平坦的疏水性过滤器位于所述盘形中央件中,所述药瓶转接器和所述过滤器适于允许在所述液体通道中流动的流过所述药瓶转接器但不穿过所述过滤器,并且迫使流过所述空气通道的流体穿过所述过滤器。

11. 如权利要求8或权利要求10所述的装置,其中,所述环形平坦的疏水性过滤器的外

周边缘和内周边缘的一者或两者焊接到、粘接到、或机械挤压到所述药瓶转接器。

12. 如权利要求8或权利要求10所述的装置,其中,所述环形平坦的疏水性过滤器由上方和/或下方的多个紧密间隔的支撑肋支撑且安装在所述多个紧密间隔的支撑肋上。

13. 如权利要求1或权利要求8或权利要求10所述的装置,包括旁路,所述旁路包括单向阀,所述单向阀与所述空气通道中的过滤器平行放置。

14. 如权利要求13所述的装置,其中,所述单向阀包括弹性盖部,所述弹性盖部紧密地装配在刚性管的端部上。

15. 如权利要求1或权利要求8或权利要求10中的任一项所述的装置,包括在所述空气路径中的选择阀,所述空气路径位于所述过滤器和所述流体移送构件之间,液体被移送到所述流体移送构件或从所述流体移送构件移送出。

16. 如权利要求13所述的装置,包括在所述空气路径中的选择阀,所述空气路径位于所述过滤器和所述流体移送构件之间,液体被移送到所述流体移送构件或从所述流体移送构件移送出。

17. 如权利要求15所述的装置,其中,所述选择阀由电、压力或重力中的一者驱动。

18. 如权利要求16所述的装置,其中,所述选择阀由电、压力或重力中的一者驱动。

19. 如权利要求17所述的装置,其中,所述选择阀是重力驱动阀,所述重力驱动阀包括具有在其一侧的第一开口和在其端部上的第二开口的外壳、在所述外壳的内侧的重物、以及连接到所述重物的面向所述第二开口的端部的弹性层;其中,所述重物 and 所述弹性层的尺寸使得所述重物在所述外壳的内侧能够在平行于所述外壳的纵向轴线的方向上自由地移动短的距离;其中,在第一竖直方向上,重力向下拉动所述重物,将所述弹性层挤压在所述第二开口上,从而防止流体穿过所述第二开口而进入所述外壳;并且,在倒置的竖直方向中,重力拉动所述重物 and 附接的弹性层远离所述第二开口,从而允许流体穿过所述第二开口进入所述外壳。

20. 如权利要求18所述的装置,其中,所述选择阀是重力驱动阀,所述重力驱动阀包括具有在其一侧的第一开口和在其端部上的第二开口的外壳、在所述外壳的内侧的重物、以及连接到所述重物的面向所述第二开口的端部的弹性层;其中,所述重物 and 所述弹性层的尺寸使得所述重物在所述外壳的内侧能够在平行于所述外壳的纵向轴线的方向上自由地移动短的距离;其中,在第一竖直方向上,重力向下拉动所述重物,将所述弹性层挤压在所述第二开口上,从而防止流体穿过所述第二开口而进入所述外壳;并且,在倒置的竖直方向中,重力拉动所述重物 and 附接的弹性层远离所述第二开口,从而允许流体穿过所述第二开口进入所述外壳。

21. 一种药瓶转接器,包括:

(a) 远端套圈部,所述远端套圈部包括有盘形中央件和多个扇部分,所述盘形中央件和所述多个扇部分适于便于将所述药瓶转接器固定到所述药瓶的头部,所述扇部分附接到所述盘形中央件的周边且远离所述盘形中央件地向远端突出;

(b) 纵向延伸部,所述纵向延伸部从所述盘形中央件向近端突出;

(c) 膜,所述膜密封所述纵向延伸部的近端;

(d) 尖钉元件,所述尖钉元件从所述盘形中央件的中心向远端伸出;

(e) 空气通道和液体通道,所述空气通道和所述液体通道两者内部地形成在所述纵向

延伸部和所述尖钉元件内,所述通道适于允许从所述近端设置的膜穿过所述药瓶转接器流体连通到在所述尖钉元件的尖端上的开口,从而提供封闭的移送系统,该移送系统不通往环境或不与环境连通;

其中,环形平坦的疏水性过滤器位于所述盘形中央件中,所述药瓶转接器和所述过滤器适于允许在所述液体通道中流动的流体穿过所述药瓶转接器,但不穿过所述过滤器,并且适于迫使流过所述空气通道的流体流过所述过滤器。

22.一种药瓶转接器,包括:

(a)底部,所述底部适于附接到医疗药瓶的头部或具有的头部类似于标准医药药瓶的头部的任意类型的器皿或设备的头部;

(b)顶部,包括:

(i)盘形中央件和多个翼部,所述盘形中央件和所述翼部适于便于将所述顶部固定到所述底部,所述翼部附接到所述盘形中央件的周边且远离所述盘形中央件地向远端突出;

(ii)纵向延伸部,所述纵向延伸部从所述盘形中央件向近端突出,所述纵向延伸部适于联接到流体移送系统;

(iii)膜,所述膜密封所述纵向延伸部的近端;

(iv)尖钉元件,所述尖钉元件从所述盘形中央件的中央向远端伸出;

(v)空气通道和液体通道,所述空气通道和所述液体通道两者内部地形成在所述纵向延伸部和所述尖钉元件内,所述通道适于允许从所述近端设置的膜穿过所述药瓶转接器流体连通到在所述尖钉元件的尖端上的开口,从而提供封闭的移送系统,该移送系统不通往环境或不与环境连通;

(c)第一锁定机构;以及

(d)第二锁定机构;

其中,所述第一锁定机构适于将所述顶部锁定到所述底部,使得当所述头部附接到所述底部时,所述尖钉元件的尖端不能与所述头部内的塞子接触,并适于在所述底部已经附接到所述头部之后将所述顶部从所述底部释放;以及

所述第二锁定机构适于在所述底部已经附接到所述头部之后,允许所述尖钉元件穿透在所述头部中的所述塞子且将所述顶部不可移动地锁定到所述底部。

23.如权利要求22所述的药瓶转接器,其中,环形平坦的疏水性过滤器位于所述盘形中央件中,所述药瓶转接器和所述过滤器适于允许在所述液体通道中流动的流体穿过所述药瓶转接器,但不穿过所述过滤器,并且迫使流过所述空气通道的流体穿过所述过滤器。

24.如权利要求21或权利要求23所述的药瓶转接器,其中,所述环形平坦的疏水性过滤器的外周边缘和内周边缘的一者或两者焊接到、粘接到、或机械挤压到所述药瓶转接器。

25.如权利要求21或权利要求23所述的药瓶转接器,其中,所述环形平坦的疏水性过滤器由上方和/或下方的多个紧密间隔的支撑肋支撑且安装在所述多个紧密间隔的支撑肋上。

26.如权利要求21或权利要求23所述的药瓶转接器,包括旁路,所述旁路包括单向阀,所述单向阀与所述空气通道中的过滤器平行放置。

27.如权利要求26所述的药瓶转接器,其中,所述单向阀包括弹性盖部,所述弹性盖部紧密地装配在刚性管的端部上。

28. 如权利要求21或权利要求23所述的药瓶转接器,包括在空气路径中的选择阀,所述空气路径位于所述过滤器和所述流体移送构件之间,液体被移送到所述流体移送构件或从所述流体移送构件移送出。

29. 如权利要求26所述的药瓶转接器,包括在空气路径中的选择阀,所述空气路径位于所述过滤器和所述流体移送构件之间,液体被移送到所述流体移送构件或从所述流体移送构件移送出。

30. 如权利要求28所述的药瓶转接器,其中,所述选择阀由电、压力或重力中的一者驱动。

31. 如权利要求29所述的药瓶转接器,其中,所述选择阀由电、压力或重力中的一者驱动。

32. 如权利要求30所述的药瓶转接器,其中,所述选择阀是重力驱动阀,所述重力驱动阀包括具有在其一侧的第一开口和在其端部上的第二开口的外壳、在所述外壳的内侧的重物、以及连接到所述重物的面向所述第二开口的端部的弹性层;其中,所述重物 and 所述弹性层的尺寸使得所述重物在所述外壳的内侧能够在平行于所述外壳的纵向轴线的方向上自由地移动短的距离;其中,在第一竖直方向上,重力向下拉动所述重物,将所述弹性层挤压在所述第二开口上,从而防止流体穿过所述第二开口而进入所述外壳;并且,在倒置的竖直方向中,重力拉动所述重物和附接的弹性层远离所述第二开口,从而允许流体穿过所述第二开口进入所述外壳。

33. 如权利要求31所述的药瓶转接器,其中,所述选择阀是重力驱动阀,所述重力驱动阀包括具有在其一侧的第一开口和在其端部上的第二开口的外壳、在所述外壳的内侧的重物、以及连接到所述重物的面向所述第二开口的端部的弹性层;其中,所述重物 and 所述弹性层的尺寸使得所述重物在所述外壳的内侧能够在平行于所述外壳的纵向轴线的方向上自由地移动短的距离;其中,在第一竖直方向上,重力向下拉动所述重物,将所述弹性层挤压在所述第二开口上,从而防止流体穿过所述第二开口而进入所述外壳;并且,在倒置的竖直方向中,重力拉动所述重物和附接的弹性层远离所述第二开口,从而允许流体穿过所述第二开口进入所述外壳。

对封闭的药物移送系统的改进

技术领域

[0001] 本发明涉及流体移送装置领域。更具体地说,本发明涉及一种用于将液体从一个容器无污染地移送到另一个容器的装置。

背景技术

[0002] 参与有害药物的制备和给药的医疗和药理人员遭受暴露于药物和暴露于可能逸出到周围环境中的药物的蒸气的风险。如本文所提及的,“有害药物”是任何可注射的物质,与有害药物或有害药物的蒸气接触可能构成健康危害。这些药物的说明性且非限制性的示例特别包括细胞毒素、抗病毒药物、化疗药物、抗生素、和放射性药物,所述放射性药物如赫赛汀(herceptin)、顺铂(cisplatinum)、氟尿嘧啶(flourouracil)、亚叶酸(leucovorin)、紫杉醇(taxol)、麦特索克特(metatroxat)、健择(gemzar)、环磷酰胺(cyclophosphamide)、环磷酰胺(cytoxan)、和环磷酰胺注射剂(neosar)、以及上述物质的组合(以液态、固态或气态形式)。

[0003] 以液体或粉末形式的有害药物容纳在药瓶中,并且通常由装备了防护服、口罩和无菌操作安全柜的药剂师在单独的房间中制备。提供有套管的注射筒(即中空针)用于从药瓶移送药物。在制备后,将有害药物加入到用来非消化道给药(parenteral administration)的药袋中所包含的溶液中,如用来静脉内给药的盐溶液。

[0004] 因为有害药物有毒,所以与其直接地身体接触或者暴露于即使微量的药物的蒸气显著地增加了发展成健康状况致死的风险,如皮肤癌、白血病、肝损害、畸形,流产和早产。在容纳药物的容器(如药瓶(vial)、瓶(bottle)、注射筒和静脉注射袋)承受过大压力而导致由有害药物污染的液体或空气泄漏到周围环境时,可以发生这种暴露。暴露到有害药物还由于残留在针尖上、在药瓶或静脉注射袋的密封件上的药液,或通过被针尖意外刺破皮肤导致。此外,通过相同的暴露途径,来自环境的微生物污染可能被移送到药物和液体中;从而消除了带有可能致命的后果的不育。

[0005] 本发明的发明人的US 8,196,614描述了设计来提供无污染移送有害药物的封闭系统液体移送装置。根据US 8,196,614中描述的该发明的一个实施方式,图1、图3a至图3d是用于移送有害药物而不会污染周围环境的装置10的示意性截面视图。本文将描述该装置的和本发明相关的主要特征。另外的细节可以在上述专利中找到。

[0006] 装置10的近端部分是一个注射筒12,注射筒12适于从流体移送构件(例如在其中容纳有有害药物的药瓶16或静脉注射(IV)袋)抽吸所需体积的有害药物,并且注射筒12适于随后将药物移送至另一流体移送构件。在注射筒12的远端连接有连接器部分14,连接器部分14通过药瓶转接器15依次连接到药瓶16。

[0007] 装置10的注射筒12包括圆柱形主体18,圆柱形主体18具有管状的喉部20、装配在圆柱形主体18的近端上的环形橡胶的垫圈或止动组件22、密封地穿过止动组件22的中空活塞杆24和近端活塞杆盖部26,所述喉部20具有比主体18小得多的直径,使用者通过近端活塞杆盖部26可以向上和向下地推动和拉动活塞杆24穿过塞子22。由弹性材料制成的活塞28

固定地附接到活塞杆24的远端。圆柱形主体18由刚性材料(例如塑料)制成。

[0008] 活塞28密封地接合圆柱形主体18的内壁且可相对于圆柱形主体18移动,所述活塞28限定了两个可变容积的腔室:在活塞28的远端面 and 连接器部分14之间的远端液体腔室30和在活塞28的近端面和塞子22之间的近端空气腔室32。

[0009] 连接器部分14通过套圈连接到注射筒12的喉部20,所述套圈从连接器部分14的顶部向近端伸出并围绕喉部20。需要注意的是,装置的实施方式不必具有喉部20。在这些实施方式中,注射筒12和连接器部分14在制造时一起形成为单个元件,或者例如通过粘接或焊接永久地附接在一起,或者形成有联接装置,例如螺纹接合或鲁尔接头(Luer connector)。连接器部分14包括可压缩和可往复的双膜密封致动器,双膜密封致动器采用正常的松弛配置,在该正常的松弛配置中,当所述双膜密封致动器设置在第一远端位置中时,针被隐藏,并且当向近端移动时双膜密封致动器被压缩以将针暴露。连接器部分14适于可释放地联接另一流体移送构件,另一流体移送构件可以是具有标准接头的任何流体容器,例如药瓶、静脉注射袋或静脉注射置管以产生“流体移送组件”,流体通过该“流体移送组件”从一个流体移送构件移送到另一流体移送构件。

[0010] 连接器部分14包括圆柱形的中空外主体;远端肩部,其从主体径向地伸出并在远端终止并具有开口,流体移送构件的近端被插入穿过该开口而用于联接;双膜密封致动器34,其在主体的内部可往复地移动;以及用作锁定元件的一个或多个弹性臂35,其在近端连接到包含双膜密封致动器34的圆柱形致动器壳体的中间部。作用为空气管道38和液体管道40的两个中空针固定地保持在针保持器36中,针保持器36从连接器部分14的顶部的中央部伸入到连接器部分14的内部。

[0011] 管道38和管道40从针保持器36向远端延伸,刺穿致动器34的上膜。管道38和管道40的远端具有锐利的尖端和开孔,在流体移送操作期间,根据需要空气和液体通过该锐利的尖端和开孔可以分别穿入管道的内部中或从管道的内部穿出去。空气管道38的近端在注射筒12中的近端空气腔室32的内部中延伸。在图1中所示的实施方式中,空气管道38穿过活塞28并延伸到中空的活塞杆24内部。流动穿过管道38的空气进入/离开活塞杆24的内部,并且通过在活塞28正上方的活塞杆24的远端形成的开孔进入/离开空气腔室32。液体管道40的近端终止于针保持器36的顶部或从针保持器36的顶部略微向近端终止,使得液体管道将经由注射筒12的喉部20的内部与远端液体腔室30流体连通。

[0012] 双膜密封致动器34包括壳体,其保持具有矩形截面的近端圆盘形膜34a和具有T形截面的两级远端膜34b,两级远端膜34b具有圆盘形近端部和相对于所述近端部径向向内设置的圆盘形远端部。远端膜34b的远端部从致动器34向远端伸出。两个或更多个等长的弹性伸长臂35附接到致动器34的壳体的远端。该臂终止于远端扩大的元件。当致动器34在第一位置中时,管道38和管道40的尖端保持在近端膜和远端膜之间,防止用户暴露到尖端并被尖端划伤,并且也将管道30和管道40的端部与周围环境阻隔,从而防止污染注射筒12的内部以及防止包含在其内部的有害药物泄漏到周围环境中。

[0013] 药瓶转接器15是中间连接器,其用于将连接器部分14连接到药瓶16或具有适合的形状和尺寸的端口的任何其他构件。药瓶转接器15包括盘形中央件,在内面上形成有便于固定到药瓶16的头部的凸唇的多个周向扇部分在盘的圆周上附接到盘形中央件,并且远离盘形中央件向远端指向,药瓶转接器15还包括纵向延伸部,其从盘形中央件的另一侧向近

端伸出。纵向延伸部在连接器部分14的远端装配到开口中,以允许如下所述的药物的移送。纵向延伸部在近端终止有膜包围件,该膜包围件具有比延伸部的直径更大的直径。膜包围件中的中央开口保持有膜15a且使得可接近膜15a。

[0014] 两个纵向通道内部地形成在纵向延伸部内且从膜包围件中的膜向远端延伸,两个纵向通道适于分别容纳管道38和管道40。设置机械导向机构,以确保当连接器部分14与药瓶转接器15相配合时,管道38和管道40在纵向延伸部内将总是进入它们指定的通道内。纵向延伸部在远端终止于向远端伸出的尖钉元件15b。尖钉元件分别形成有与内部地形成的通道连通的开口和在其远端尖端处的开口。

[0015] 药瓶16具有扩大的圆形头部,头部的颈部附接到药瓶的主体。近端密封件16a在头部的中心中,近端密封件16a适于防止容纳在其中的药物向外泄漏。当药瓶16的头部插入到药瓶转接器15的套圈部中且将远端力施加到药瓶转接器15时,连接器部分14的尖钉元件15b刺穿药瓶16的密封件16a,以允许连接器部分14中的内部通道与药物药瓶16的内部连通。当这发生时,在连接器部分的套圈部的远端处的周向扇部分与药瓶16的头部固定地接合。在药瓶16的密封件被刺穿后,密封件围绕尖钉密封以防止药物从药瓶向外泄漏。同时,在药瓶转接器15中的内部通道的顶部在药瓶转接器15的顶部处被膜15a密封,防止了空气或药物进入或离开药瓶16的内部。

[0016] 如图3a至图3d所示来执行用于组装药物移送装置10的过程:步骤1—如图3a所示,在将药瓶16和药瓶转接器15结合在一起之后,用尖钉元件15b穿透药瓶的近端密封件16a,将药瓶转接器15的膜包围件15a置于靠近连接器部分14的远端开口。步骤2—如图3b所示,双膜接合过程由具有轴向运动的连接器部分14的主体向远端移动来启动,直到膜包围件和药瓶转接器15的纵向延伸部进入在连接器部分14的远端处的开口。步骤3—通过连接器部分14的主体的额外向远端移动使致动器34的远端膜34b接触并压靠药瓶转接器15的固定膜15a,在将各膜紧压在一起之后,在连接器部分14的臂的端部的扩大元件被挤压到连接器部分14的更窄的近端部分中,从而将膜保持成挤压在一起并围绕纵向延伸部且在药瓶转接器15的膜包围件下方接合,如图3c中所示,从而防止双膜密封致动器34与药瓶转接器15脱离。步骤4—如图3d中所示,连接器部分14的主体的额外的向远端的移动使致动器34相对于连接器部分15的主体向近端移动,直到管道38和管道40的尖端刺穿致动器34的远端膜和在药瓶转接器15的顶部的膜,并且与药瓶16的内部流体连通。随着连接器部分14相对于药瓶转接器15向远端移动,由一个连续的轴向运动来执行这四个步骤,并且将颠倒这四个步骤,通过将连接器部分14保持固定并使药瓶转接器15向远端移动,以将连接器部分14与药瓶转接器15分离。重要的是要强调本文中将该过程描述为包括四个单独的步骤,然而这仅仅是为了便于描述该过程。可以意识到,在实践中使用本发明的固定双膜的接合(和脱离)过程使用单一的平滑的轴向运动来执行。

[0017] 在图1所示的药物移送部件10参照图3a至图3d如上文所描述被组装后,可以移动活塞杆24以从药瓶16抽出液体或者将液体从注射筒注入到药瓶内。液体在注射筒12中的远端液体腔室30和药瓶16中的液体48之间的移送以及空气在注射筒12中的近端空气腔室32和在药瓶16中的空气46之间的移送由内部压力均衡过程发生,在内部压力均衡过程中,相同体积的空气和液体通过移动穿过分开的通道(如图1所示分别通过路径42和路径44来表示)被交换。这是一个封闭的系统,其消除了组件10的内部和周围环境之间的空气交换或

液滴或蒸气交换的可能性。

[0018] 图4a示意性地显示了将液体注入到药瓶中。为了将在注射筒12的液体腔室30中容纳的液体注入到药瓶16中,如图4a所示,必须将药物移送组件10保持垂直,即在底部的药瓶处于竖直位置中。推动活塞28将液体向远端地推出液体腔室而通过管道40进入药瓶16。同时,当液体腔室30的容积通过向远端移动的活塞而减小时,空气腔室32的容积增大。这在空气腔室中产生了负压的临时状态,因此药瓶16内部的空气(或惰性空气)将穿过管道38被吸入到空气腔室32中。另外,同时地,由于液体被加到药瓶,故药瓶中的空气可用的体积减少,产生了正压的临时状态,因此空气被迫从药瓶16穿过管道38进入到空气腔室32中,从而均衡了移送组件10中压力并且当活塞28停止移动时达到平衡。

[0019] 图4b示意性地显示了将液体从药瓶抽出。为了将液体从药瓶16抽出,并将液体移送到注射筒12的液体腔室30中,如图4b所示,必须将药物移送组件10翻转并保持垂直,即药瓶16处于上下倒置的位置中。对于该操作,当装置10组装且注射筒12中的活塞28被在近端方向上拉动后,在液体腔室30中产生负压的状态,并且液体穿过管道40被吸入到液体腔室30中。同时空气腔室32的容积减小,并且空气被迫离开空气腔室32而穿过管道38进入到药瓶中(在图4b中显示了由从空气腔室40进入药瓶中的空气所产生的气泡)。如图4a和图4b所描述的,这种在注射筒和药瓶内将等体积的空气和液体分别同时移送和同时替换构成了封闭系统的均衡系统。

[0020] 尽管关注了将空气路径42与液体路径44分开,但是在US 8,196,614中描述的现有技术的组件中存在两个位置,其中这些路径在一定条件下交叉,允许如下可能性:液体从远端液体腔室30或药瓶16行进穿过空气管道到达近端空气腔室。

[0021] 特别地,在US 8,196,614所描述的现有技术的装置中在空气通道和液体通道之间存在直接连接:

[0022] A. 当注射筒12和附接的连接部分14没有连接到任何其他的流体移送构件时,在双膜密封致动器34内部;以及

[0023] B. 当装置10如图1所示组装时,在尖钉的尖端处的药瓶16内部。

[0024] 当部分液体确实意外找到进入到注射筒的空气腔室中的路时,除了明显的美观问题以外,额外耗时的工作步骤成为必要,以取回药物并更正剂量。

[0025] 当有关情况A时,方案的示例是,当注射筒容纳液体并且被处理时,例如当从药房运送到病房时。在这种时刻,活塞杆可能被意外推动,引起一些药物移往活塞上方的近端空气腔室,药物在近端空气腔室不能从注射筒推出。在这种情况下,柱塞需要被拉回,从而取回药物,这是一个额外的工作步骤并且在空气腔室32中的潮湿残留物引起美观问题。

[0026] 当有关情况B时,方案的示例是,在从通常处于上下倒置的位置中的药瓶取出液体药物期间,当看到空气的气泡进入注射筒的液体腔室时,或者当注射筒已经充满了多于所需的液体体积时。在这些情况下,推动活塞杆以使液体或气泡返回到药瓶也将会使一些液体被迫穿过空气通道进入到注射筒的空气腔室中。除去气泡的方法是相对耗时且复杂的过程,这涉及了使注射筒与药瓶断开连接和重新连接药瓶。需要特别注意的是避免意外地推动柱塞,这减慢了工作的速度。

[0027] 现有技术的药物移送组件的另一困难是,药瓶转接器时常易于将液体和蒸气泄漏到周围环境,并且反之亦然,当因为将药瓶转接器不当地附接到药瓶而使来自周围环境的

空气进入药瓶时,在药瓶中的药物容易受微生物污染。当手动附接药瓶转接器时,尖钉经常不恰当地居中和/或通常以一定角度插入到药瓶的塞子中。当药瓶转接器完全停留在药瓶上并且在锁定翼片强迫尖钉和转接器的位置居中时,这种不精确性使药瓶的橡胶塞撕裂。

[0028] 本发明的目的是提供对上文描述的药物移送装置的改进,其将防止上述的缺陷。

[0029] 本发明的其他目的和优点将随描述的进行而出现。

发明内容

[0030] 在第一方面中,本发明为一种流体移送装置,包括:

[0031] (a)注射筒状的近端部分,包括:

[0032] (i)圆柱形主体;

[0033] (ii)能够在圆柱形主体内移动的活塞,该活塞限定了均有可变容积的远端液体腔室和近端空气腔室;

[0034] (b)连接器部分,该连接器部分固定地附接到近端部分的远端,其中连接器部分的远端适于能够可连接到流体移送构件,所述连接器部分包括:

[0035] (i)针保持器;

[0036] (ii)液体管道,该液体管道穿过针保持器且刚性地附接到针保持器,其中液体管道的远端开始于连接器部分并且液体管道的近端终止于液体腔室;

[0037] (iii)空气管道,该空气管道穿过针保持器且刚性地附接到针保持器,其中空气管道的远端开始于连接器部分并且空气管道的近端终止于空气腔室;以及

[0038] (iv)膜,该膜位于连接器部分的远端,其中,所述膜包围液体管道和所述空气管道的远端,以将液体管道和空气管道与周围环境阻隔。

[0039] 连接器部分配置成允许流体移送构件的头部进入连接器部分的内部,并且允许当位于流体移送构件的头部中的膜与连接器部分中的膜接触时,向近端推动连接器部分中的膜;因而膜进一步推动到一起使液体管道的远端和空气管道的远端穿透连接部分中的膜,并且穿透头部中的膜,从而经由在液体腔室的内部和流体移送构件的内部之间的液体管道构建液体通道,并经由在空气腔室的内部和流体移送构件的内部之间的空气管道构建单独的空气通道。本发明的流体移送装置的特征在于,将疏水性过滤器插入到空气通道中的空气腔室和流体移送构件之间的至少一个位置中。

[0040] 在本发明中的装置的实施方式中,空气通道的一段位于装置的外侧。

[0041] 在本发明中的装置的实施方式中,连接器部分包括中空的圆柱形的外主体,该外主体具有:

[0042] (a)远端肩部,该远端肩部从外主体径向地伸出且终止于开口,所述开口供流体移送构件的近端能够插入以用于联接;

[0043] (b)封闭的近端盖部,该封闭的近端盖部具有包括连接件的中央部,连接件从中央部向近端伸出,以连接到装置的注射筒状的近端部;

[0044] (c)针保持器,该针保持器从封闭的近端盖部的中央部伸到外主体的内部中,用于将两个管道保持在外主体的内部,所述两个管道包括锐利尖端部并且还设置有开孔,在流体移送操作中液体和空气分别被移送穿过开孔;以及

[0045] (d)双膜密封致动器,该双膜密封致动器能够在外主体的中空内部内可往复地移

动；

[0046] 双膜密封致动器包括：

[0047] (i)圆柱形致动器壳体；

[0048] (ii)密封壳体的近端的近端膜；

[0049] (iii)密封壳体的远端的远端膜，其中远端膜的一部分从壳体向远端伸出；以及

[0050] (iv)至少一个弹性臂，其在至少一个弹性臂的近端连接到壳体的外部的中间部，并且至少一个弹性臂在至少一个弹性臂的远端包括扩大的锁定元件；扩大的锁定元件具有特定形状的表面区域，表面区域与连接器部分的中空的圆柱形的外主体的内壁相互作用，以实现用于将连接器部分与流体移送构件连接或分离的四步骤过程。

[0051] 这些实施方式可以包括由弹性材料制成的套管，该套管环绕双膜密封致动器内侧的空气管道的针的尖端和远端开口。

[0052] 在本发明中的装置的实施方式中，连接器部分包括中空的圆柱形的外主体，该外主体具有：

[0053] (a)远端肩部，该远端肩部从外主体径向地伸出且终止于开口，所述开口供流体移送构件的近端能够插入以用于联接；

[0054] (b)封闭的近端盖部，该封闭的近端盖部具有包括连接件的中央部，连接件从中央部向近端伸出，以连接到装置的注射筒状的近端部分的喉部；

[0055] (c)伸长的圆柱形针保持器，该伸长的圆柱形针保持器从封闭的近端盖部的中央部伸出到外主体的内部，用于将两个管道保持在所述外主体的内部，所述两个管道包括锐利尖端部并且还设置有开孔，在流体移送操作中液体和空气分别被移送穿过开孔；以及

[0056] (d)单膜密封致动器，该单膜密封致动器能够在外主体的中空内部内可往复地移动。

[0057] 单膜密封致动器包括：

[0058] (i)圆柱形致动器壳体；

[0059] (ii)近端O形圈，该近端O形圈将壳体的近端密封到伸长的圆柱形针保持器的外表面；

[0060] (iii)密封壳体的远端的远端膜，其中远端膜的一部分从壳体向远端伸出；以及

[0061] (iv)至少一个弹性臂，其在至少一个弹性臂的近端连接到壳体的外部的中间部，并且至少一个弹性臂包括在至少一个弹性臂的远端扩大的锁定元件；扩大的锁定元件具有特定形状的表面区域，该表面区域与连接器部分的中空的圆柱形的外主体的内壁相互作用，以实现用于将连接器部分与流体移送构件连接或分离的四步骤过程。

[0062] 装置的这些实施方式可以包括由弹性材料制成的套管，该套管环绕单膜密封致动器内侧的空气管道的针的尖端和远端开口。

[0063] 在本发明的装置的实施方式中，流体移送构件是药瓶转接器，该药瓶转接器包括空气通道和单独的液体通道，从而提供封闭的移送系统，该移送系统不通往环境或不与环境连通。

[0064] 在本发明的装置的实施方式中，包括药瓶转接器，该药瓶转接器包括：

[0065] (a)远端套圈部，该远端套圈部包括具有多个扇部分的盘形中央件，多个扇部分适于便于将药瓶转接器固定到医疗药瓶的头部或固定到具有的头部的类似于标准医药药瓶的

头部的任意类型的器皿或设备的头部,扇部分附接到盘形中央件的周边且远离盘形中央件向远端突出;

[0066] (b)纵向延伸部,该纵向延伸部从盘形中央件向近端突出,纵向延伸部适于联接到流体移送设备;

[0067] (c)膜,该膜密封纵向延伸部的近端;

[0068] (d)尖钉元件,该尖钉元件从盘形中央件的中心向远端伸出;

[0069] (e)空气通道和液体通道,所述空气通道和液体通道两者内部地形成在纵向延伸部和尖钉元件内,所述通道适于允许从所述近端设置的膜穿过药瓶转接器流体连通到在尖钉的尖端上的开口。

[0070] 在这些实施方式中,环形平坦的疏水性过滤器位于盘形的中央件中,药瓶转接器和过滤器适于允许在液体通道中流动的流体穿过药瓶转接器,但不穿过过滤器,并且迫使流过空气通道的流体穿过过滤器。

[0071] 在本发明的装置的实施方式中,包括药瓶转接器,该药瓶转接器包括:

[0072] (a)底部,该底部适于附接到医疗药瓶的头部或附接到具有的头部的任意类型的器皿或设备的头部;

[0073] (b)顶部,包括:

[0074] (i)盘形中央件和多个翼部,所述盘形中央件和翼部适于便于将顶部固定到底部,翼部附接到盘形中央件的周边且远离盘形中央件向远端突出;

[0075] (ii)纵向延伸部,该纵向延伸部从盘形中央件向近端突出,所述纵向延伸部适于联接到流体移送设备;

[0076] (iii)膜,该膜密封纵向延伸部的近端;

[0077] (iv)尖钉元件,该尖钉元件从盘形中央件的中心向远端伸出;

[0078] (v)空气通道和液体通道,所述空气通道和液体通道两者内部地形成在纵向延伸部和尖钉元件内,所述通道适于允许从近端设置的膜穿过药瓶转接器流体连通到在尖钉的尖端上的开口;

[0079] (c)第一锁定机构;以及

[0080] (d)第二锁定机构。

[0081] 第一锁定机构适于将顶部锁定到底部,使得当头部附接到底部时,尖钉的尖端不能与在所述头部中的塞子接触,并适于在底部已经附接到头部之后将所述顶部从所述底部释放;以及第二锁定机构适于在底部已经附接到头部之后,允许尖钉穿透在头部中的塞子且将顶部不可移动地锁定到底部。

[0082] 在这些实施方式中,环形平坦的疏水性过滤器可以位于盘形的元件中,药瓶转接器和过滤器适于允许在液体通道中流动的流过药瓶转接器,但不穿过过滤器,并且迫使流过空气通道的流体穿过过滤器。

[0083] 在装置的实施方式中,包括环形平坦的疏水性过滤器,该环形平坦的疏水性过滤器的外周边缘和内周边缘的一者或两者焊接到、粘接到、或机械挤压到药瓶转接器。

[0084] 在装置的实施方式中,包括环形平坦的疏水性过滤器,该环形平坦的疏水性过滤器由上方和/或下方的多个紧密间隔的支撑肋支撑且安装在多个紧密间隔的支撑肋上。

[0085] 装置的实施方式包括环形平坦的疏水性过滤器,该环形平坦的疏水性过滤器包括

旁路,该旁路包括单向阀,该单向阀与空气通道中的过滤器平行放置。单向阀包括弹性盖部,该弹性盖部紧密地装配在刚性管的端部上。

[0086] 装置的实施方式包括环形平坦的疏水性过滤器,该环形平坦的疏水性过滤器可以包括在空气路径中的选择阀,空气路径位于过滤器和流体移送构件之间,液体被移送到流体移送构件或从流体移送构件移送出。选择阀由电、压力或重力中的一者驱动。

[0087] 在选择阀是重力驱动阀的实施方式中,该阀包括具有在其一侧的第一开口和在其端部上的第二开口的外壳、外在壳的内侧的重物以及连接到重物的面向第二开口的端部的弹性层。重物和弹性层的尺寸使得重物在外壳的内侧能够在平行于外壳的纵向轴线的方向上自由地移动短的距离,使得在第一竖直方向上,重力向下拉动重物,将弹性层挤压在第二开口上,从而防止流体穿过第二开口而进入外壳;并且,在倒置的竖直方向中,重力拉动重物和附接的弹性层远离第二外壳,从而允许流体穿过第二开口进入外壳。

[0088] 在第二方面中,本发明是药瓶转接器,包括:

[0089] (a)远端套圈,该远端套圈包括有盘形中央件和多个扇部分,所述盘形中央件和扇部分适于便于将药瓶转接器固定到药瓶的头部,所述扇部分附接到盘形中央件的周边且远离盘形中央件地向远端突出;

[0090] (b)纵向延伸部,该纵向延伸部从盘形中央件向近端突出;

[0091] (c)膜,该膜密封纵向延伸部的近端;

[0092] (d)尖钉元件,该尖钉元件从盘形中央件的中心向远端伸出;

[0093] (e)空气通道和液体通道,所述空气通道和液体通道两者内部地形成在纵向延伸部和尖钉元件内,所述通道适于允许从所述近端设置的膜穿过药瓶转接器流体连通到尖钉的尖端上的开口,从而提供封闭的移送设备,该移送设备不通往环境或不与环境连通。

[0094] 环形平坦的疏水性过滤器位于盘形的中央件中,药瓶转接器和过滤器适于允许在液体通道中流动的流体穿过药瓶转接器,但不穿过过滤器,并且适于迫使流动穿过空气通道的流过过滤器。

[0095] 在第三方面中,本发明是药瓶转接器,包括:

[0096] (a)底部,该底部适于附接到医疗药瓶的头部或具有的头部类似于标准医药药瓶的头部的任意类型的器皿或设备的头部;

[0097] (b)顶部,包括:

[0098] (i)盘形中央件和多个翼部,所述盘形中央件和翼部适于便于将顶部固定到底部,翼部附接到盘形中央件的周边且远离盘形中央件地向远端突出;

[0099] (ii)纵向延伸部,该纵向延伸部从盘形中央件向近端突出,所述纵向延伸部适于联接到流体移送设备;

[0100] (iii)膜,该膜密封纵向延伸部的近端;

[0101] (iv)尖钉元件,该尖钉元件从盘形中央件的中央向远端伸出;

[0102] (v)空气通道和液体通道,所述空气通道和液体通道两者内部地形成在纵向延伸部和尖钉元件内,所述通道适于允许从所述近端设置的膜穿过药瓶转接器流体连通到尖钉的尖端上的开口,从而提供封闭的移送设备,该移送设备不通往环境或不与环境连通;

[0103] (c)第一锁定机构;以及

[0104] (d)第二锁定机构;

[0105] 第一锁定机构适于将顶部锁定到底部,使得当头部附接到底部时,尖钉的尖端不能与所述头部内的塞子接触,并适于在底部已经附接到头部之后将所述顶部从所述底部释放;以及第二锁定机构适于在底部已经附接到头部之后,允许尖钉穿透在头部中的塞子且将顶部不可移动地锁定到底部。

[0106] 在本发明的第三方面的药瓶转接器的实施方式中,环形平坦的疏水性过滤器位于盘形的中央件中,药瓶转接器和过滤器适于允许在液体通道中流动的流体穿过药瓶转接器,但不穿过过滤器,并且迫使流动穿过空气通道的流体穿过过滤器。

[0107] 在本发明的第一方面和第二方面的多个药瓶转接器的药瓶转接器的实施方式中,环形平坦的疏水性过滤器的外周边缘和内周边缘的一者或两者焊接到、粘接到、或机械挤压到药瓶转接器。

[0108] 在本发明的第一方面和第二方面的多个药瓶转接器中的药瓶转接器的实施方式中,环形平坦的疏水性过滤器由从上方和/或下方的多个紧密间隔的支撑肋支撑且安装在多个紧密间隔的支撑肋上。

[0109] 本发明的第一方面和第二方面的多个药瓶转接器中的药瓶转接器包括旁路,该旁路包括单向阀,该单向阀与空气通道中的过滤器平行放置。单向阀包括弹性盖部,该弹性盖部紧密地装配在刚性管的端部上。

[0110] 本发明的第一方面和第二方面的多个药瓶转接器中的药瓶转接器包括在空气路径中的选择阀,空气路径位于过滤器和流体移送构件之间,液体被移送到流体移送构件或从流体移送构件移送出。选择阀由电、压力或重力中的一者驱动。

[0111] 重力驱动阀的实施方式包括具有在其一侧的第一开口和在其端部上的第二开口的外壳、在外壳的内侧的重物以及连接到重物的面向第二开口的端部的弹性层。重物和弹性层的尺寸使得重物在外壳的内侧能够在平行于外壳的纵向轴线的方向上自由地移动短的距离,以允许在第一竖直方向上重力向下拉动重物,将弹性层挤压在第二开口上,从而防止流体穿过第二开口而进入外壳;并且允许重力在倒置的竖直方向中拉动重物和附接的弹性层远离第二外壳,从而允许流体穿过第二开口进入外壳。

[0112] 本发明的所有以上和其他特点和优点将参照所附的附图通过以下对其实施方式的说明性和非限制性的描述得到进一步的理解。

附图说明

[0113] -图1是用于移送有害药物的现有技术的装置的示意性的截面视图;

[0114] -图2示意性地显示了本发明的一个方面的概念;

[0115] -图3a至图3d示意性地显示了图1的装置的连接器部分和药瓶转接器之间的四步骤的连接序列;

[0116] -图4a和图4b示意性地显示了操作用于移送有害药物的装置的概念;

[0117] -图5显示了图1的现有技术的装置的实际的空气通道;其中空气通道的两端分别用作入口和出口;

[0118] -图6示意性地显示了根据本发明的药物移送装置的空气通道中可以放置过滤器的可能的地方;

[0119] -图7示意性地显示了液体移送装置的实施方式,其中液体通道在装置内部,并且

在药瓶和注射筒的近端空气腔室之间经由部分在装置外部的空气通道进行空气交换；

[0120] -图8至图15显示了本发明的实施方式,其中通过将过滤器放置在药瓶转接器中而将过滤器引入到空气通道中；

[0121] -图16是图1中所示的现有技术的双膜密封致动器的放大图；

[0122] -图17和图18显示了根据本发明对图16的双膜密封致动器的改进,如果注射筒的活塞杆被意外推动或拉动,其防止了液体进入空气通道的可能性；

[0123] -图19和图20显示了根据本发明对图16的双膜密封致动器的改进,其简化了致动器的制造过程；

[0124] -图21a至图28显示了设计用来克服因错误地插入尖钉而导致药瓶中的橡胶塞撕裂的问题；

[0125] -图29示意性地显示了药物移送装置的实施方式的流程图,该药物移送装置包括与空气通道中的过滤器平行的单向阀；

[0126] -图30示意性地显示了图7所示的和与图7相关而描述的实施方式,但是增加了与空气通道中的过滤器平行的单向阀；

[0127] -图31至图32b是显示了单向阀以及当空气分别从药瓶流动到注射筒和从注射筒流动到药瓶中时实施单向阀的详细视图；

[0128] -图33至图41显示了带有过滤器和实施的旁路单向阀的药瓶转接器的实施方式；

[0129] -图42a和图42b示意性地显示了用于防止过滤器被阻塞的重力驱动选择阀的实施方式。

具体实施方式

[0130] 本发明是对US 8,196,614中所描述的药物移送装置的改进。这些改进克服了在装置的商业研发过程中发现的问题,并且有助于用这些装置执行移送过程的安全性。这些改进中的一些改进是针对于US 8,196,614中所描述的装置的实施方式,而其他改进可以用在其他现有技术或新设备中。

[0131] 图2示意性地显示了由本发明提供的对液体意外地被迫进入到注射筒的空气腔室中的问题的第一解决方案。如图中示意性地所显示的,该解决方案是在药瓶16和近端空气腔室32之间的空气通道42中的某一位置引入疏水性过滤膜50。这种过滤器(例如0.22微米的过滤器)将不仅防止液体流进近端空气腔室中,而且通过附加地过滤空气也将提高了保护免受微生物污染。

[0132] 图5示意性地显示了装置10内的空气移送路径,该空气移送路径从在药瓶的尖钉的尖端处一端(由箭头52示意性地显示)到在中空活塞杆的远端中的开口处其另一端(由箭头54示意性地显示)。

[0133] 图6示意性地显示了根据本发明的药物移送装置的空气通道中可以放置过滤器的一些可能的位置。图6中显示的位置是:(a)在长的空气管道38的近端上;(b)在空气管道38的近端上安装的活塞杆24中;(c)在中空活塞杆24的远端中的开口上;(d)在注射筒的注射筒12和连接器部分14之间的喉部20上;(e)在双膜密封致动器34中;(f)在空气管道38的近端和药瓶转接器15的弹性膜15a的远端;(g)在尖钉正上方的药瓶转接器中;以及(h)在尖钉内部的空气通道中。

[0134] 本发明的该方面可以用在不同于上文所描述的液体移送装置的实施方式。例如，图7示意性地显示了液体移送装置的实施方式，其中液体通道在装置内部(与上文所述相同)，并且在药瓶和注射筒中的近端空气腔室之间经由部分在装置外部的空气通道进行空气交换。在本实施方式中，空气通道的外部的近端可以以如下方式连接到注射筒中的近端空气通道，例如：(a)通过中空活塞杆；(b)通过在注射筒的顶部的垫片22；或(c)直接通过注射筒的主体18的近端的壁。空气通道的外部的远端可以从药瓶16穿过药瓶转接器15和连接器部分14连接到空气通道，例如：(d)在注射筒的喉部20和连接器部分14之间的连接处；(e)在空气管道38的顶部处(在该实施方式中，空气管道38短，并且没有如图1的实施方式中延伸到活塞杆的内部中)；(f)在双膜密封致动器34中；或(g)穿过连接器部分14的圆柱形中空的外主体的侧壁。

[0135] 图8至图15显示了本发明目前使用的实施方式，其中通过将过滤器放置在药瓶转接器15中而将过滤器引入到空气通道中。这是已经被确定为最有效且技术上简单制造的一个位置。这种设计的药瓶转接器不仅可以用在US 8,196,614所描述的由本申请的申请人制造的液体移送装置上，而且还可以用在用于从药瓶或(可适当修改地)从一些其它类型的流体移送构件移送液体的设备。

[0136] 图8显示了带有附接的连接器部分14的注射筒12(在它们连接到药瓶转接器15之前的时刻)，药瓶转接器15根据本发明已经通过整合了过滤器50而得以修改。

[0137] 图9是附加到药瓶16的修改后的药瓶转接器15的放大截面视图。在图中可以看到，液体通道58和空气通道60穿过药瓶转接器15和过滤器50。过滤器由非常薄的圆盘形片材料制成。孔被切割穿过过滤器，以允许液体自由穿过液体通道58。过滤器50被焊接或胶接或机械挤压到药瓶转接器的外周57和内周57'上。

[0138] 由流动穿过空气通道60的空气或液体施加在过滤器50的压力可以大到足以撕裂过滤器，或者使过滤器变得褶皱，或者通过液体阻塞过滤器50—甚至达到阻塞通道60的程度。因此，为了提供机械支撑以承受压力以防止撕裂并且保持过滤器平直，平坦的过滤器50被放置在多个上下紧密间隔的支撑肋56之间。

[0139] 图10显示了组装后的流体移送装置，其包括注射筒12、连接器部分14、带有过滤器50的药瓶转接器15以及药瓶16。

[0140] 图11是药瓶转接器的截面视图以及图12是药瓶转接器的透视图，该药瓶转接器包括已经由本专利申请的申请人研发的过滤器。药瓶转接器制造成五个单独的部分，五个单独的部分显示在下面的附图中，然后如图11所示进行组装。所述五个部分是：膜15a、过滤器50、尖钉组件、药瓶转接器的上段和药瓶转接器的下段。

[0141] 图13a和图13b中分别显示了药瓶转接器的上段的俯视图和仰视图。该段包括：管状结构，空气通道60和尖钉组件的上部(参见图11和图15)穿过该管状结构，并且膜安装在管状结构的上表面上；和在管状结构的扁圆形下表面上的多个肋56，支撑过滤器，以防当力施加在过滤器上时过滤器损坏/断裂。

[0142] 图14a和图14b分别显示了药瓶转接器的下段的俯视图和仰视图。该段包括多个周向扇部分，周向扇部分在该下段的内面上形成有凸缘(ledge)，用于将在平坦的圆形上表面上的多个肋56固定至其下端上的药瓶的头部以支撑过滤器，以防当力施加在过滤器上时过滤器损坏/断裂。制成平台57a，用于将过滤器50的外周57焊接到该平台。

[0143] 图15显示了药瓶转接器的尖钉组件,该尖钉组件在其下端包括尖钉和管状结构,液体通道58穿过该管状结构。在尖钉上方的盘形平台65的侧面上的小开口60a是空气通道60的在过滤器50的远端侧的正下方的一端,所述过滤器位于平台65的顶部上。空气通道从该开口穿过尖钉并终止在尖钉尖端上开口60b。盘65的平坦上侧(top side)作为用于将过滤器50的内周57'焊接到盘65的平台。除了焊接,本领域中用于附接过滤器的其它已知方法,例如通过热封、超声波或激光焊接、粘接、机械密封和挤压及更多的方法可适用于本发明。盘65的底面(bottom side)作为用于将尖钉组件附接到图14a中所示的药瓶转接器的下段的焊接或胶接平台。

[0144] 图16至图18显示了本发明的另一方面,即,对连接器部分14的双膜密封致动器34的改进,当注射筒连接器未连接到药瓶转接器或药物移送装置的其他构件时,如果注射筒的活塞杆被意外推动或拉动,所述改进防止了液体进入空气通道的可能性。

[0145] 图16是图1中所示的现有技术的药物移送装置的连接部分14的放大图。如上文所述,当注射筒12和附接的连接部分16未连接到另一构件时,作为空气管道38和液体管道40的针的尖端驻留在双膜密封致动器34的近端膜和远端膜之间。如果向远端方向上推动注射筒的活塞杆,那么在注射筒的活塞下方的液体腔室中的液体将被迫离开在针40的远端处的开口,并且液体可以被推入在针38的远端处开口中并且被迫进入活塞注射筒上方的空气腔室中。如果向远端拉动活塞杆,然后发生空气和液体的相对流动,并且空气可以被迫从注射筒的空气腔室进入液体腔室中。

[0146] 由本发明所提供的解决方案是套管64,空气管道的针38的尖端放置在套管64中。套管64由弹性材料制成并且放置在双膜密封致动器34内。

[0147] 如图17所示,当液体腔室30容纳有液体且向远端推动注射筒的活塞28时,被迫离开液体针40的尖端的液体在致动器34内产生压力,这使套管64被挤压围绕空气针38的尖端,从而阻塞液体进入到空气针中。在活塞杆上推动越难一套管的阻塞作用就越有效。另外,同时,在注射筒的活塞28的近端侧上的空气腔室和在空气针38中产生吸力,使套管64更紧密地压靠在空气针的尖端,从而增加阻塞作用。

[0148] 如图18所示,当向近端拉动注射筒的活塞28时,液体针40处于在致动器34的内部形成真空的吸入模式。同时,空气针38将空气注入致动器34的内部,从而空气推动套管64远离针38的尖端,并扩大空气针的尖端的直径,从而允许空气流出空气针38而进入液体针40中。从图17和图18中可以看到,发生了单向阀操作,即,液体不能输送到注射筒中的空气通道或空气腔室,但是空气可以通到液体腔室。将空气抽吸到液体腔室的能力是所刻意期望的,因为这对于药物制备中的某些操作是需要的。

[0149] 图19和图20显示了对图16中所示的现有技术的双膜密封致动器的另一改进。本发明的这一方面简化了双膜致动器的制造。根据该实施方式,针保持器36固定地支撑形成有空气通道38和液体通道40的针,针保持器36的长度伸长,并且其形状制成具有环形截面的圆柱形。此外,近端膜34a被去除并替换为O形圈66,该O形圈紧紧地装配在针保持器36的外部上。

[0150] 图19显示了在不连接到药瓶转接器15时的连接器部分14。在这种配置中,O形圈66在针保持器36的远端处,且空气管道和液体管道的尖端在致动器的下膜34b的上方。当连接器部分和药瓶转接器被推到一起时,在近端部分中推动致动器,O形圈66使针保持器36向上

向外地推动齿106和齿108。底部102的突起110被推动到上部104的翼部116上的窗口114中，以将两部分保持锁定在一起，且尚未允许上部104和下部102滑动到彼此之中。

[0160] 在第三阶段，如图26所示，药瓶的盖部已经进入药瓶转接器100的底部的内部直到末端。在放大细节A中可以看到，齿108如何继续径向向外推动翼部116。同时，药瓶的盖部不再向外推动齿106，以允许齿106和突起110所附接的臂径向向内地弹开。因此，齿106在盖部的边缘的下方移动，以牢固地将药瓶附接至药瓶转接器100，并且底部102的突起110被拉出上部104的翼部116上的窗口114，从而解开两部分之间的锁定。

[0161] 应当注意的是，在这该阶段，尖钉在药瓶的顶部内尚未接触塞子；为了使这一点发生，必须打开所有的锁定，这表明该转接器被完全附接，以及尖钉相对于药瓶的橡胶塞处在居中且垂直的位置中并准备进行精确地刺穿。即使一个锁定未被打开，部分102和部分104直到所有锁定就位且被解锁才会移动。因此，当在第四阶段中时，如图27所示，朝向药瓶向下推动药瓶转接器的顶部104，尖钉被推动正好在中心且垂直于药瓶塞地穿过药瓶塞。当顶部104在底部102上滑动时，翼部116在药瓶的侧面上滑动并夹紧药瓶的侧面，以对连接增加更大的稳定性。最终，卡扣(snap)112的顶部上的齿在凸缘122的顶部上滑动，以将药瓶转接器100的两部分锁定在一起，从而禁止可能将尖钉拉出药瓶的反向运动。在药瓶转接器的实施方式中，卡扣112构造成使得可听见的声音以及可视的观察都将对使用者确认附接过程已经完成。

[0162] 图28显示了本发明的药瓶转接器100在其最终位置中不可移动地附接到医疗药瓶。设计成联接到移送设备(例如，如上文所描述的)的药瓶转接器100的实施方式可以设置有过滤器，所述过滤器位于例如如上所述的尖钉的上方的顶部104中。

[0163] 如上文所述，在将疏水性过滤器设置成作为防止水侵入到流体移送装置的空气通道中的阻隔件时，当通过压力将液体压入过滤器的孔中时可能阻塞过滤器。另外，由于疏水性取决于液体的表面张力特性，所以一些液体(如酒精)可能更容易阻塞过滤器阻塞。更长时间地暴露于液体是影响并降低疏水性能的另一因素。

[0164] 在流体移送装置的正常使用条件下，可能发生过滤器的仅轻微阻塞，轻微阻塞可以使压力反向而容易畅通。但在操作者误用或错误的一些情况下，过滤器可能保持永久阻塞，从而使重要的压力均衡系统失去作用。

[0165] 本发明力图提供用于解决过滤器的阻塞的问题的完整的解决方案。本发明的解决方案包括以下的一者或两者：1)保护过滤器免受高压，从而防止过滤器的永久阻塞；以及2)如果过滤器永久阻塞，则提供一种旁路阻塞。

[0166] 旁路解决方案

[0167] 作出下面的改进以通过单向旁路克服过滤器的阻塞，在过滤器阻塞的情况下，单向旁路将旁接过滤器，并将允许从药瓶不受阻碍地取出药物以及出于压力平衡的目的允许空气从注射筒的空气腔室流入药瓶中。所述旁路实际上是放置与在空气通道上的过滤器平行的单向阀。

[0168] 图29示意性地显示了药物移送装置的流程图，该药物移送装置基本上与图2相同但是增加了与空气通道42上的过滤器50平行的单向阀51。在取出过程中，为了压力均衡，空气可以从注射筒的背部的空气腔室32流动到药瓶16。在该流动过程中，空气可以穿过过滤器50或单向阀51或者穿过两者。在反向流动的情况下，如在注射过程中，空气可以从药瓶16

穿过过滤器50流动到空气腔室,但是空气不可以流过单向阀51。如果液体(而非空气)从药瓶流动,那么过滤器阻止液体并且单向阀也阻塞任何流动穿过。

[0169] 图30示意地显示了图7所示的和与图7相关描述的实施方式,但是增加了与空气通道中的过滤器平行的单向阀。图30(类似于图7)显示了装置的实施方式,其中空气通道以及用于空气通道的两端的各个连接区域在注射筒的外部运行。

[0170] 图31示意地显示了图9所示的和与图9相关描述的药瓶转接器15的实施方式,但是增加了与空气通道中的过滤器50平行放置的单向阀。

[0171] 图32a和图32b是单向阀51以及当流体分别从药瓶流动到注射筒和从注射筒流动到药瓶时单向阀的操作的详细视图。单向阀51是弹性盖部55,其紧密地装配在刚性管53的端部上,刚性管53是空气管道中的过滤器50的旁路,通过刚性管空气在注射筒和药瓶之间发生流动。单向阀51是常闭阀。

[0172] 当空气或液体从药瓶流向过滤器时,如图32a所示,空气或液体只能流动穿过过滤器50,并被盖部55阻塞以防流动穿过管53。施加在阀盖上的压力越大,盖部被推动得越紧密地抵靠管的外壁。因而当液体被过滤器和单向阀两者阻止时,空气可以通过过滤器而流入注射筒中。

[0173] 当空气从注射筒流动到药瓶时,如在从如图32b中所示的药瓶取出液体的过程中,空气可以流动穿过过滤器50和/或穿过单向阀51。如果过滤器50被阻塞,空气将自然进入管53并将在盖部55上产生从内到外的压力,并且将迫使盖部扩张以及允许空气在管53的外侧和盖部55的内壁之间流动。当操作者停止取出过程时,盖部55内侧的压力下降并且盖部55重新密封在管/座上。

[0174] 图33至图41显示了带有过滤器和操作的旁路单向阀的药瓶转接器的实施方式。为方便理解药瓶转接器的结构,在这些图中可以看到,通过按构件逐一地、逐步地组装药瓶转接器。药瓶转接器的大多数特征已经在之前描述在图11至图15以及图21a至图28中所示的相关实施方式中,因而只有与理解本实施方式的特征的最相关的部分将在图中被识别出。

[0175] 在图33中可以看到在被焊接到位之前的尖钉118构件(参见类似的图15)。弹性盖部55将被放在来自尖钉构件的侧向延伸管53上,因而产生图中所见的单向阀。在该实施方式中,药瓶转接器是与图21a至图28所描述的药瓶转接器附接机构同样新型类型,其设计成克服因错误地插入药瓶转接器的尖钉而导致药瓶中的橡胶塞撕裂的问题。为了清楚和简洁起见,药瓶转接器的底部102将不显示在下面的附图中。在附图的顶部处的将有尖钉构件焊接到其上的构件是图22中所示的药瓶转接器的顶部104。

[0176] 图34显示了穿过尖钉构件的流动通道。标记为A-A的流动通道是液体通道58,其从底部的尖钉尖端以直线方式向上达到管的顶部,当注射筒与转接器接合时,注射筒的液体针40进入到所述管中。

[0177] 标记为B-B的流动通道是空气通道的一端。空气通道的一端开始于尖钉尖端(参见图15—在该图中不可见)上的两个开口60b中的一个开口,并且在尖钉构件上的侧面开口60a处离开。一旦尖钉构件被焊接到转接器的顶部104,则开口60b将在过滤器的正下方(如将在下面的附图中可以看到)。

[0178] 流动通道C-C是单向阀。弹性盖部55将被推动到通道C-C的侧向延伸管53上,因而形成单向阀。通道C-C的另一端未被过滤器覆盖,并且可以进入空气通道的直达注射筒的空

气腔室的一部分。

[0179] 图35显示了就位且被焊接到药瓶转接器的顶部104的尖钉构件。弹性盖部55用指向其指定位置的箭头示出。流动通道C-C的上开口60c在该图中可见。

[0180] 在图36中,在左侧可以看到空气通道B-B的上开口60a。

[0181] 在图37中,可以看到弹性盖部55组装在其最终位置中。

[0182] 图38显示了将过滤盘50引入到组件中的第一步。

[0183] 在图39中,过滤器被放置就位并焊接到药瓶转接器的顶部104。现在流动通道B-B和弹性盖部55被覆盖并通过过滤器50与注射筒阻隔,过滤器充当了防止液体侵入空气通道C-C的阻隔件,可以看到,空气通道C-C的顶部开口60c没有被过滤器覆盖。

[0184] 图40显示了准备最终组装的上段构件(参见类似的图13a和图13b)。该构件覆盖、密封及包围药瓶转接器的顶部104。该构件的内部的大部分充当空气通道,注射筒的空气针38插入到该空气通道中。弹性膜15a密封该构件的顶部并且充当该实施方式的移送装置的注射筒的进出口(access port)。

[0185] 图41显示了药瓶转接器的完整顶部,其被密封并准备连接到底部,然后连接到药瓶。

[0186] 保护过滤器以防阻塞

[0187] 如分别从图4b和图4a中可见,使用本文所描述的流体移送装置从药瓶吸出液体的通常方法是,将注射筒与附接于注射筒的药瓶倒置,从而药瓶倒置;并且,将液体注入到药瓶中的通常方法是将药瓶保持在注射筒位于其上方的竖直位置中。如果该装置包括空气移送路径中的过滤器,那么当药瓶处于倒置位置中时,过滤器需要保护以防过大的压力。通常在该位置中,过滤器上不应当存在压力,因为当注射筒的活塞被向下拉动时,空气从注射筒中的空气腔室穿过过滤器而流到药瓶中,而液体则不进入空气通道。如果太多的液体之前已被取出,当装置处于该位置中且操作者推动注射筒柱塞,以便将气泡推回到药瓶中或将液体推回到药瓶中,以校正剂量时,将会出现问题。这种情况下,在药瓶内产生压力,并且液体被迫进入药瓶转接器中且被压入到过滤器中。如果操作者用力推动太猛,那么液体可能永久地阻塞过滤器。因此,如图4b中所示,当从药瓶取出液体时,需要通过关闭通向过滤器的空气通道以保护过滤器。当药瓶处于竖直位置中且液体被注入到药瓶中时,如图4a所示,在液体和过滤器之间没有接触;因此液体阻塞过滤器的问题应当不会出现,并且没有必要保护过滤器。

[0188] 为了防止以上所描述的过滤器阻塞的问题,该流体移送装置的实施方式包括选择阀,其在位于药瓶和过滤器之间的空气移送路径中。当装置在药瓶在顶部的倒置位置中时,该阀门必须关闭过滤器之前的空气路径以防止在过滤器的方向上流动的液体到达空气路径,并且必须打开使来自注射筒到药瓶中的正常的空气流动的空气路径。当装置在药瓶处于底部的竖直位置中时,则阀必须不能干扰空气在任一方向上的流动。

[0189] 可以使用一些不同类型的选择阀,例如用电来驱动的电磁阀或由流动穿过设备的通道的液体施加的压力来驱动的其他阀。药瓶的两个位置(即竖直位置和倒置位置)暗示了良好的解决方案可以是重力驱动的阀。有许多结合了液体移送装置的重力驱动选择阀的实施方式。

[0190] 重力驱动选择阀的一个实施方式示意性地显示在图42a和图42b中。为了呈现的清

晰性和便利性,这两个图是示意性的且显示了设备外的流动通道。在实际使用中,通道和构件(即过滤器和阀)设计在设备中或设备内部。该实施方式已由本发明人构建并发现,以当放置在药瓶的内部和过滤器之间的空气通道中时,提供用于保护过滤器以防过压的解决方案。

[0191] 重力驱动阀的特征在于具有重的密封构件,密封构件通常可以在两个位置之间移动。在图42a中,药瓶在上下倒置的位置中,重力驱动选择阀70放置在药瓶和过滤器50之间的空气移送路径42中。重力驱动阀包含外壳72,外壳72具有在其一侧上的开口74和在其近端上的另一开口76。在外壳72的内侧有重物78,重物78带有连接到重物的面向开口76的端部的弹性层80,弹性层80例如由硅橡胶制成。重物78和弹性层80的尺寸使得该重物可以在外壳72的内侧在平行于外壳的纵向轴线的方向上自由地移动一段短的距离。在图42a的位置中,重力向下拉动重物78,将弹性层80挤压在狭窄的开口76上。在该位置中,如果液体被推到空气移送路径42中,则液体可以穿过入口74从侧面进入外壳72中,但是由于弹性层80阻塞开口76而不能流出。因为被迫进入阀门的外壳中的任何液体或空气将协助重力向下推动重物78,所以在药瓶中产生的压力越大,阀的开口76被密封得越好。

[0192] 在图42a中所示的位置中。如果空气在空气移送路径42中在相反方向上流动,即从注射筒流向药瓶,则由空气施加的压力升起重物78和弹性层80,从而疏通出口76,允许空气不受阻碍地流动穿过外壳72,并继续前行穿过开口74而到达药瓶。当空气流动停止时,重物78落下,并且弹性层80再次密封开口76。

[0193] 在图42b中,药瓶的位置现在是竖直的,并且单向阀70对任意的流动方向都是完全打开的,即:带有弹性层80的重物78通过重力移动,使得外壳72中的开口76、开口78都打开。

[0194] 如图42a和图42b所示,当装置被倒置时,为了避免弹性层80和附接的重物78通过真空粘附到开口76上,开口76不是直接形成在外壳72的壁上,而是形成在管件的端部上,该管件的端部具有非常小的直径且伸出一段短的距离到外壳72的内部中。

[0195] 开口74放置在外壳72的侧面的原因是为了避免快速流动的空气使重物78朝向管开口76移动并阻塞流动。如果在外壳72中将开口74形成在开口76的相对侧,可能发生阻塞流动,虽然这是一种更简单和直观的结构,但是在如前面所述的某些情况下,这是不起作用的,重物78可能由流动的流体推动到开口76上并可能阻塞流动和阻止所需功能,因此在侧入口是优选的方法,在侧入口处,流体的流动对重物的移动具有中性效果。虽然图42a和图42b示意性地描述了通向重力驱动阀的通道,但是阀外壳和阀的附图是准确的,并且可以正如图所示制造。

[0196] 尽管本发明的实施方式已经通过实例说明进行了描述,但是可以理解的是,本发明在不超出权利要求的范围下可以进行多种变型、修改和改编。

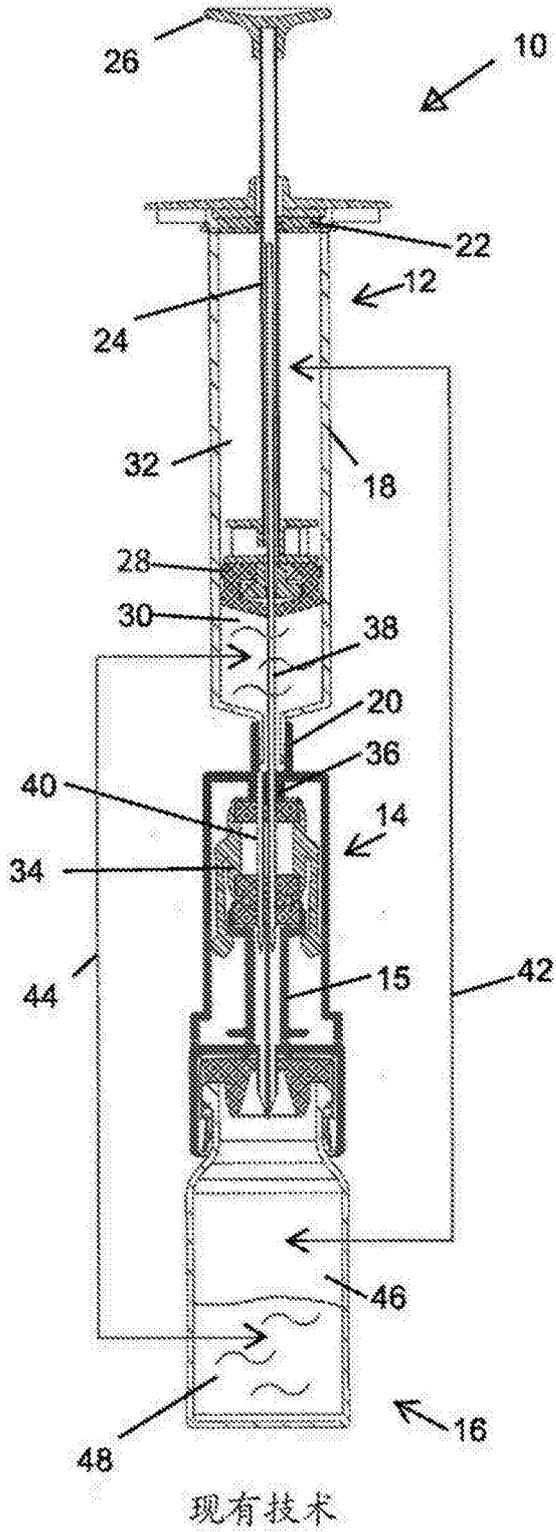


图1

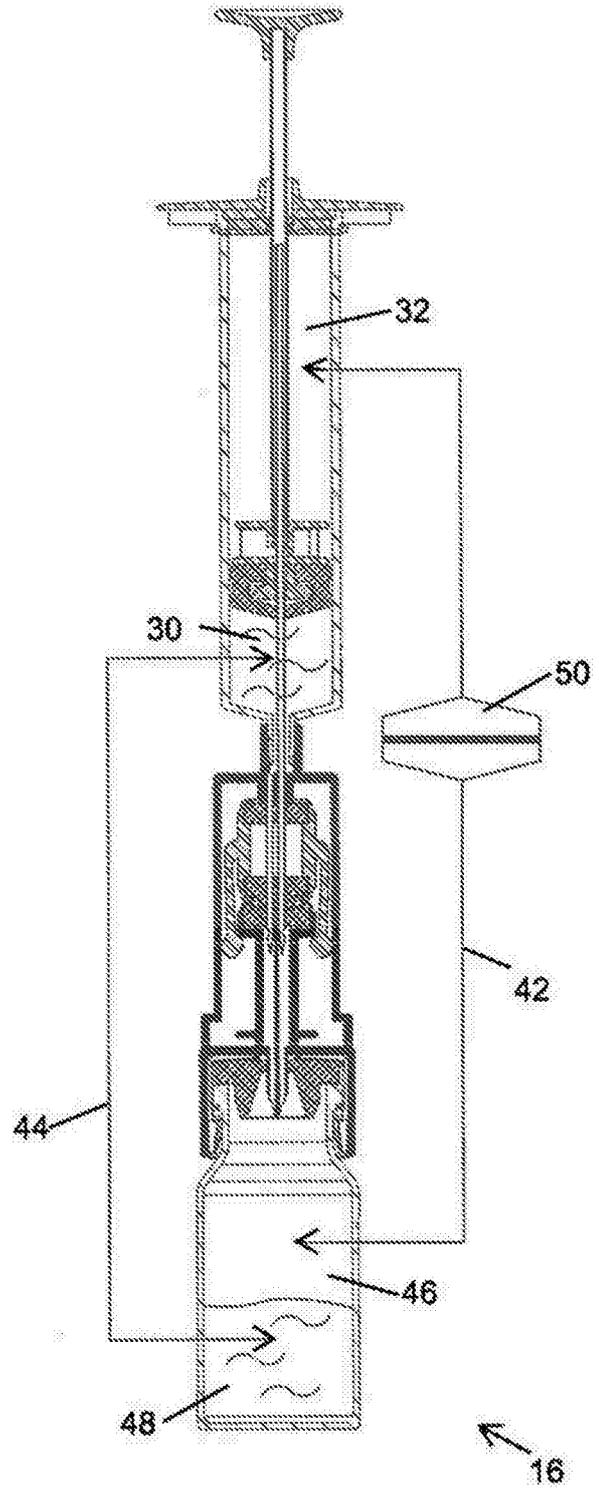


图2

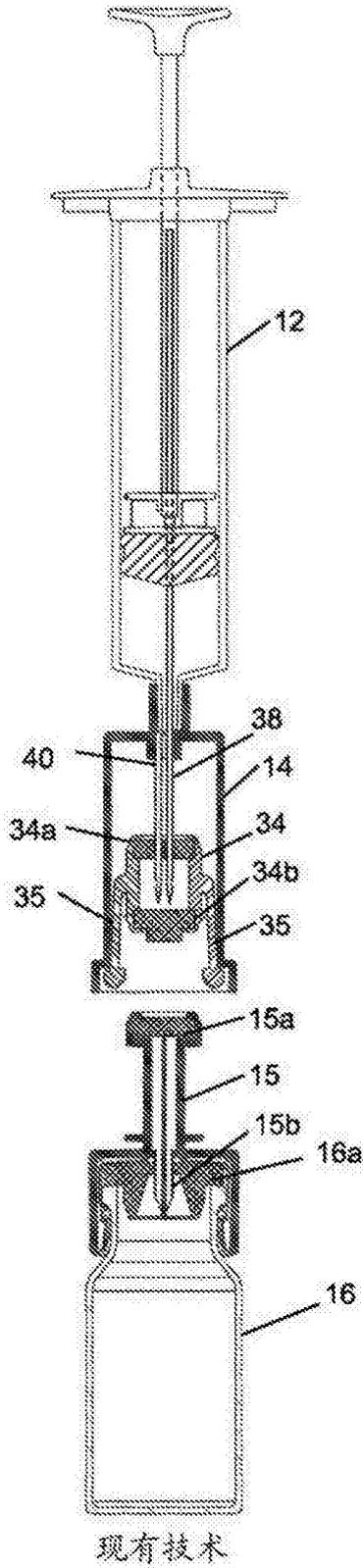
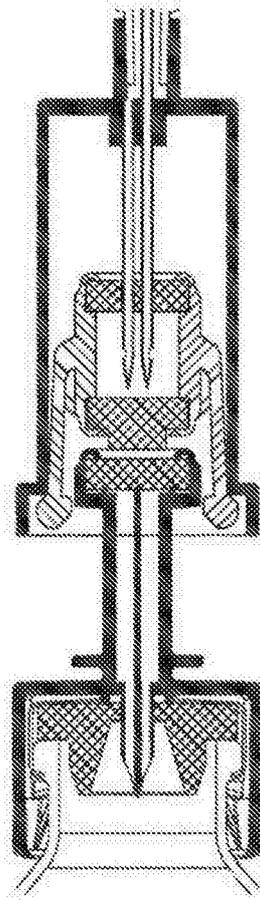
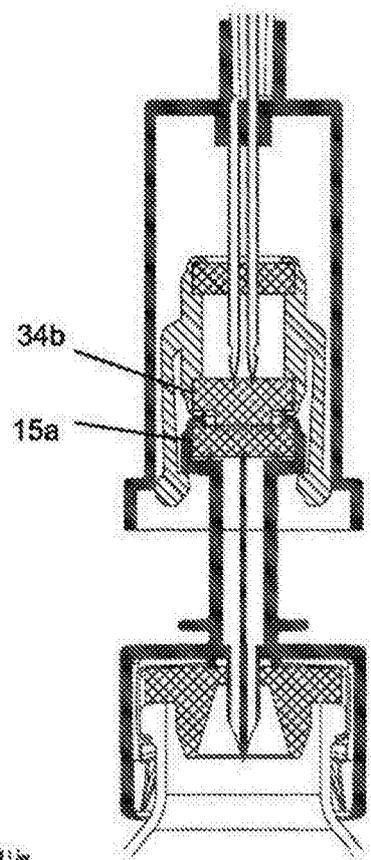


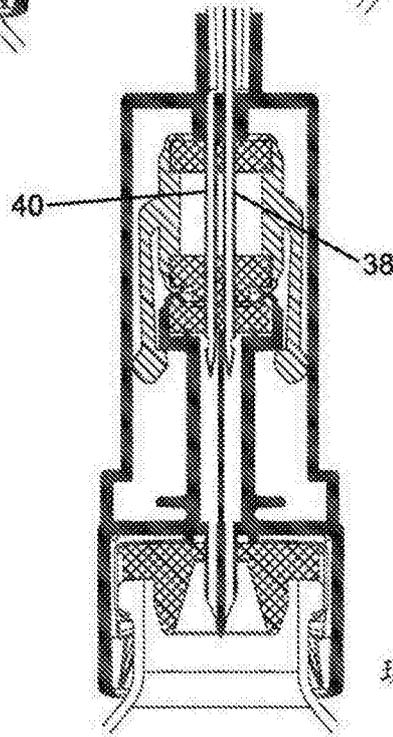
图3a



现有技术
图3b



现有技术
图3c



现有技术
图3d

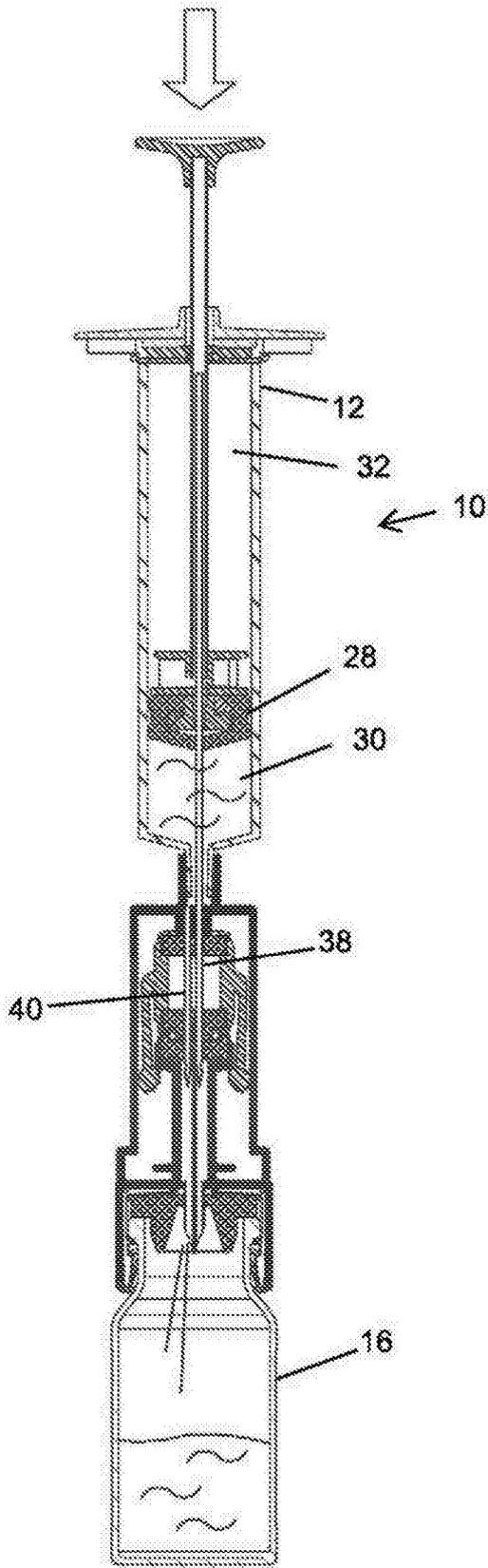


图4a

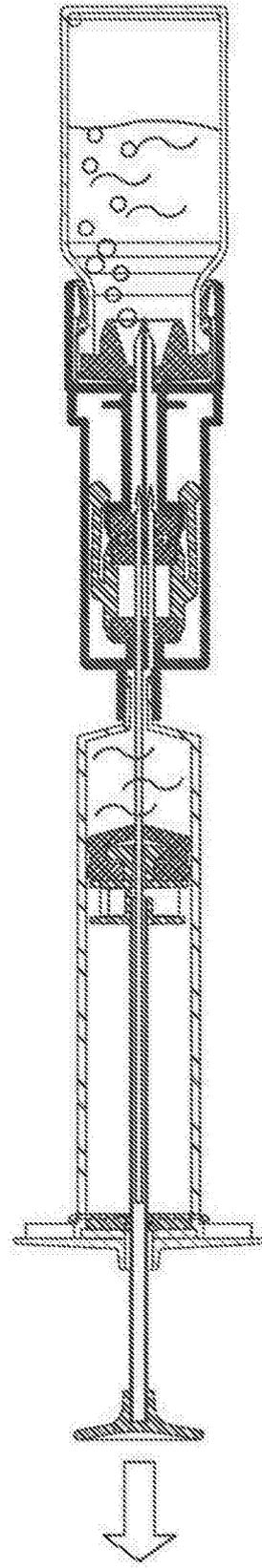


图4b

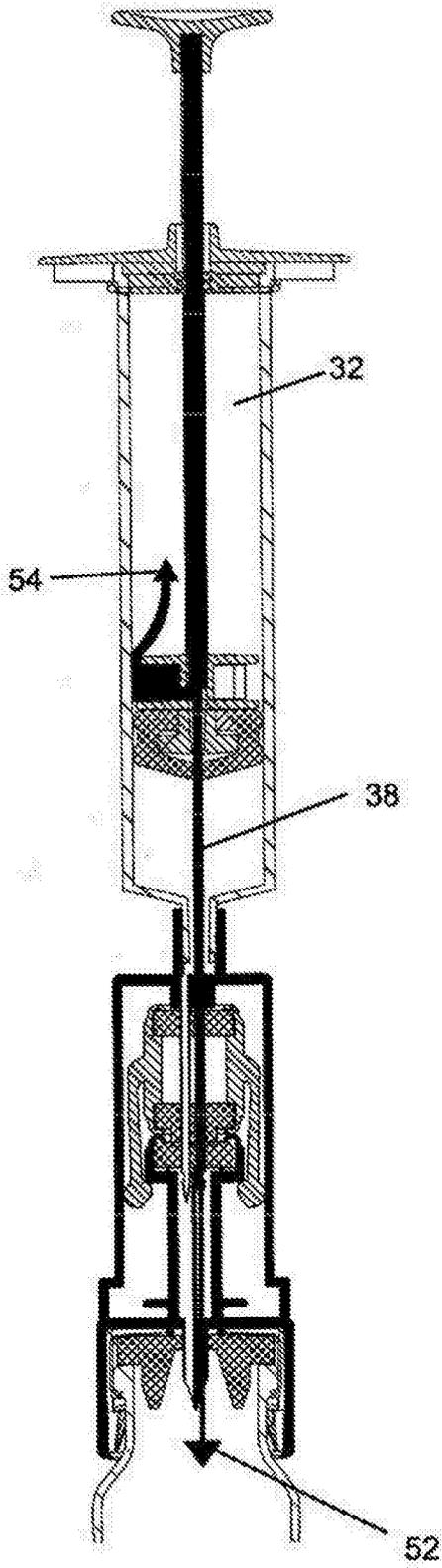


图5

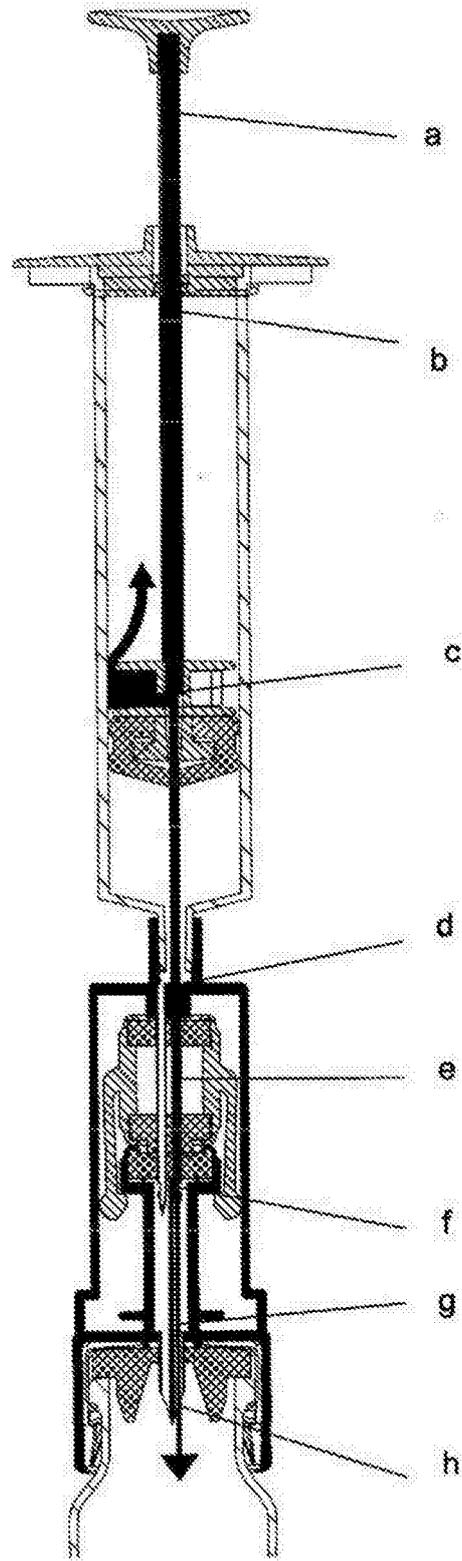


图6

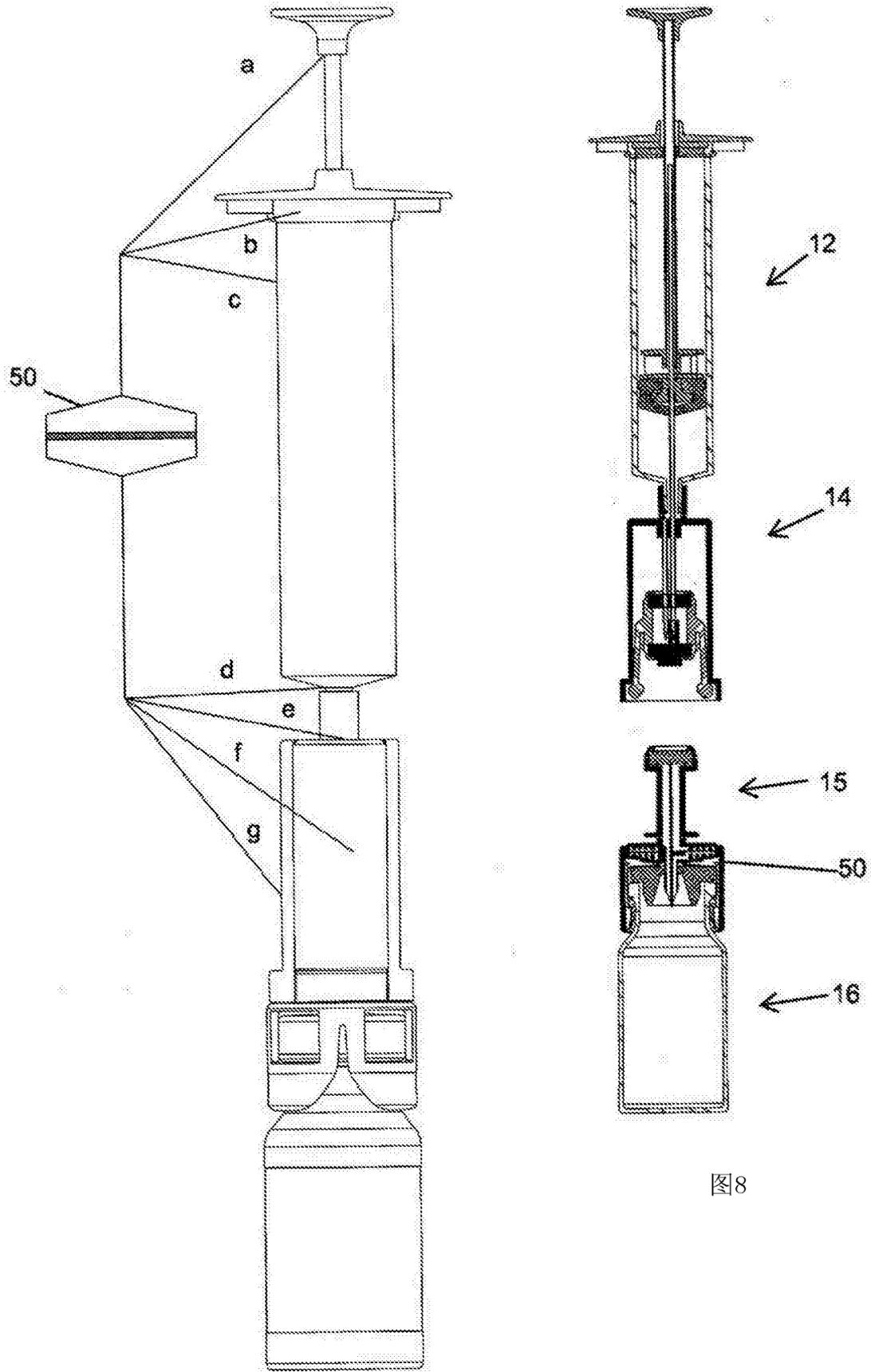


图7

图8

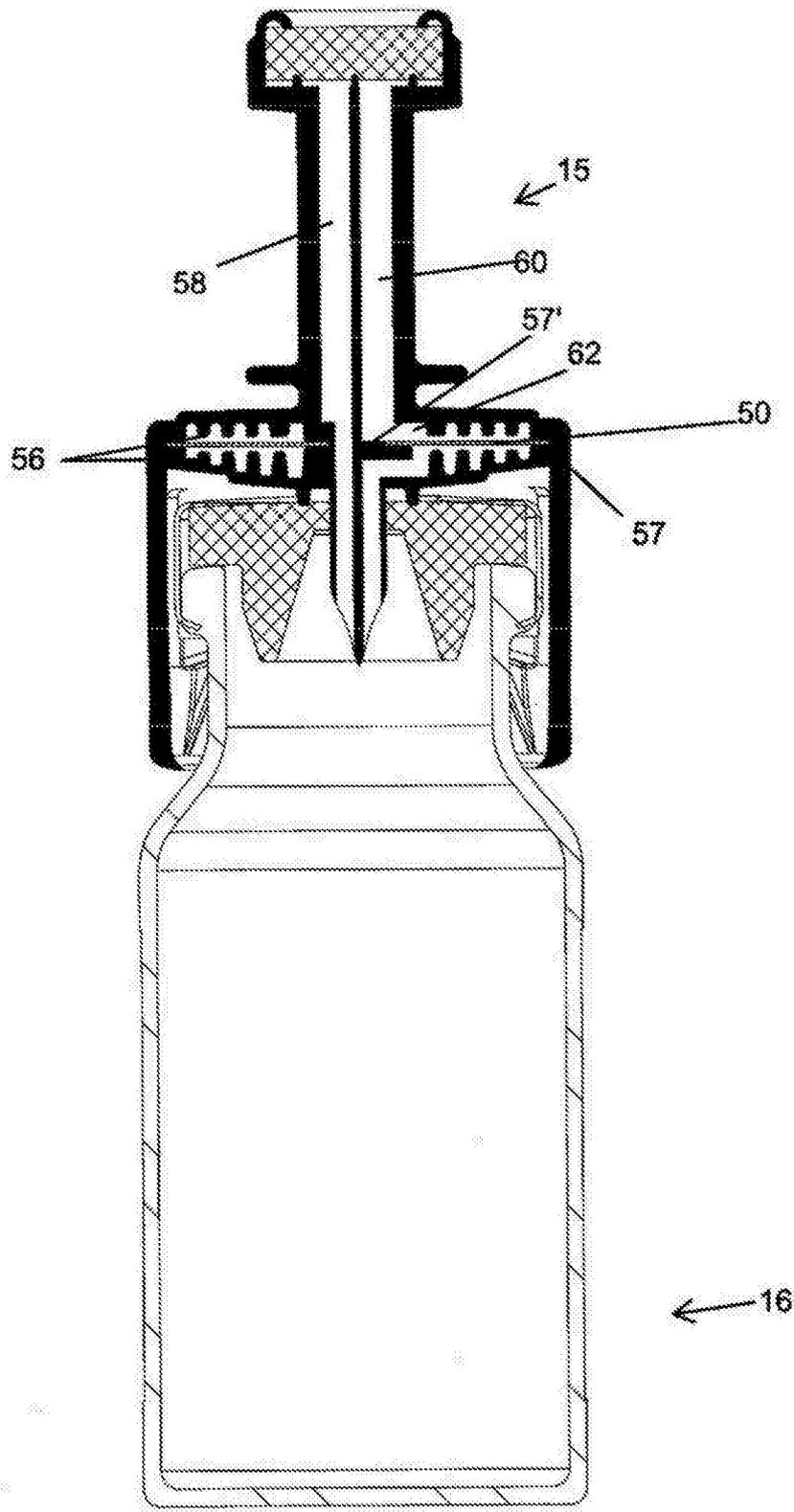


图9

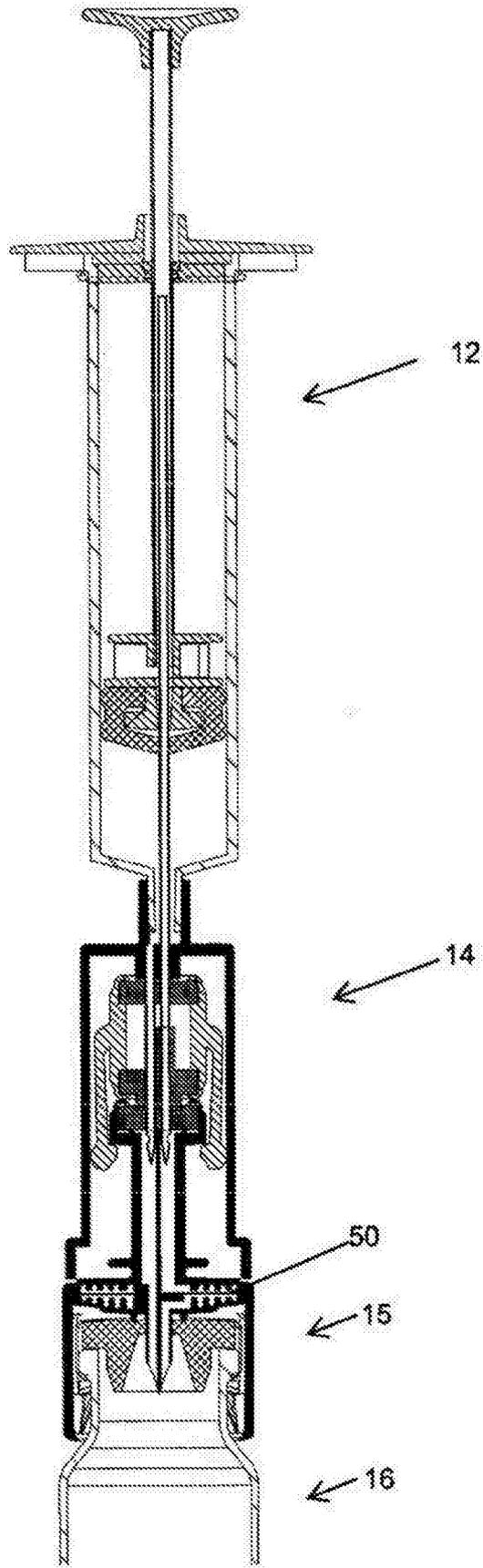


图10

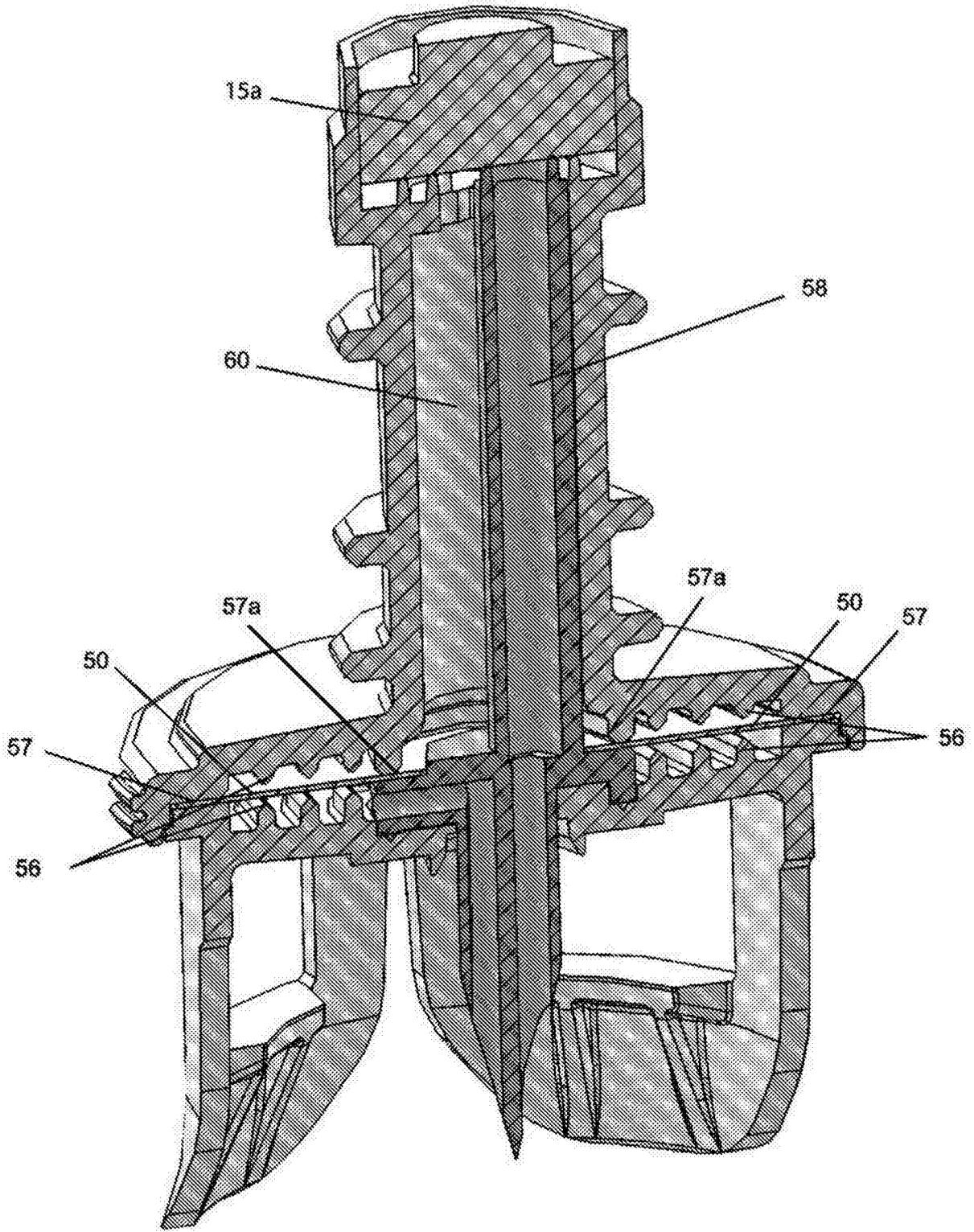


图11

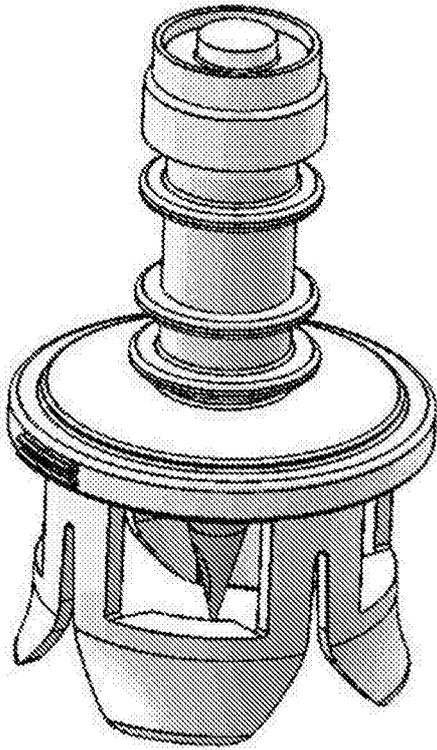


图12

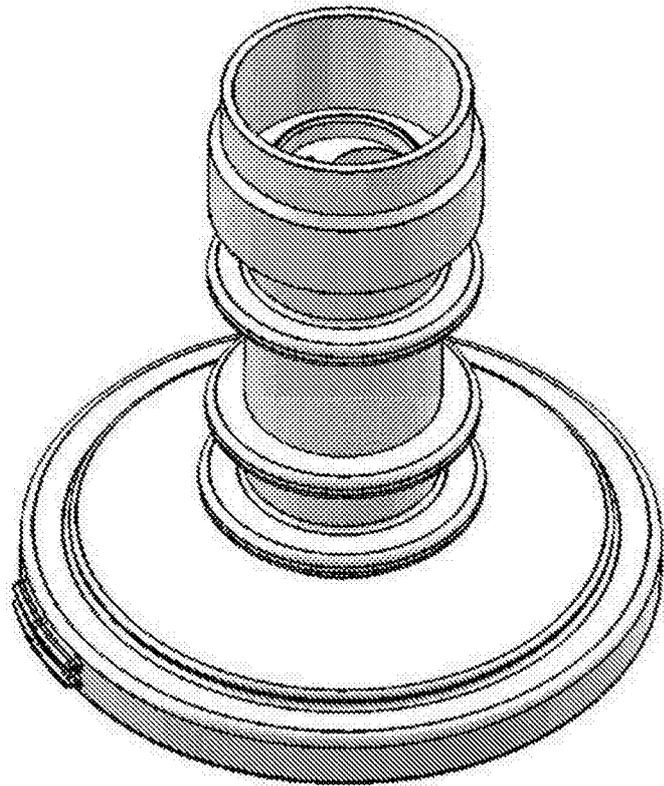


图13a

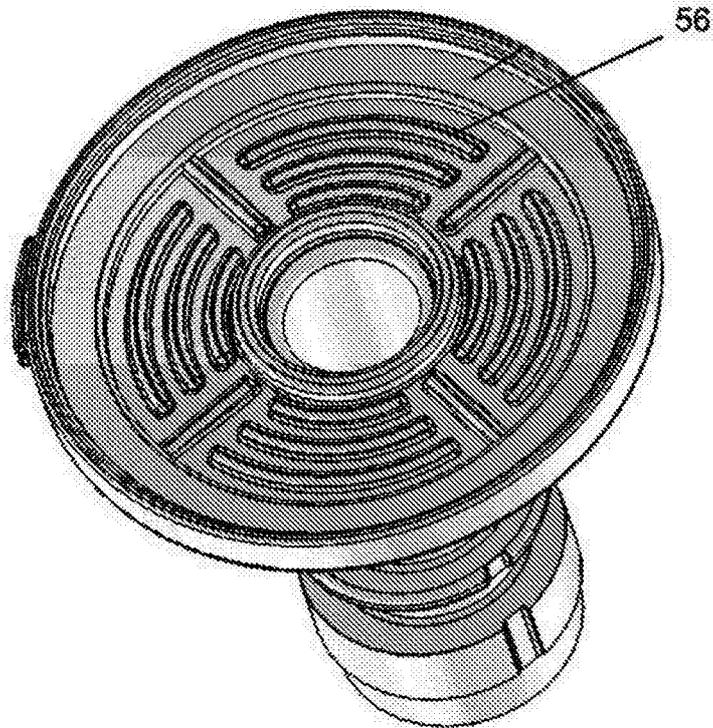


图13b

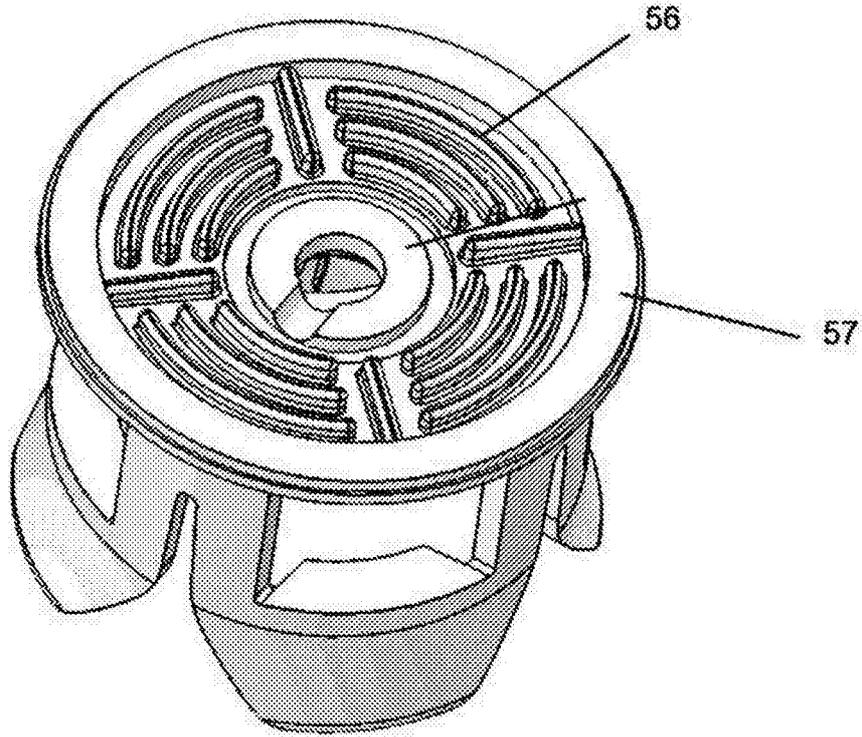


图14a

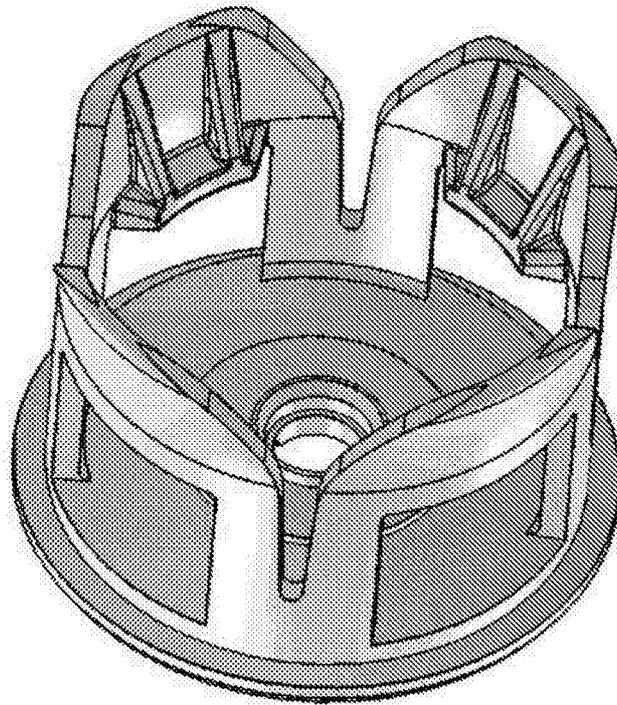


图14b

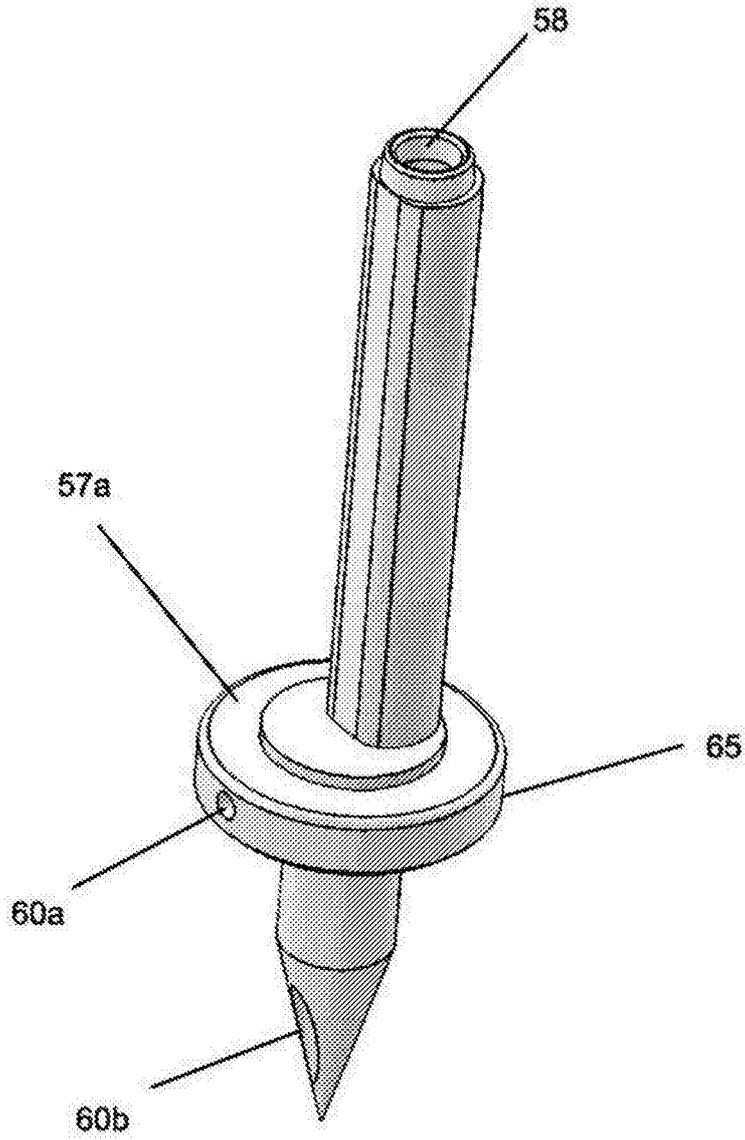
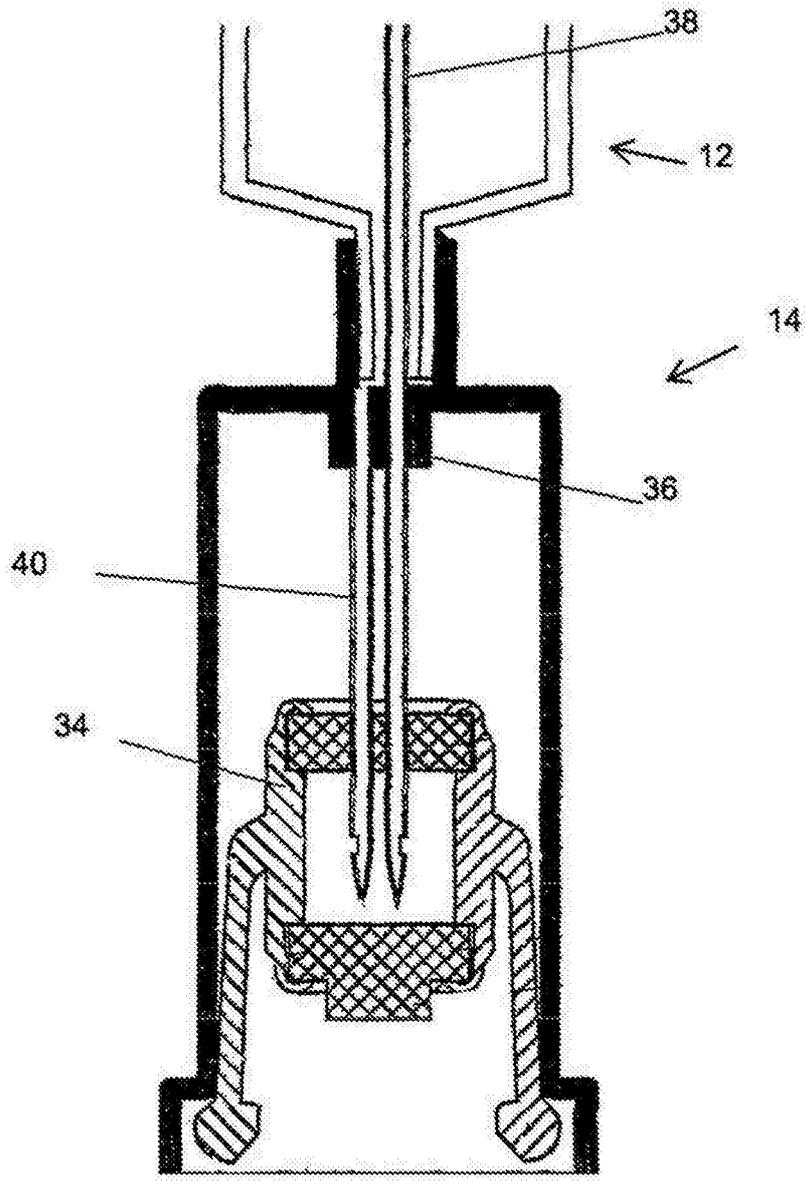


图15



现有技术

图16

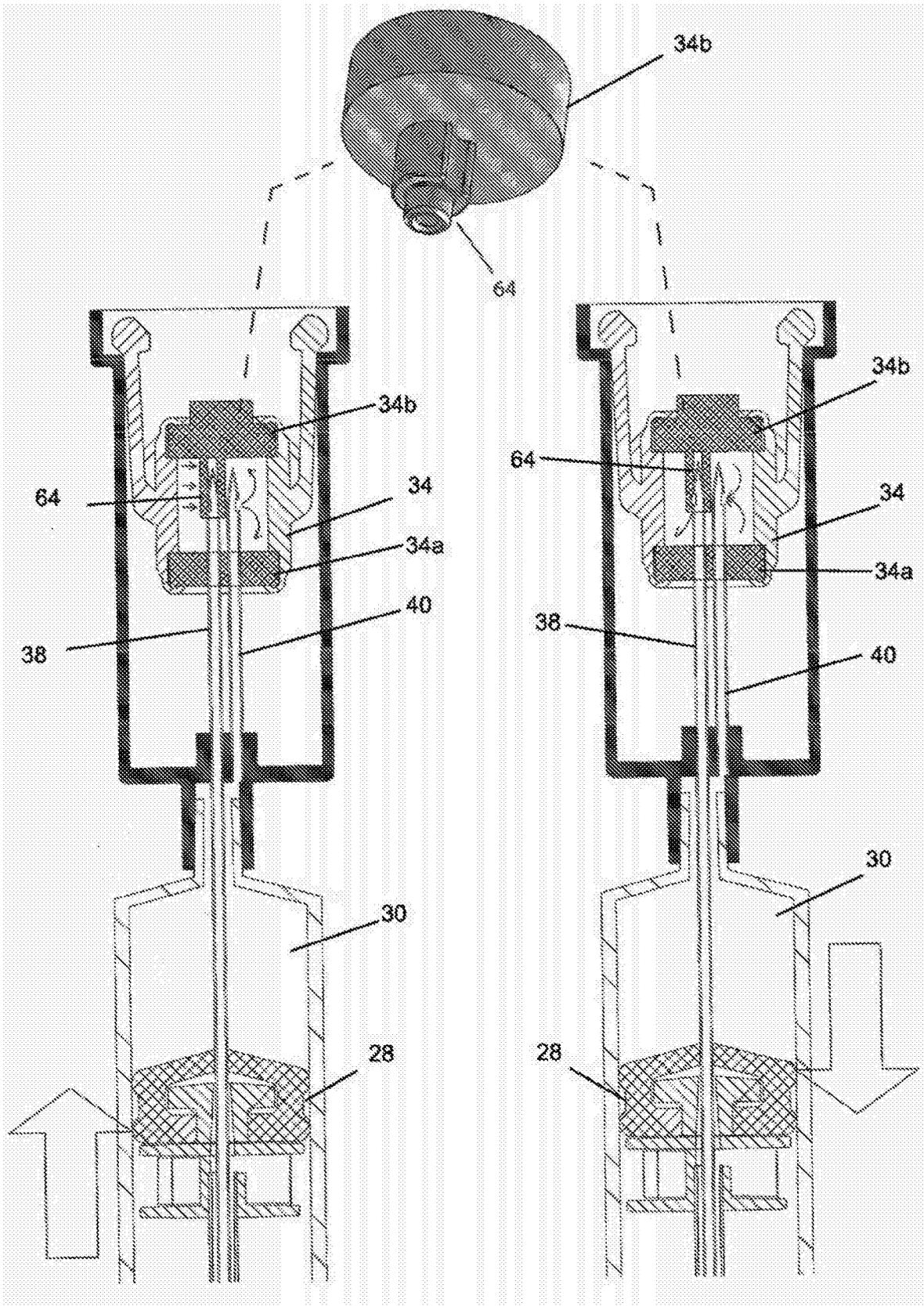


图 17

图 18

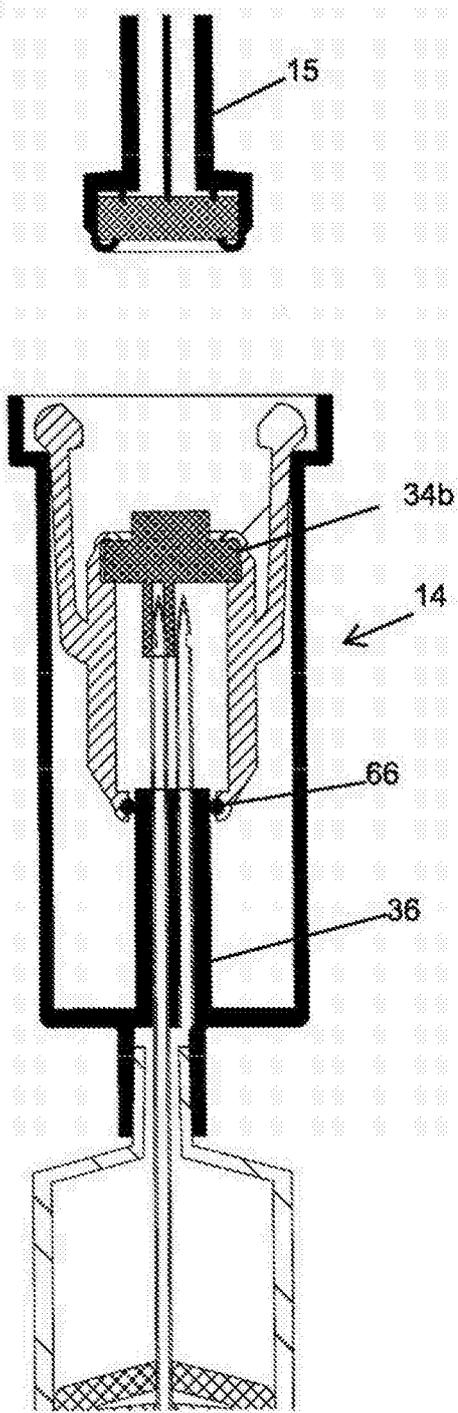


图19

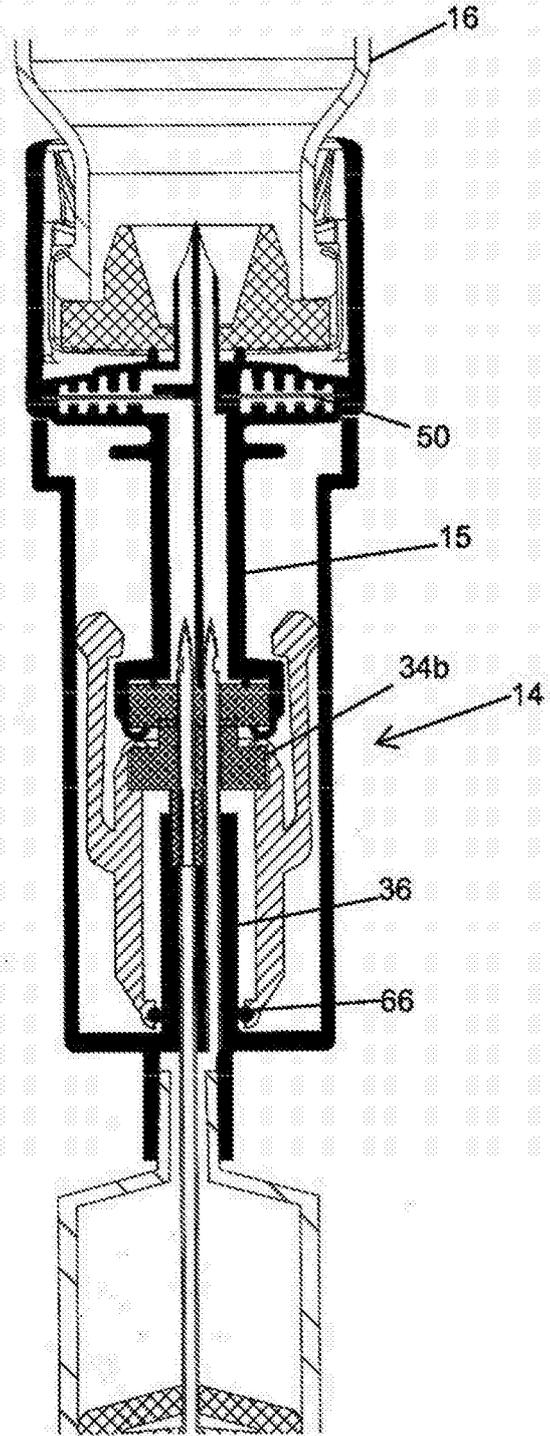


图20

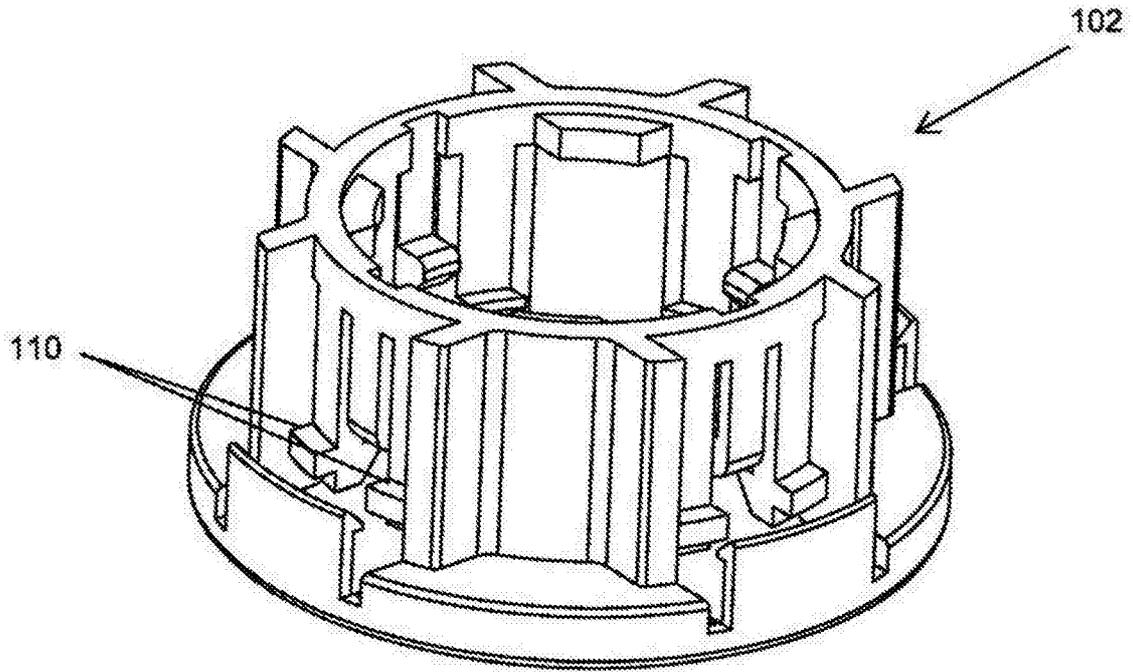


图21a

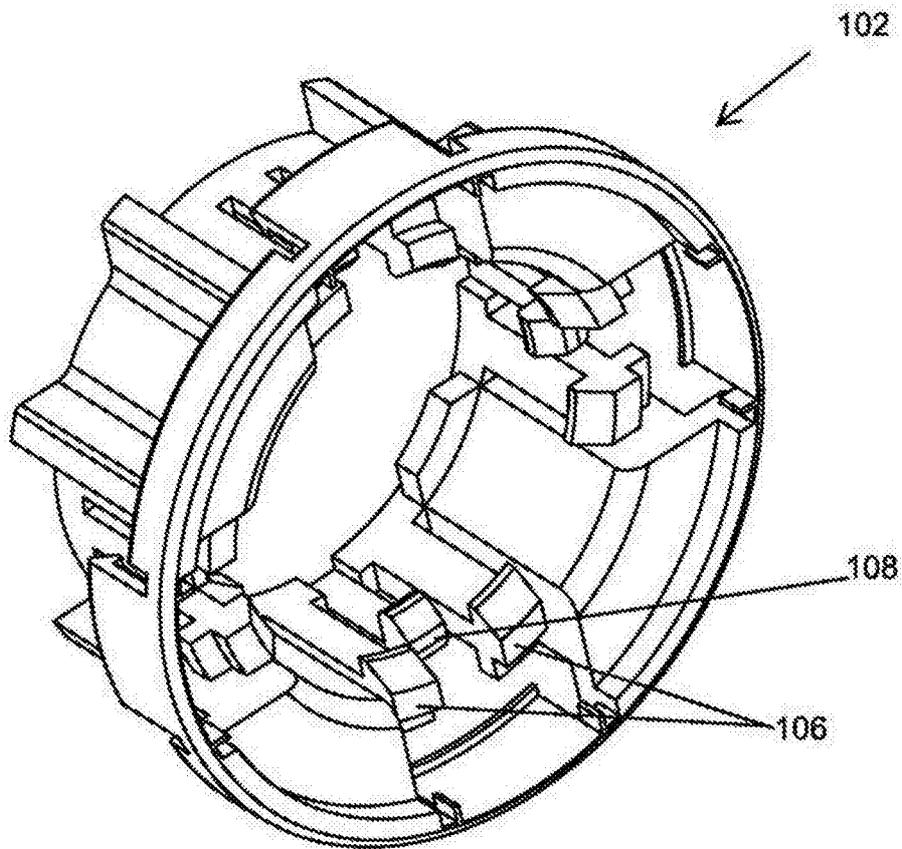


图21b

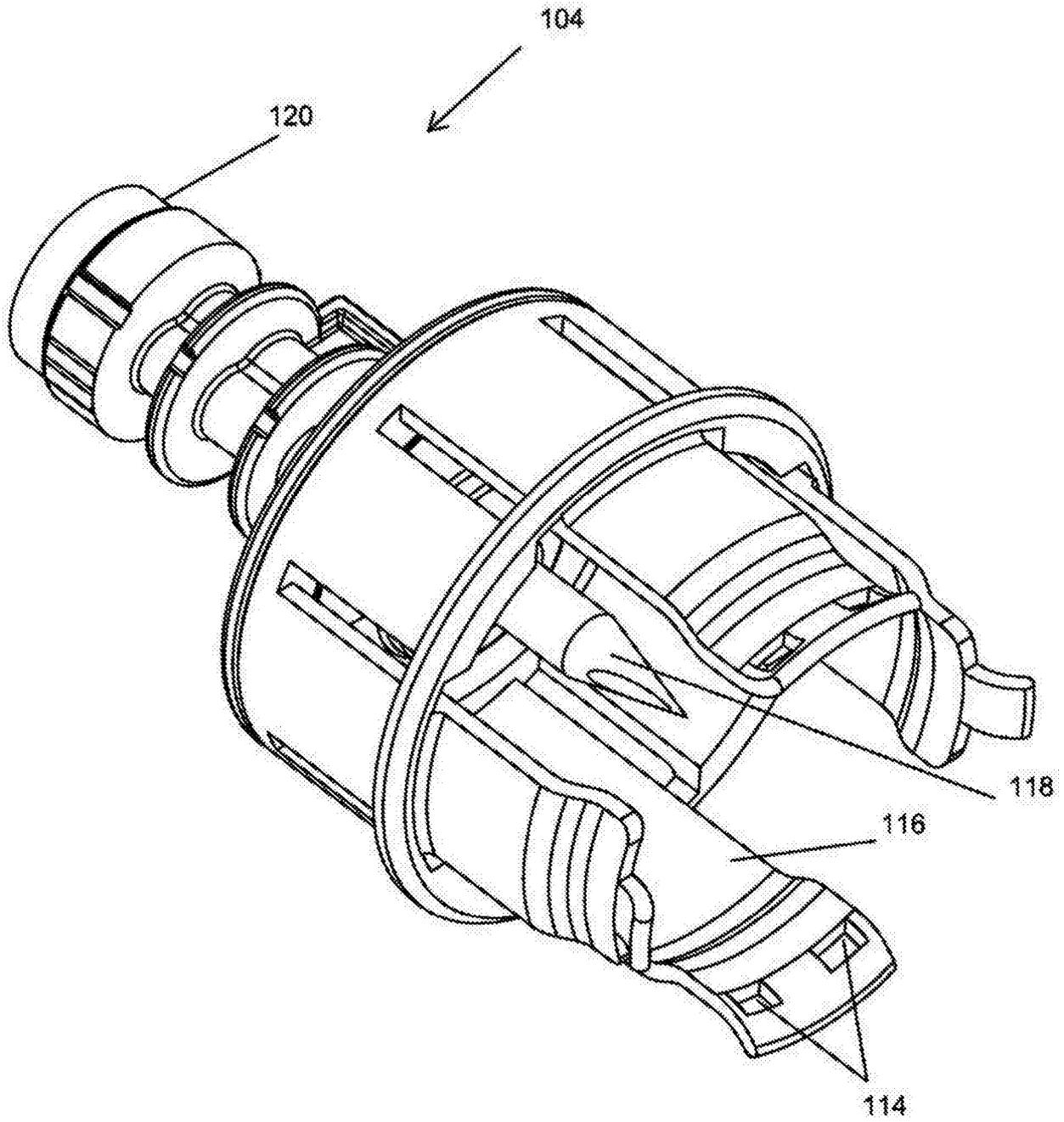


图22

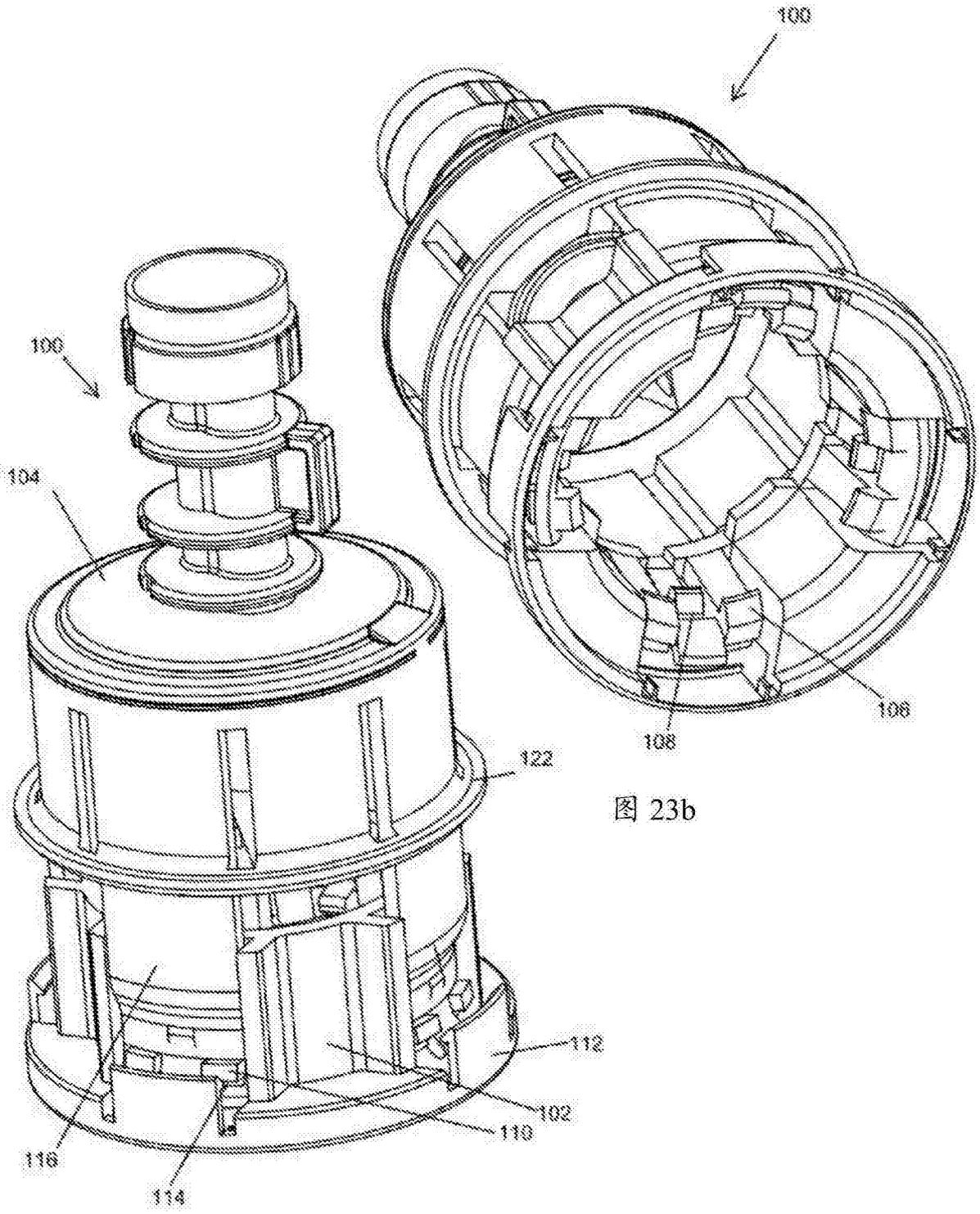


图 23a

图 23b

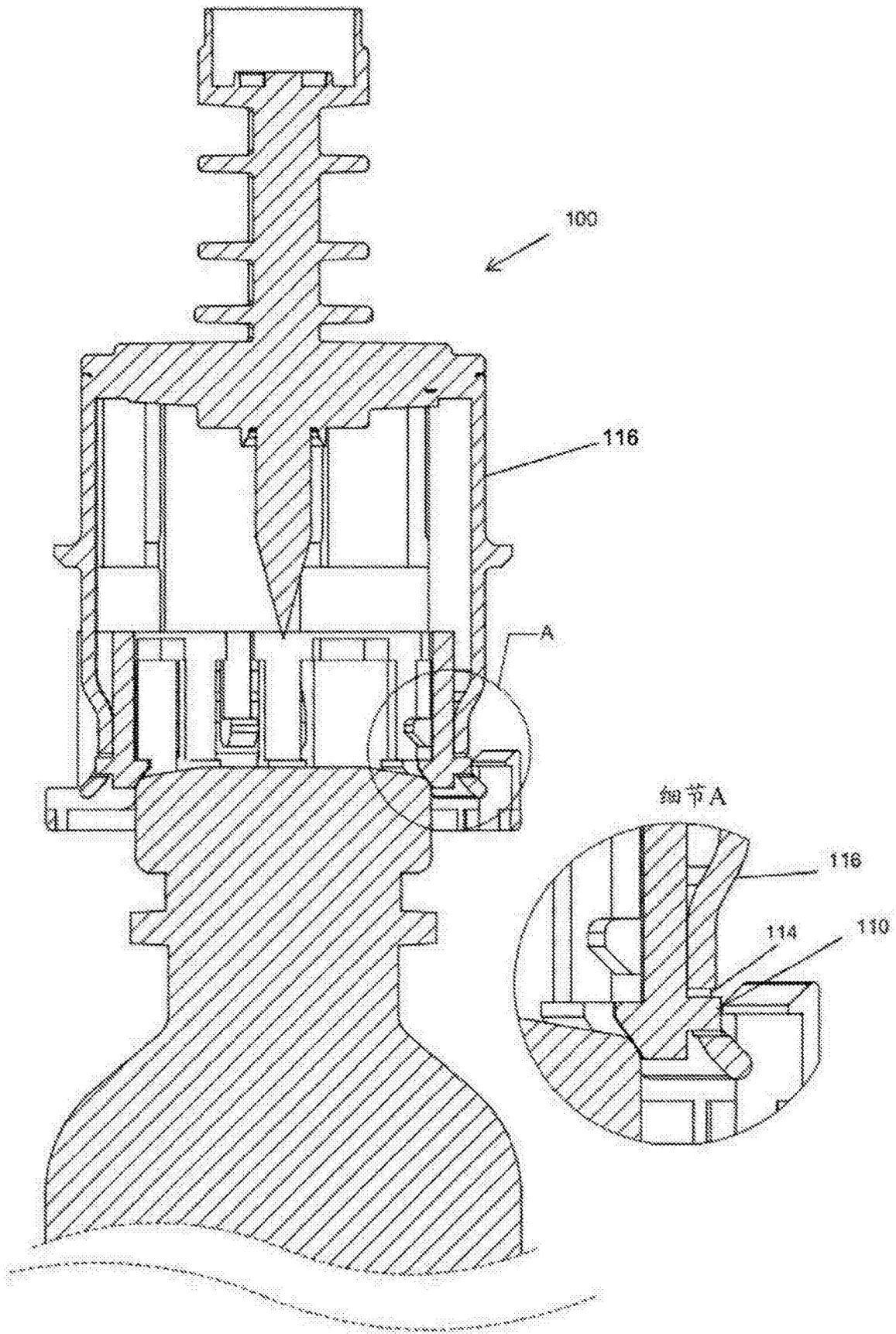


图24

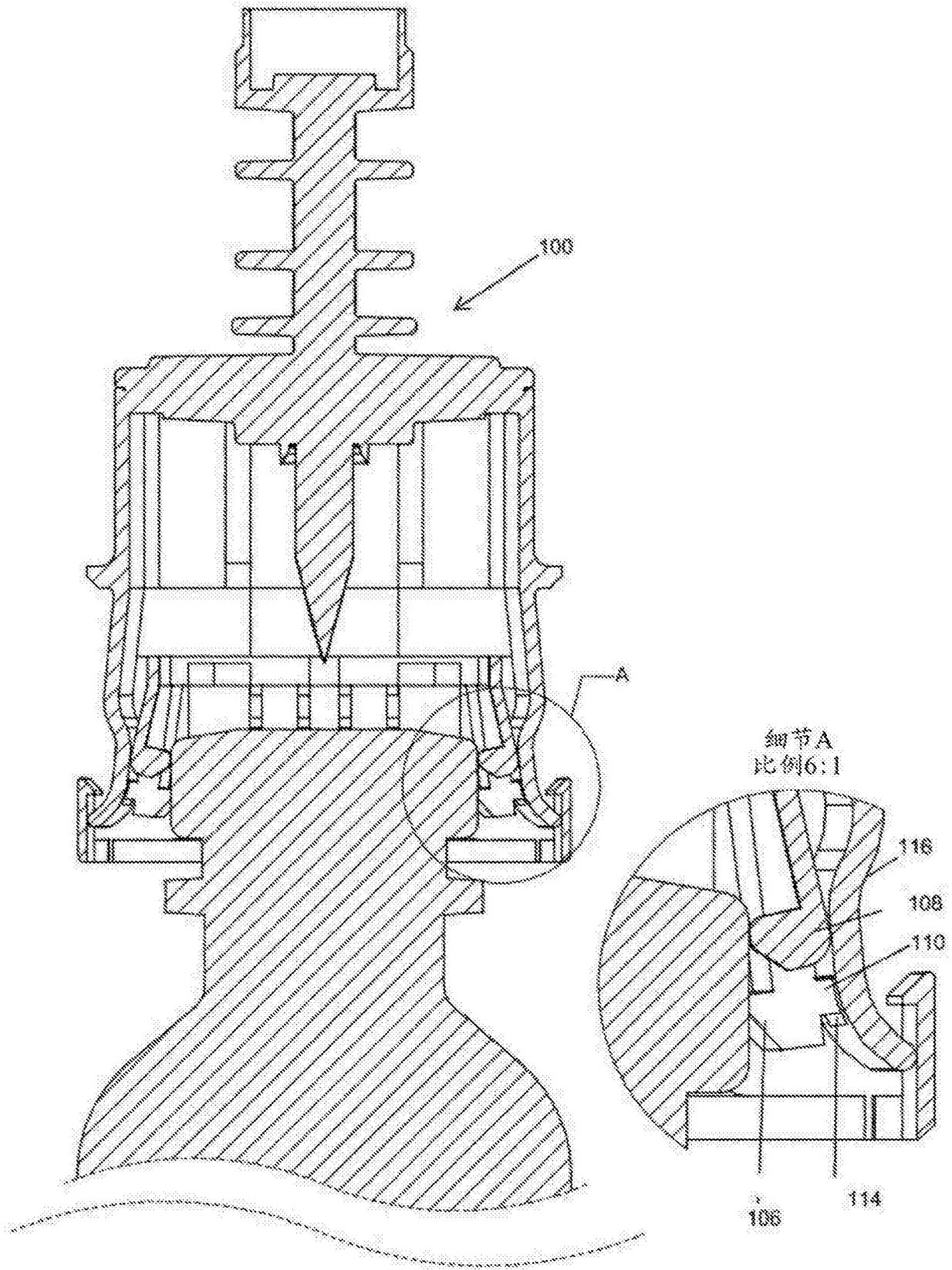


图25

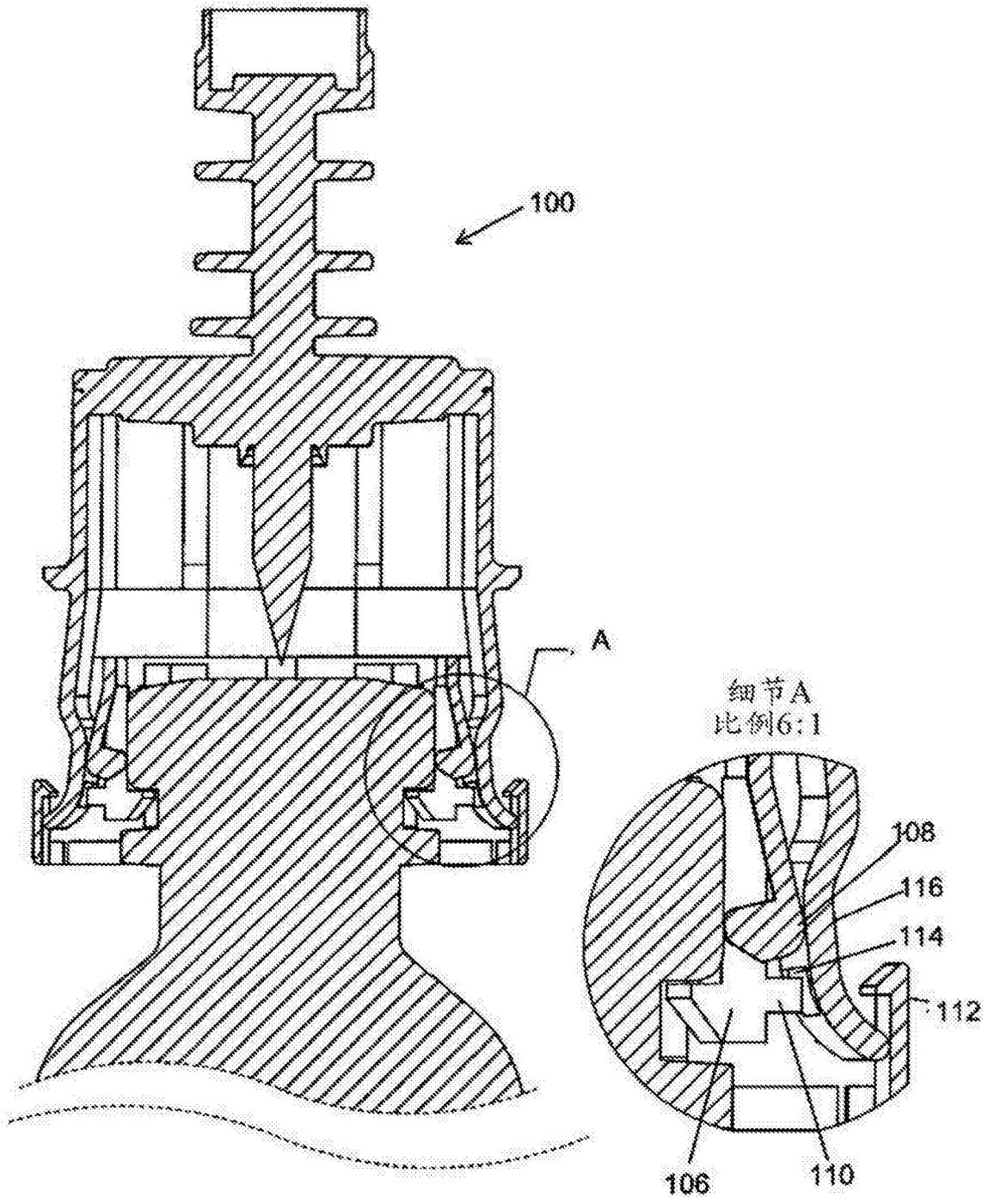


图26

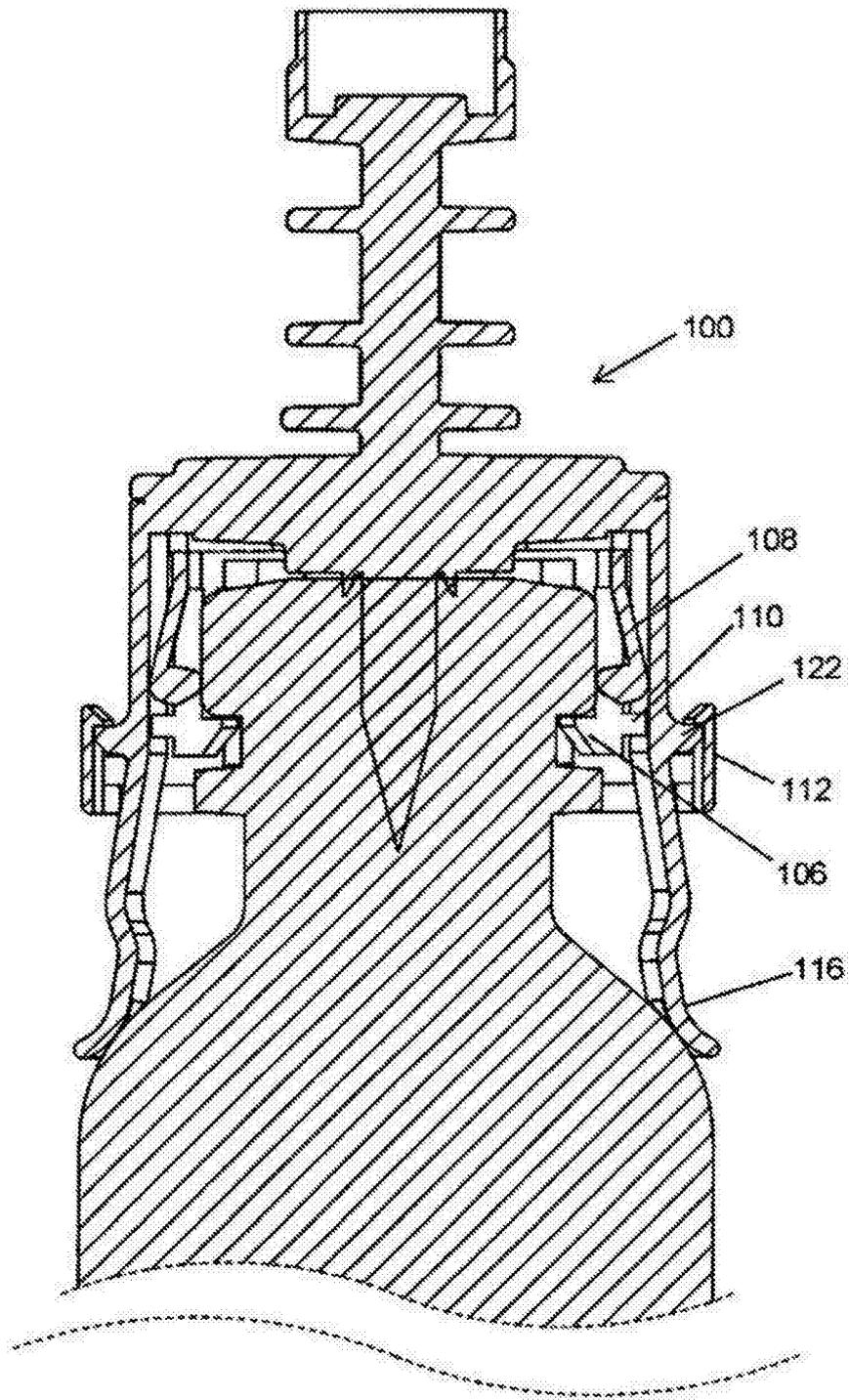


图27

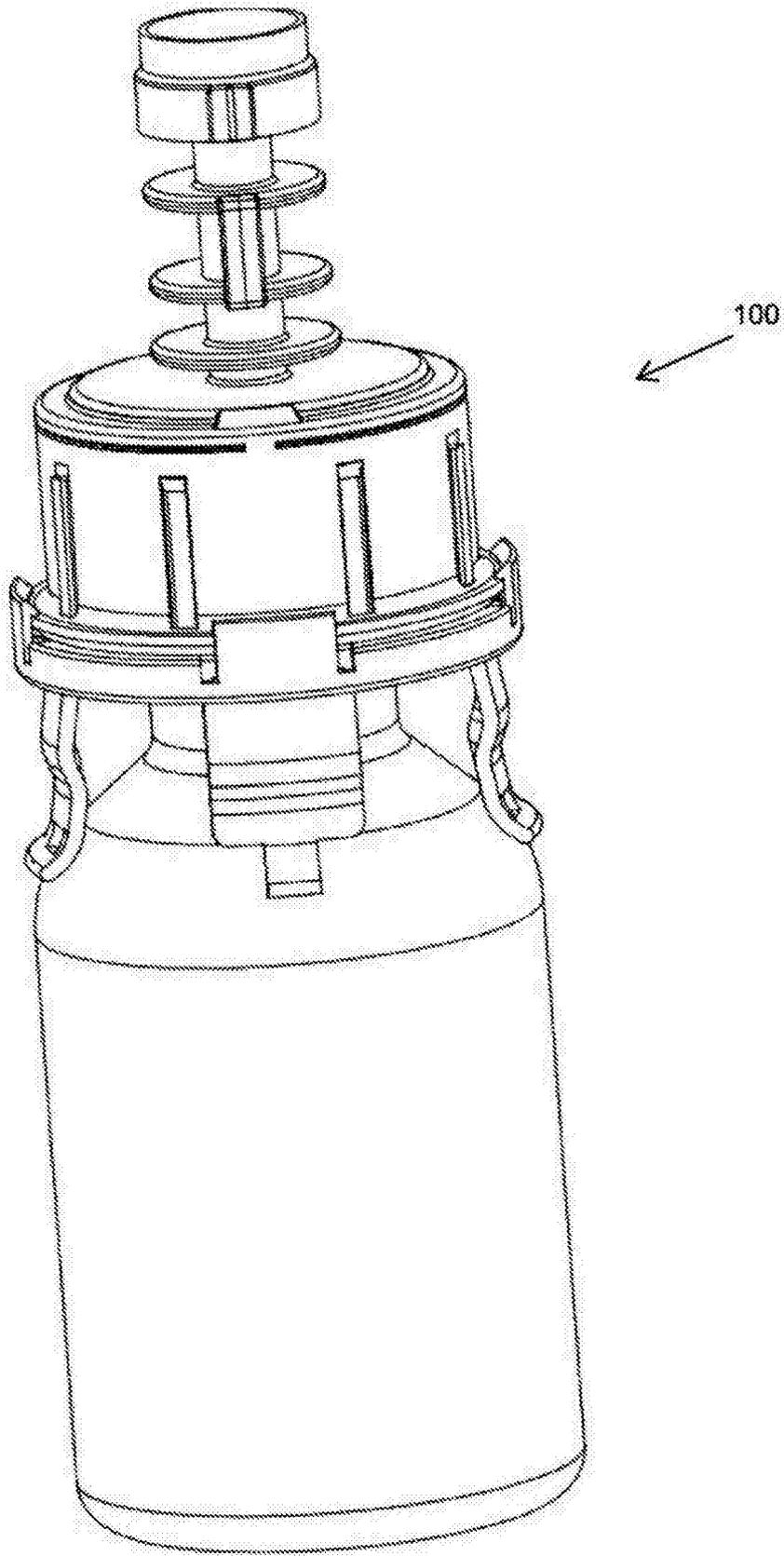


图28

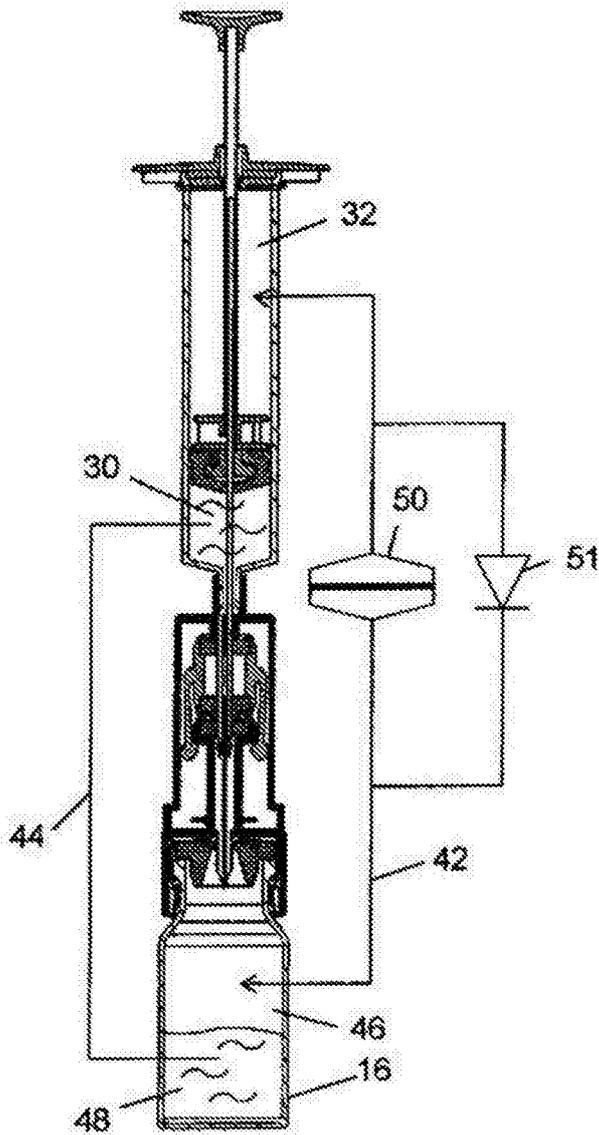


图29

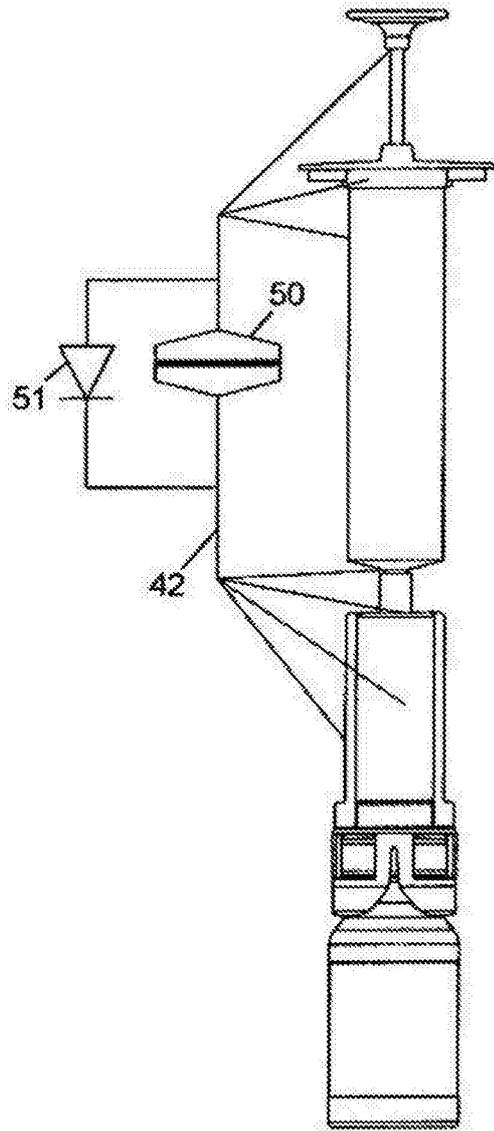


图30

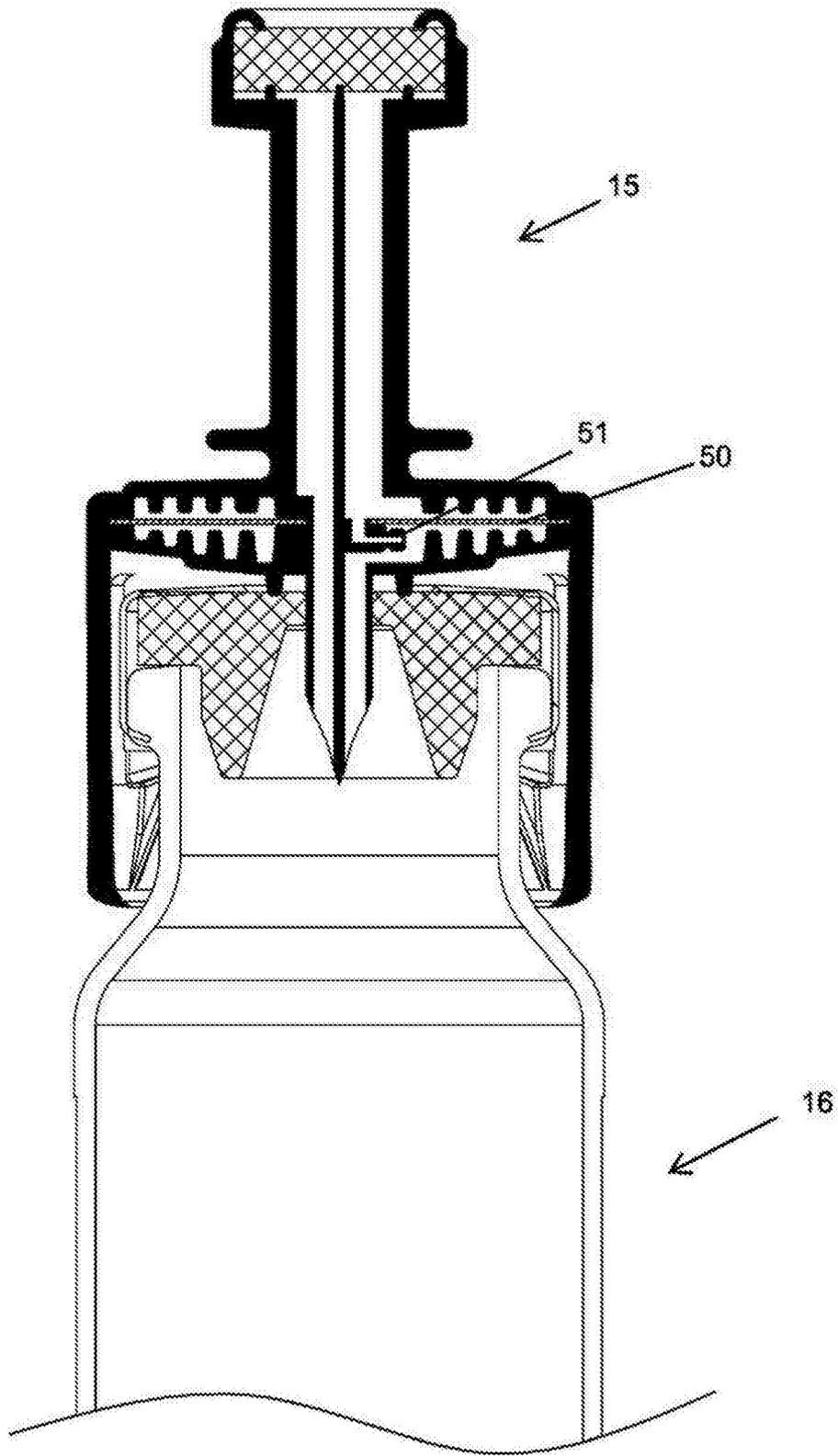


图31

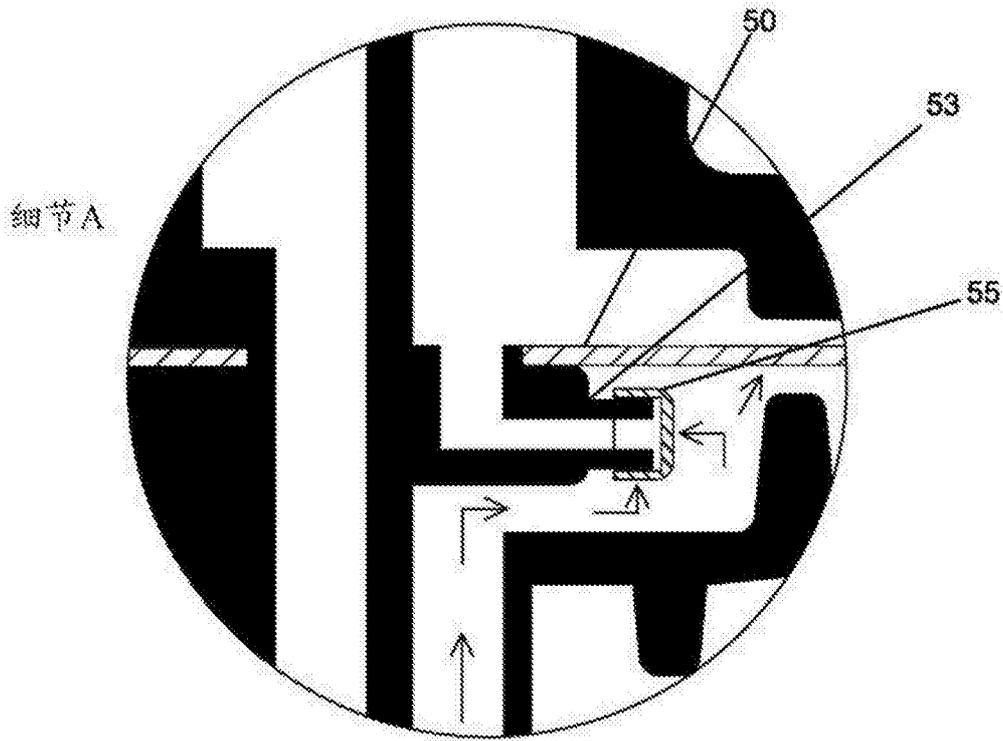


图32a

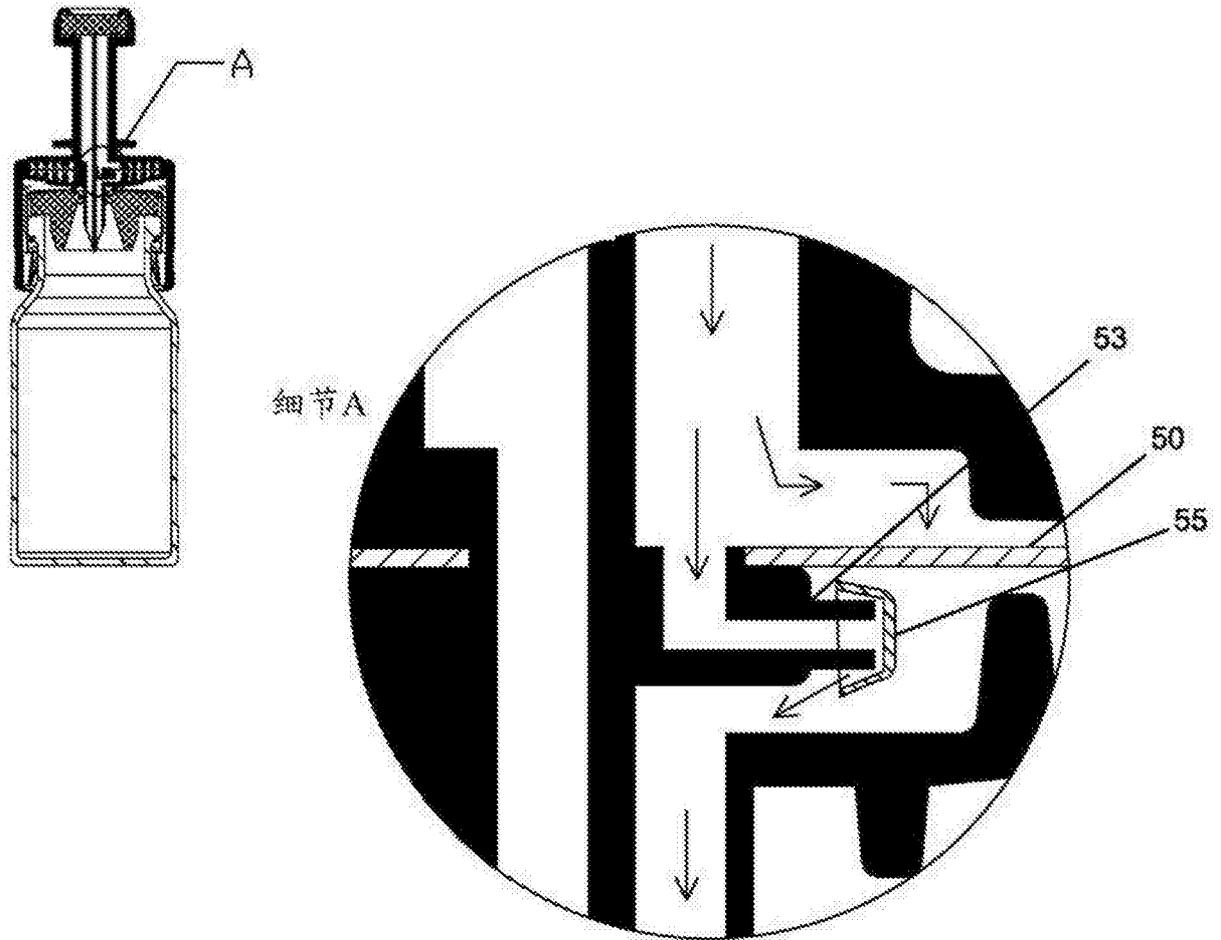


图32b

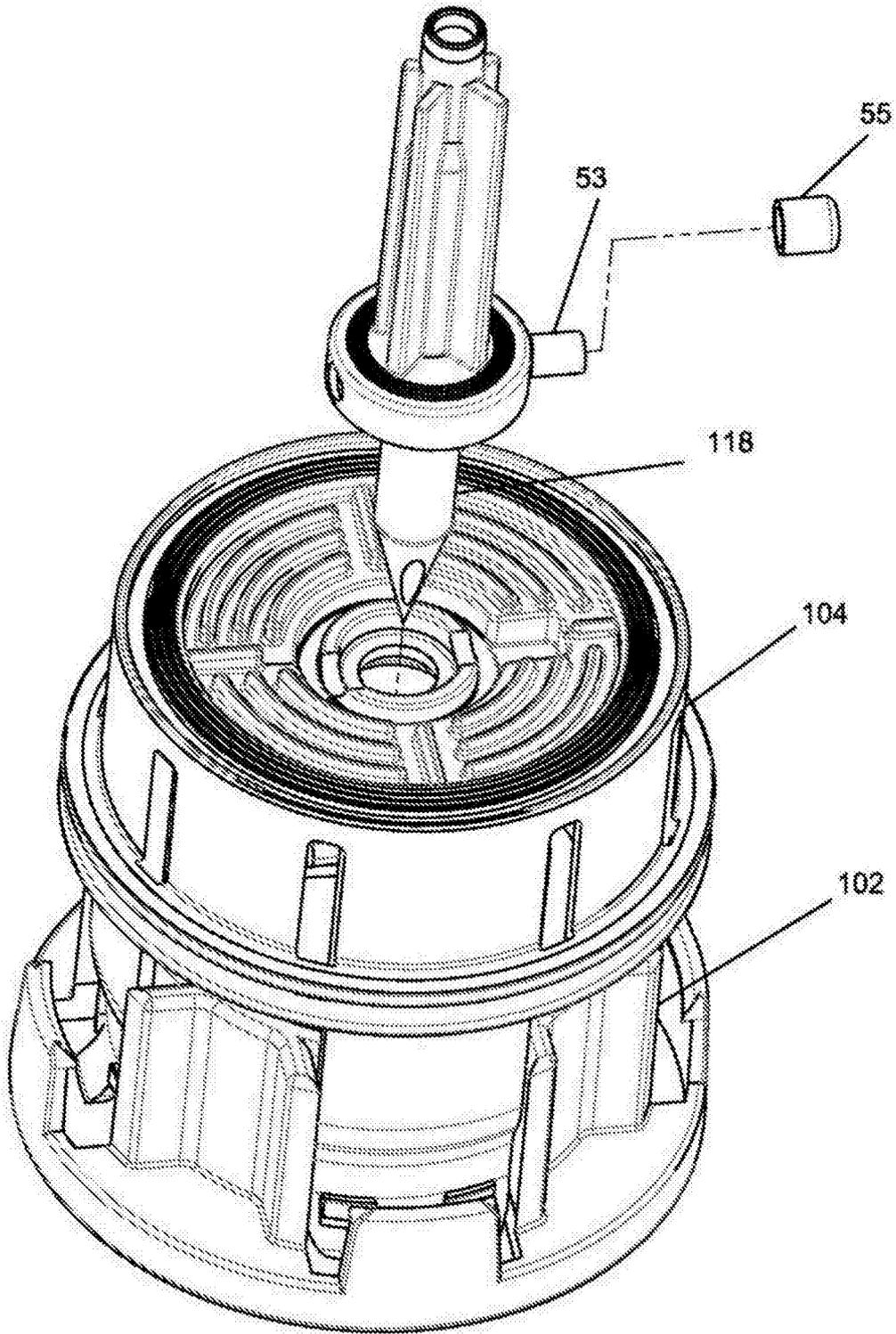


图33

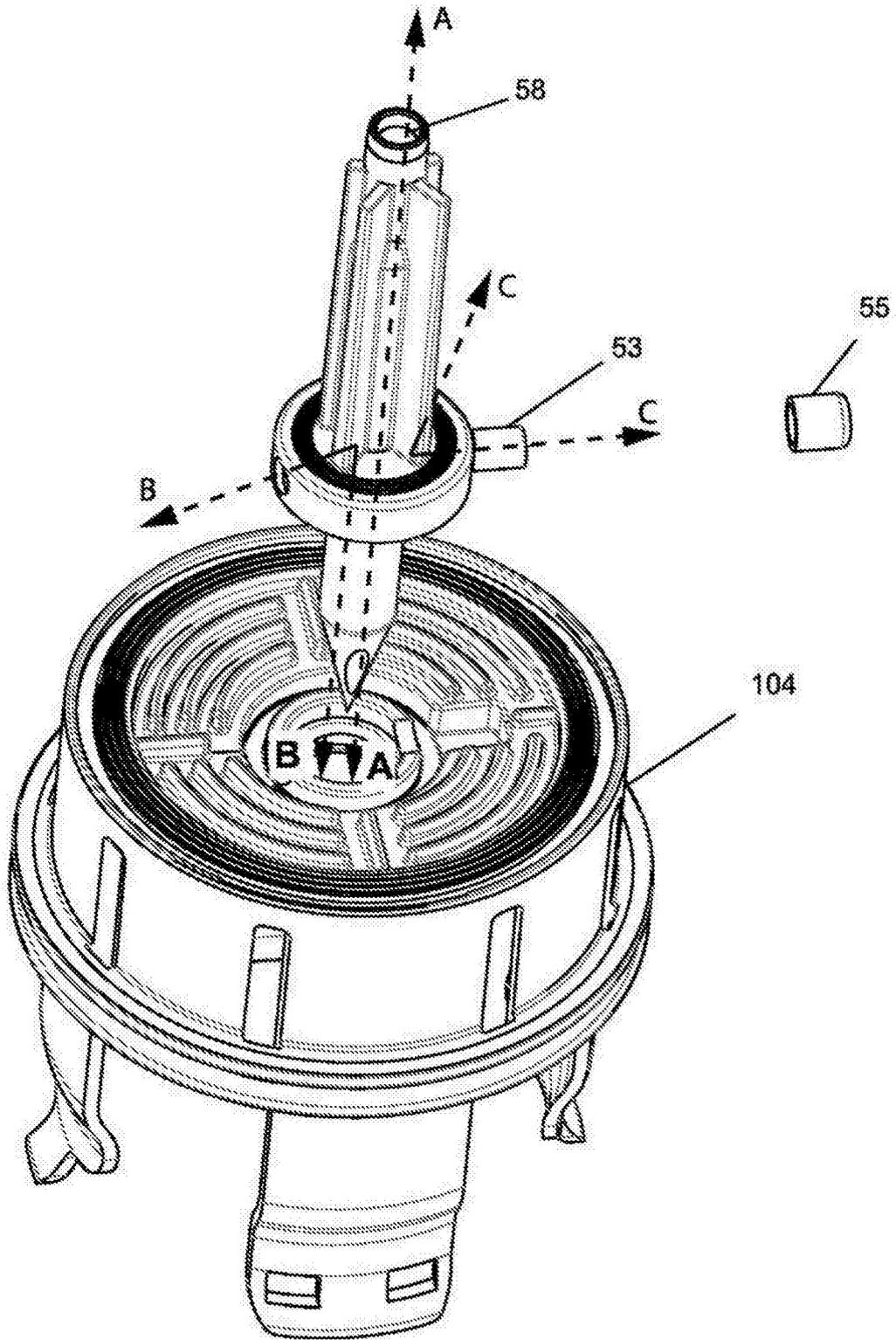


图34

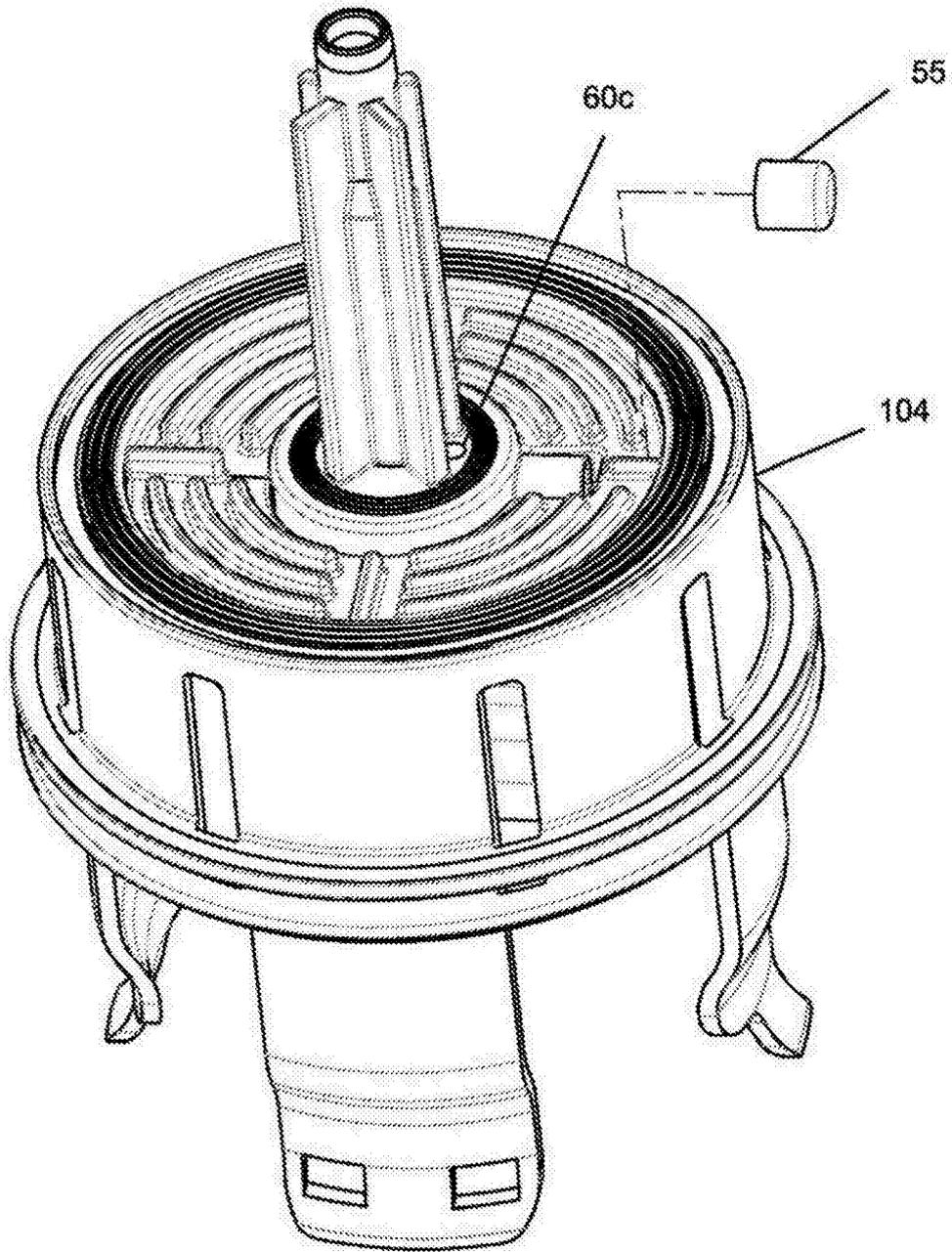


图35

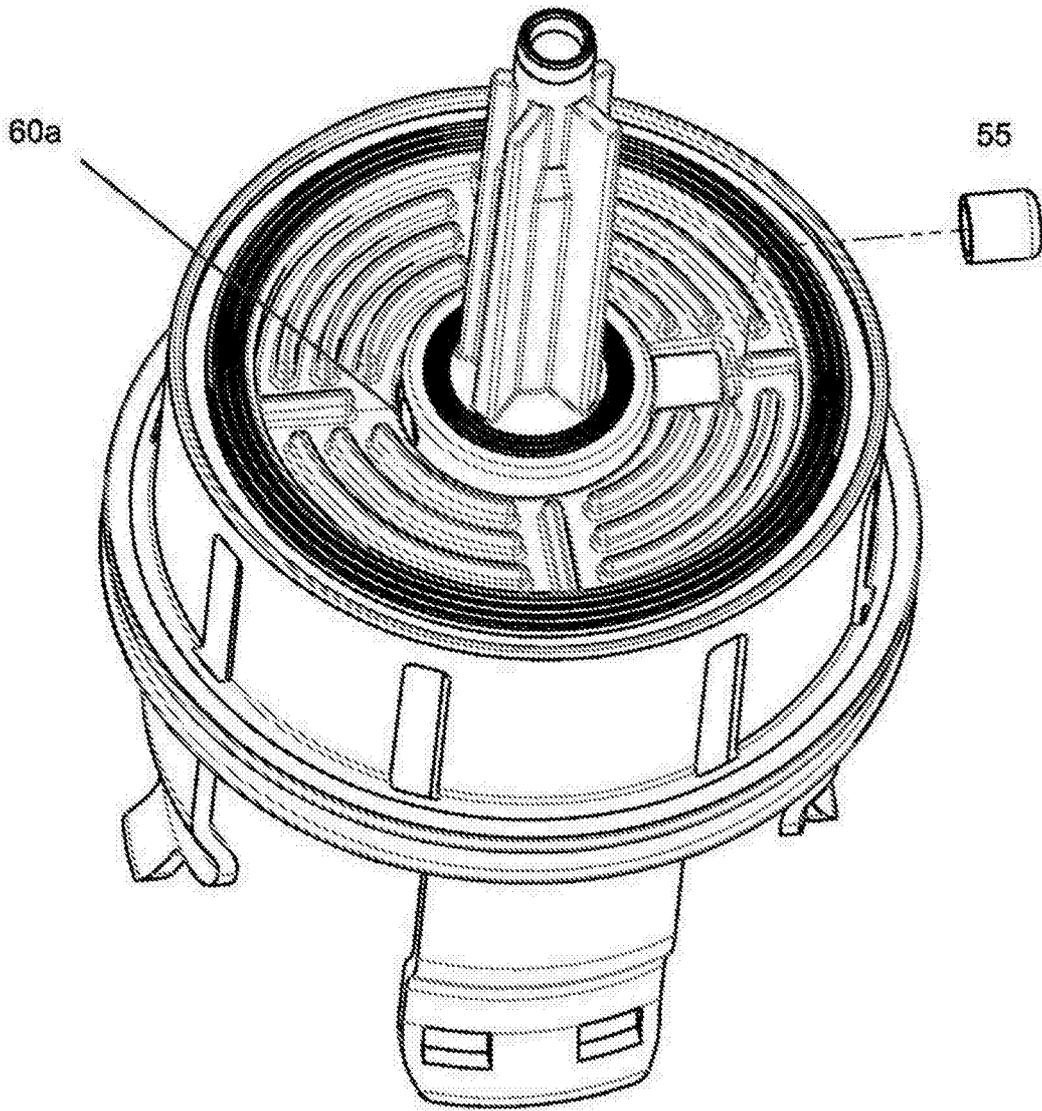


图36

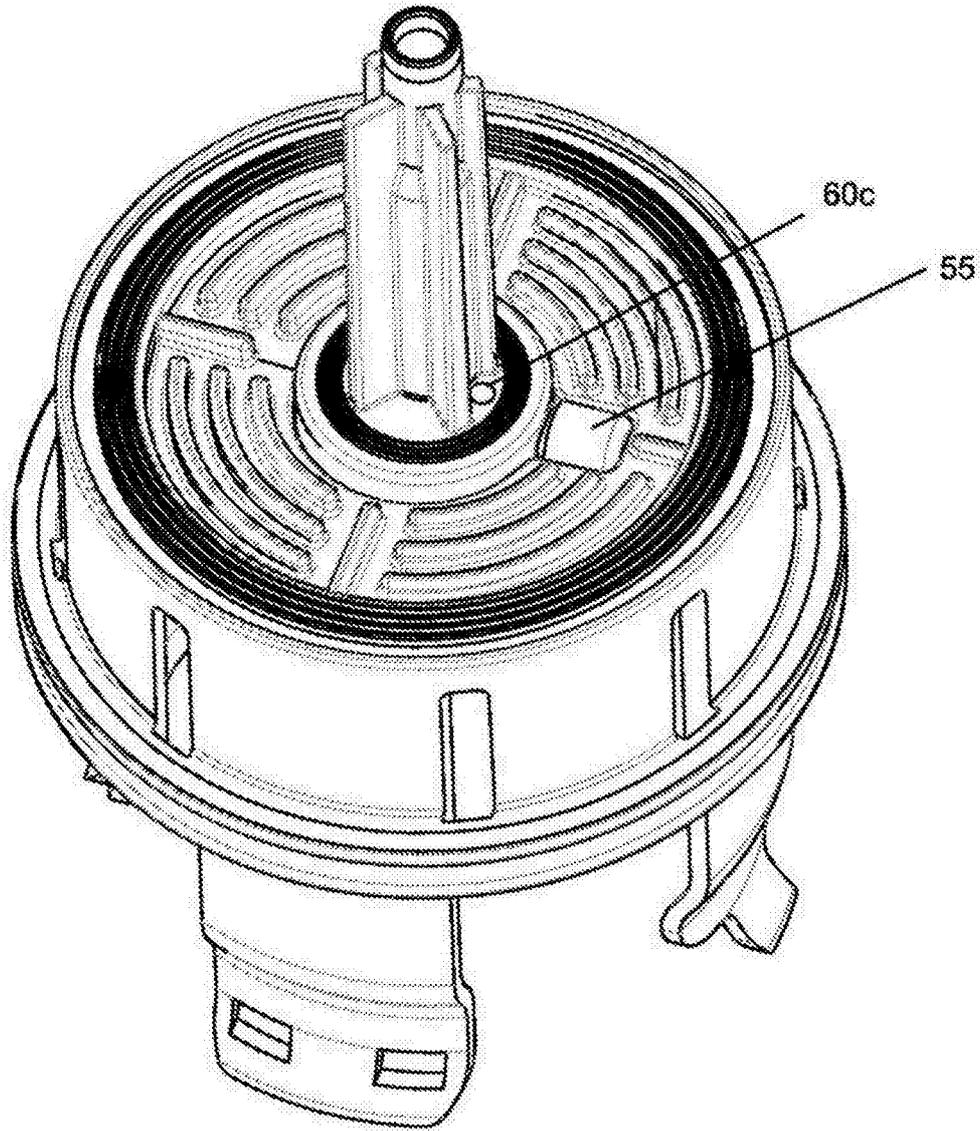


图37

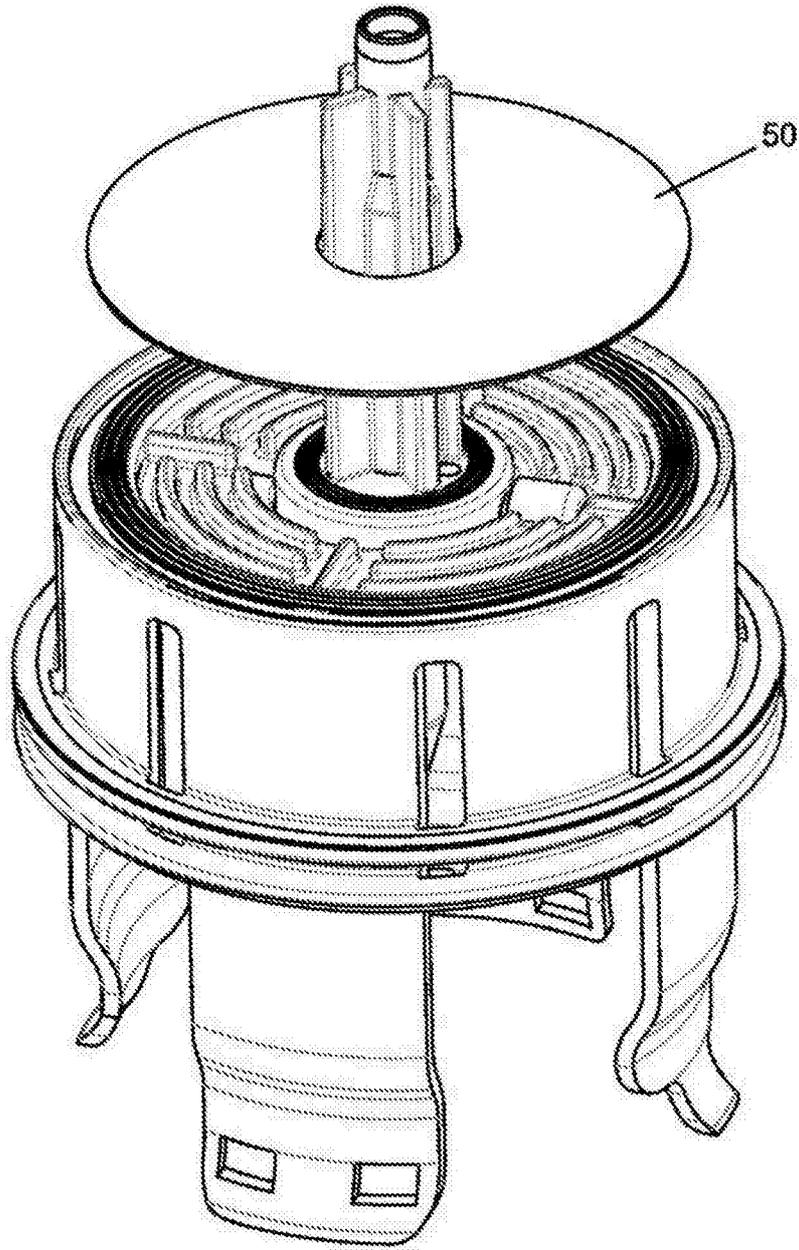


图38

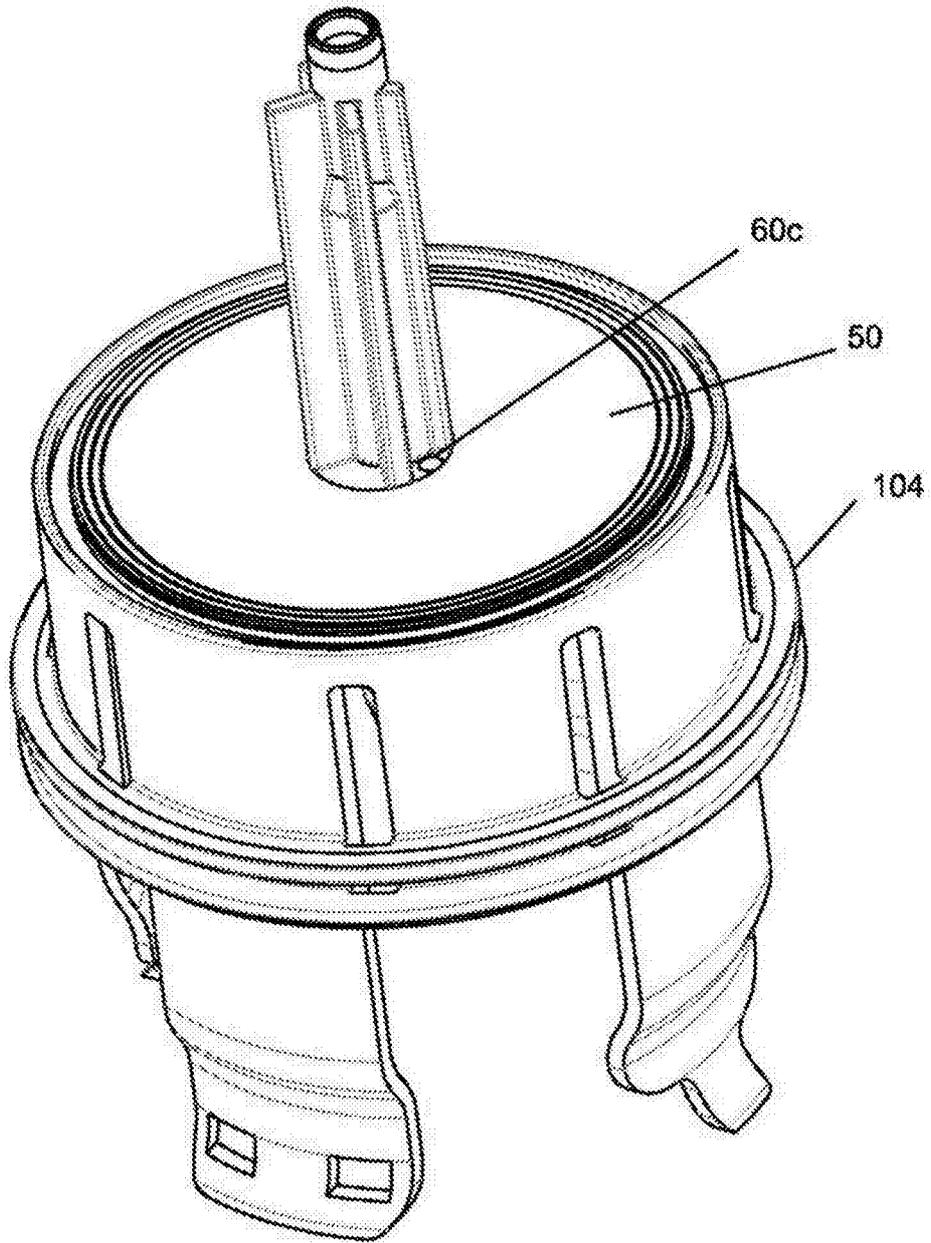


图39

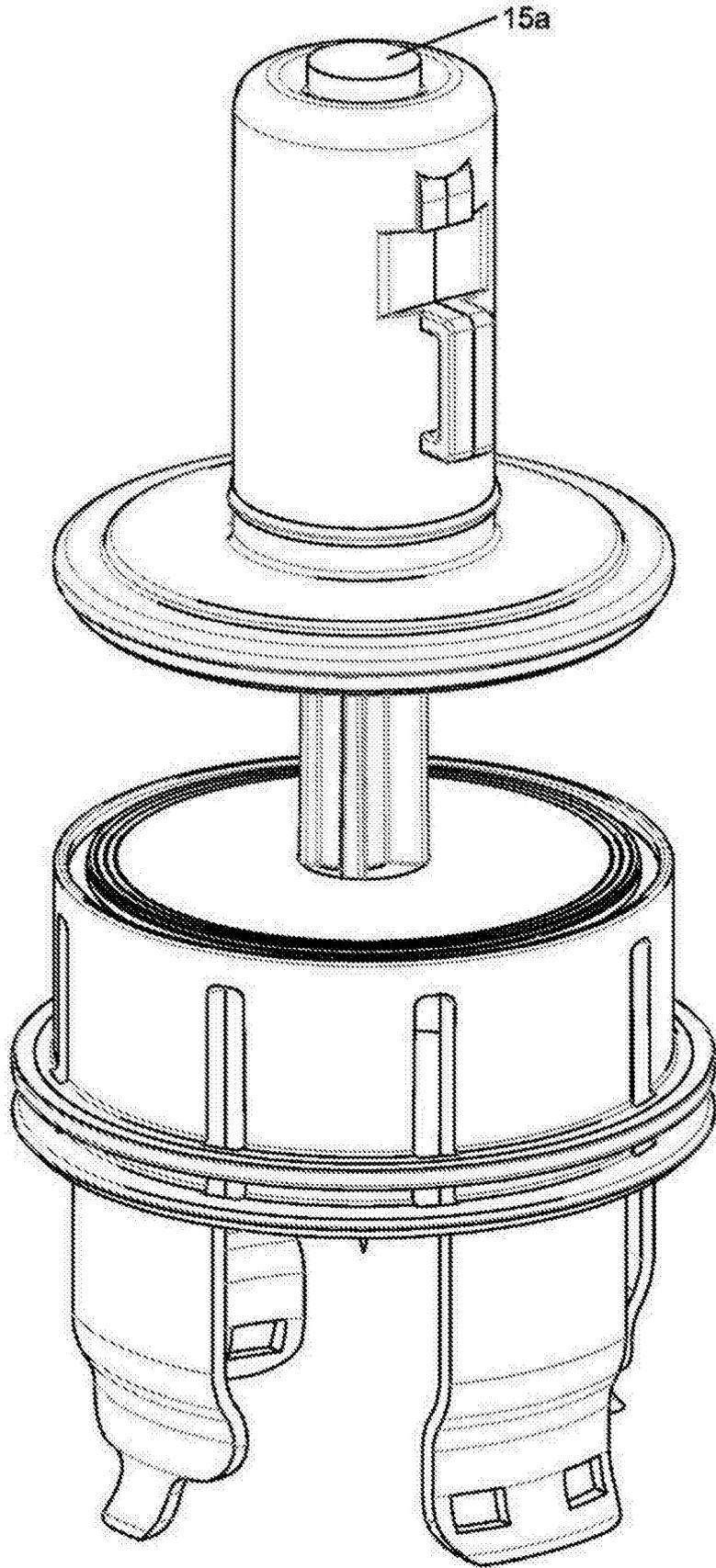


图40

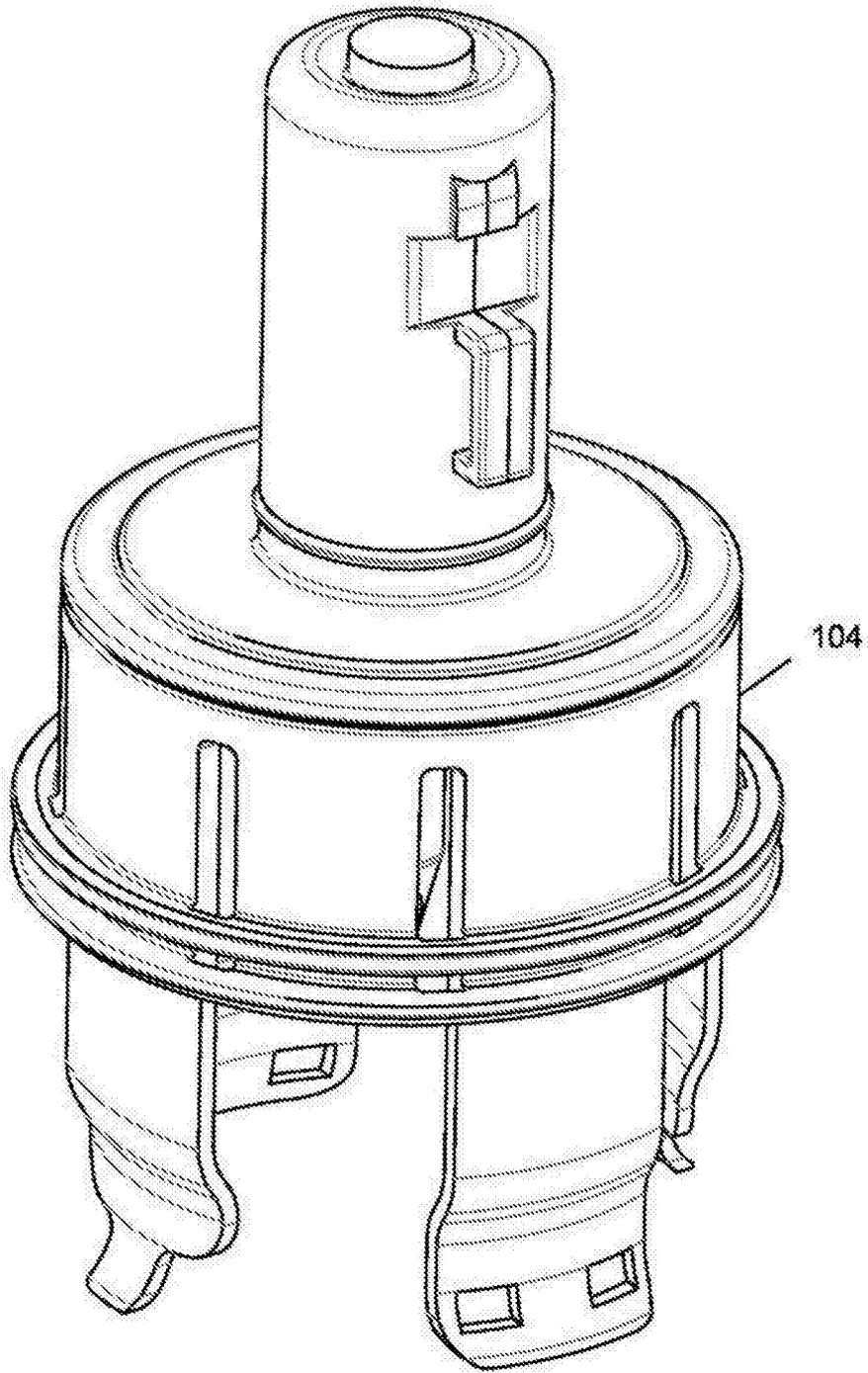


图41

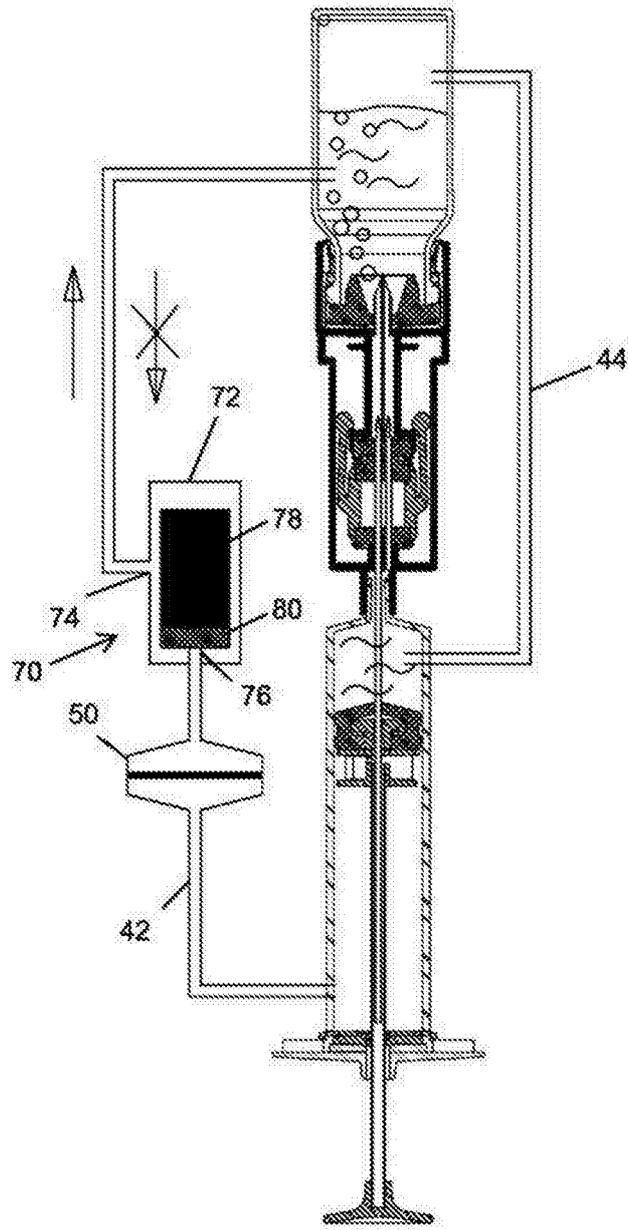


图42a

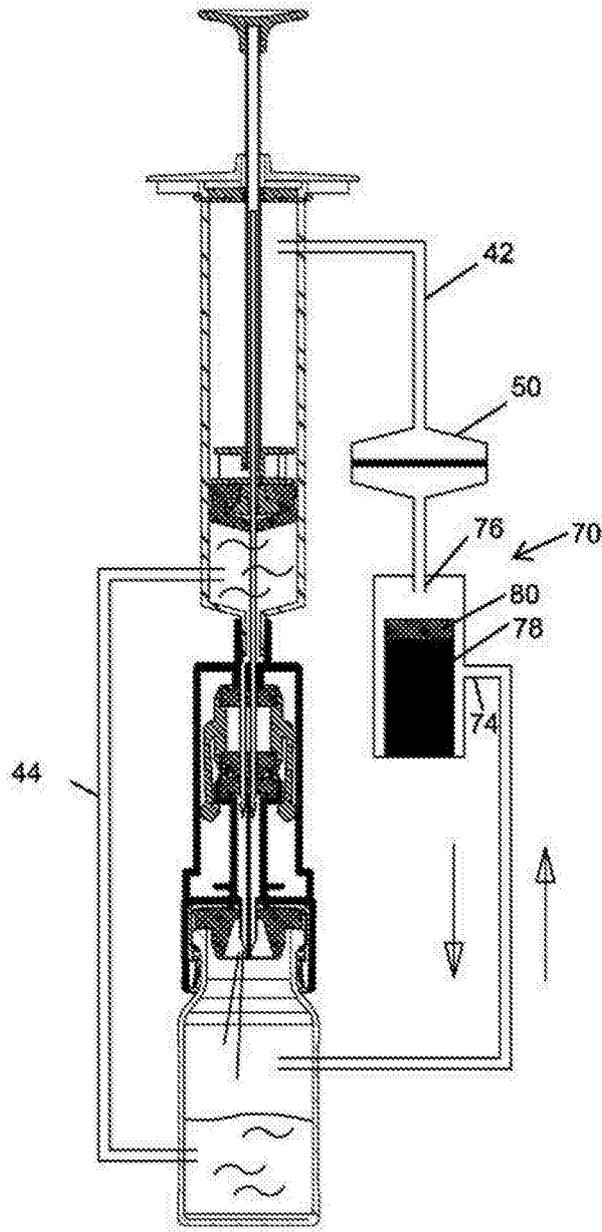


图42b