



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104873389 B

(45)授权公告日 2017.12.05

(21)申请号 201510290305.5

(22)申请日 2010.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104873389 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(30)优先权数据
61/229701 2009.07.29 US
61/354648 2010.06.14 US

(62)分案原申请数据
201080043326.2 2010.07.27

(73)专利权人 ICU医学有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 G·A·洛佩斯 T·F·范格罗
P·莱斯凌 M·詹森

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 胡强

(51)Int.Cl.
A61J 1/20(2006.01)

(56)对比文件
CN 1681544 A,2005.10.12,
CN 1756523 A,2006.04.05,
EP 1997471 A1,2008.12.03,
US 2005/0252574 A1,2005.11.17,
US 2007/0151984 A1,2007.07.05,
WO 2008/128074 A2,2008.10.23,
JP 2530561 B2,1996.09.04,
WO 02/062288 A1,2002.08.15,

审查员 顾竹君

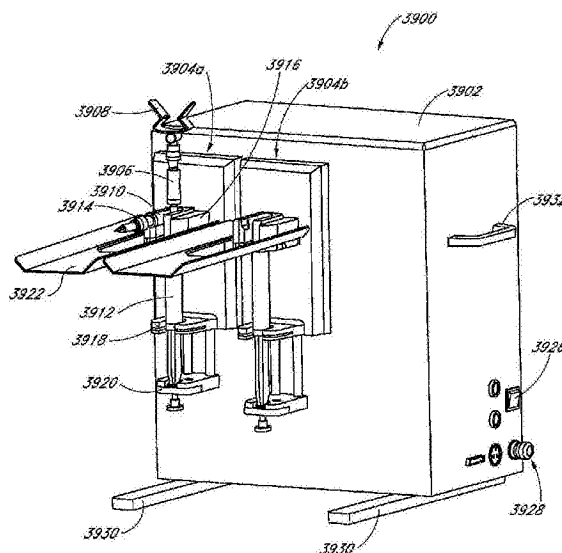
权利要求书6页 说明书58页 附图116页

(54)发明名称

流体传输装置及使用方法

(57)摘要

本文所述的一些实施例涉及用于将精确量的流体自至少一个源容器传输至至少一个目标容器的装置。在一些实施例中,流体首先从源容器(例如指管)经过连接器被传输至中间测量容器(例如注射器)。在一些实施例中,空气可以流经空气入口并进入指管,以补偿从指管抽排出的流体体积。空气止回阀或袋或过滤器可以阻止流体经空气入口逸出。精确测定量的流体随后可以从中间测量容器被传输至目标容器(例如IV袋)。在一些实施例中,该连接器可以包括源止回阀和目标止回阀,用于引导流体首先从源容器流向中间测量容器并接着从中间测量容器流向目标容器。该装置的一些实施例可以包括马达和控制装置,用于自动操作注射器的柱塞以传输期望的流体量。



1. 一种提供用于患者的用户灌注式IV袋的方法,该方法包括:

获取电控流体分配系统,该电控流体分配系统包括控制器、显示器、马达、存储器、打印机、扫描器和空气检测器;

将一次性流体传输筒依附至流体分配系统,该流体传输筒包括:

第一选择性地可闭合端口,

第二选择性地可闭合端口,连接到所述第一和第二选择性地可闭合端口的中间容器,以及

阀系统,具有构造成允许流体自该第一选择性地可闭合端口到该中间容器的流路并且阻断流体自该第二选择性地可闭合端口到该中间容器的流路的第一配置形态和构造成允许流体自该中间容器到该第二选择性地可闭合端口的流路并且阻断自该中间容器到该第一选择性地可闭合端口的流路的第二配置形态;以及

位于中间容器和阀系统之间的传感器区域,其中该传感器区域被构造成与电控流体分配系统的空气检测器对齐,该传感器区域构造成允许空气检测器检测流体传输筒的流体通道内的空气;

其中该传输筒形成封闭的系统;

连接流体指管组件,其带有与所述流体传输筒的所述第一选择性地可闭合端口流体连通的选择性地可闭合端口;

连接IV袋组件,其带有与所述流体传输筒的所述第二选择性地可闭合端口流体连通的选择性地可闭合端口;

用扫描器提供关于流体指管组件的内容物的信息至流体分配系统的存储器;

在封闭的系统中从流体指管组件传输流体至IV袋组件;

在该流体传输筒的传感器区域中利用该空气检测器检测该流体传输筒的流体通道内的空气;以及

将IV袋组件从电控流体分配系统分离开,以用于递送至患者;

其中所述流体指管组件、流体传输筒以及IV袋组件在流体传输时包括封闭系统,且所述流体指管组件、流体传输筒以及IV袋组件中的每一个在从电控流体分配系统分离开时包括封闭容器。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,电控流体分配系统包括触摸屏键盘。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述扫描器是条形码扫描器。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述流体传输筒和所述流体指管组件是独立的非一体部件。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述流体传输筒和所述IV袋组件是独立的非一体部件。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,传输流体由致动马达驱动的注射器完成。

7. 一种电控流体分配系统,包括:

(i) 电子控制器;

(ii) 由马达驱动的注射器;

(iii) 显示器;

(iv) 存储器;

(v) 流体传输筒,包括:

带有多个可再密封的无针式流体端口,
中间容器,

阀系统,具有构造成允许流体自该第一可再密封的无针式流体端口到该中间容器的流路并且阻断流体自该第二可再密封的无针式流体端口到该中间容器的流路的第一配置形态和构造成允许流体自该中间容器到该第二可再密封的无针式流体端口的流路并且阻断自该中间容器到该第一可再密封的无针式流体端口的流路的第二配置形态;以及

位于中间容器和阀系统之间的传感器区域;

(vi) 指管组件,其带有可连接至流体传输筒的所述第一可再密封的无针式流体端口的可再密封的无针式流体端口;

(vii) IV袋组件,其带有可连接至流体传输筒的所述第二可再密封的无针式流体端口的可再密封的无针式流体端口,从而指管组件、流体传输筒和IV袋组件在连接时形成封闭的流体系统;

(viii) 与控制器通讯的扫描器,该扫描器配置成传送关于流体分配系统的信息至存储器;以及

(ix) 空气检测器,其构造成识别封闭系统式流体传输模块的流体通道内的通过传感器区域的空气存在。

8. 一种电控流体分配系统,包括:

电子控制器;由马达驱动的注射器;显示器;存储器;配置成传送关于流体分配系统的信息至存储器的扫描器;以及打印机;

构造成接纳封闭系统式流体传输模块的第一支座,该封闭系统式流体传输模块包括:

第一可再密封的无针式流体端口,

第二可再密封的无针式流体端口,

中间容器,

阀系统,具有构造成允许流体自该第一可再密封的无针式流体端口到该中间容器的流路并且阻断流体自该第二可再密封的无针式流体端口到该中间容器的流路的第一配置形态和构造成允许流体自该中间容器到该第二可再密封的无针式流体端口的流路并且阻断自该中间容器到该第一可再密封的无针式流体端口的流路的第二配置形态,以及

位于中间容器和阀系统之间的传感器区域;以及

构造成接纳封闭系统式流体目标组件的第二支座;以及

空气检测器,其构造成检测在封闭系统式流体传输模块的传感器区域内的空气,

其中所述电控流体分配系统构造成在封闭系统中从流体源组件通过流体传输模块传输流体至流体目标组件。

9. 根据权利要求8所述的流体分配系统,还包括触摸屏键盘。

10. 根据权利要求8所述的流体分配系统,其中,该扫描器是条形码扫描器。

11. 根据权利要求8所述的流体分配系统,进一步包括构造成传送关于流体源组件的内容物的信息至存储器的扫描器。

12. 一种提供流体分配系统以使医护人员能提供用于患者的用户灌注式IV袋的方法,该方法包括:

提供电控流体分配系统,其包括控制器、显示器、马达、存储器和空气检测器;以及指示用户插入一次性的封闭系统式流体传输模块到该电控流体分配系统中以能传输流体,该封闭系统式流体传输模块包括:

第一可再密封的无针式流体端口,
第二可再密封的无针式流体端口,
中间容器,

阀系统,具有构造成允许流体自该第一可再密封的无针式流体端口到该中间容器的流路并且阻断流体自该第二可再密封的无针式流体端口到该中间容器的流路的第一配置形态和构造成允许流体自该中间容器到该第二可再密封的无针式流体端口的流路并且阻断自该中间容器到该第一可再密封的无针式流体端口的流路的第二配置形态,以及

位于中间容器和阀系统之间的传感器区域,

其中将该空气检测器构造成检测在封闭系统式流体传输模块的传感器区域内的空气。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,电控流体分配系统还包括配置成从远程源接收信息的通讯接口。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,该远程源是自动化管理系统。

15. 根据权利要求12所述的方法,其中,该电控流体分配系统还包括扫描器,该扫描器配置成提供关于待由流体分配系统分配的流体内容物的信息至流体分配系统的存储器。

16. 根据权利要求12所述的方法,其中,该电控流体分配系统还包括配置成发送信息至远程源的通讯接口。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,该信息通过电子网络被发送或接收。

18. 一种一次性流体传输模块,其与基本上完全封闭的系统使用以用于通过电控流体分配系统在不同的医用流体容器之间传输医用流体,该流体传输模块构造成可移除地连接至电控流体分配系统,该流体传输模块包括:

构造成流体连通地连接至流体源容器的第一接口,该第一接口包括第一选择性地可打开和可闭合孔,其构造成在第一孔闭合时基本上完全阻止流体传输模块内的流体通过该第一孔逸出;

构造成流体连通地连接至流体目标容器的第二接口,该第二接口包括第二选择性地可打开和可闭合孔,其构造成在第二孔闭合时基本上完全阻止流体传输模块内的流体通过该第二孔逸出;

中间容器或构造成连接至中间容器的中间接口;

阀系统,其包括:

第一阀,构造成允许从流体源容器到中间容器或中间接口的流体通路且构造成基本上阻断从中间容器或中间接口到流体源容器的流体通路;

第二阀,构造成允许从中间容器或中间接口到流体目标容器的流体通路且基本上阻断从流体目标容器到中间容器或中间接口的流体通路;

交互作用部分,构造成允许电控流体分配系统检测第二孔的打开;以及

位于中间容器或中间接口和阀系统之间的传感器区域,其中将该传感器区域构造成允许电控流体分配系统检测流体传输模块的流体通道中的空气,

其中流体传输模块构造成可由用户连接和脱离电控流体分配系统,其中流体传输模块

构造成基本上阻止流体传输模块中的流体在流体传输模块从流体源容器和流体目标容器脱离时逸出。

19. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,还包括与第一接口流体连通的流体源容器。

20. 根据权利要求19所述的一次性流体传输模块,其中,所述流体源容器为医用指管。

21. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,还包括构造成在流体传输模块和流体源容器之间可移除地连接至第一接口的适配接头,其中适配接头包括在该适配接头从第一接口脱离之后基本上阻止该适配接头内的流体逸出的选择性地可打开和可闭合流体通路。

22. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,进一步包括与第二接口流体连通的流体目标容器。

23. 根据权利要求22所述的一次性流体传输模块,其中,该流体目标容器为IV袋。

24. 根据权利要求23所述的一次性流体传输模块,进一步包括构造成在流体传输模块和IV袋之间可移除地连接至第二接口的选择性地可闭合的流体连接器,其中该选择性地可闭合的流体连接器基本上阻止IV袋中的流体在IV袋从第二接口脱离之后逸出。

25. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,进一步包括另外的交互作用部分,其构造成允许电控流体分配系统检测流体传输模块的至少一部分连接至该电控流体分配系统,其中该流体传输模块的另外的交互作用部分包括基本上不透明的外侧壳体。

26. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,其中,该流体传输模块的交互作用部分包括基本上透明的外侧壳体和在该基本上透明的外侧壳体内的活动部分,该活动部分包括基本上不透明的部分。

27. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,其中,该第一接口为可闭合的公鲁尔连接器。

28. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,其中,该第二接口为可闭合的公鲁尔连接器。

29. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,其中,该流体传输模块构造成传输化学治疗流体。

30. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,进一步包括构造成连接至该中接口口的中间容器。

31. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,其中,该流体传输模块包括所述中间容器。

32. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,其中,该第一阀与第二阀作为单个整体部件一体形成。

33. 根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,其中,该第二接口包括可在闭合位置和打开位置之间移动的阀件,该阀件构造成当流体目标容器连接至该第二接口时处于所述打开位置且该阀件构造成当流体目标容器从该第二接口脱离时自动闭合。

34. 一种流体传输系统,包括:

电控流体分配系统;和

根据权利要求18所述的一次性流体传输模块,其可移除地连接至该电控流体分配系

统。

35. 根据权利要求34所述的流体传输系统,其中,该电控流体分配系统包括束发射器和束检测器,其中电控流体分配系统通过检测由束发射器发射的束未被束检测器检测到检测第二孔打开。

36. 一种一次性流体传输模块,其与基本上完全封闭的系统使用以用于通过电控流体分配系统在不同的医用流体容器之间传输医用流体,该流体传输模块构造成可移除地连接至电控流体分配系统,该流体传输模块包括:

构造成流体连通地连接至流体源容器的第一接口,该第一接口包括可在闭合位置和打开位置之间移动的阀件,该阀件构造成当流体源容器连接至该第一接口时处于所述打开位置且该阀件构造成当流体源容器从该第一接口脱离时自动闭合,其中该阀件在该闭合位置中构造成基本上完全阻止流体传输模块中的流体通过该第一接口逸出;

构造成流体连通地连接至流体目标容器的第二接口,该第二接口包括可在闭合位置和打开位置之间移动的阀件,该第二接口的阀件构造成当流体目标容器连接至该第二接口时处于所述打开位置且该第二接口的阀件构造成当流体目标容器从该第二接口脱离时自动闭合,其中该第二接口的阀件在闭合位置中构造成基本上完全阻止流体传输模块中的流体通过该第二接口逸出;

中间容器或构造成连接至中间容器的中接口;

阀系统,具有构造成允许从流体源容器到中间容器或中接口的流体通路并且阻断从流体目标容器到中间容器或中接口的流体通路的第一配置形态和构造成允许从中间容器或中接口到流体目标容器的流体通路并且阻断从中间容器或中接口到流体源容器的流体通路的第二配置形态;以及

位于中间容器或中接口和阀系统之间的传感器区域,其中该传感器区域被构造成与电控流体分配系统的空气检测器对齐,该传感器区域构造成允许电控流体分配系统的空气检测器检测流体传输筒的流体通道内的通过传感器区域的空气,

其中流体传输模块构造成可由用户连接和脱离电控流体分配系统,其中流体传输模块构造成基本上阻止流体传输模块中的流体在流体传输模块从流体源容器和流体目标容器脱离时逸出。

37. 根据权利要求36所述的流体传输模块,其中,该阀系统包括:

源止回阀,该源止回阀构造成允许从流体源容器到中间容器的流体通路并构造成基本上阻断从中间容器到流体源容器的流体通路;

目标止回阀,构造成允许从中间容器到流体目标容器的流体通路且基本上阻断从流体目标容器到中间容器的流体通路。

38. 根据权利要求36所述的流体传输模块,其中,该阀系统包括单个阀装置,其包括一体形成为单件的源止回阀和目标止回阀。

39. 根据权利要求36所述的流体传输模块,其中,该传感器区域位于第一接口和中间容器或中接口之间。

40. 根据权利要求36所述的流体传输模块,其中,该流体传输系统为T形连接器,其中第二接口基本上垂直于第一接口和中间容器或中接口之间的流路。

41. 根据权利要求40所述的流体传输模块,其中,在所述流路和第二接口之间限定出交

叉段,其中该传感器区域位于交叉段和中间容器或中间接口之间。

42. 根据权利要求36所述的流体传输模块,进一步包括与第一接口流体连通的流体源容器。

43. 根据权利要求36所述的流体传输模块,进一步包括与第二接口流体连通的流体目标容器。

44. 根据权利要求36所述的流体传输模块,其中,该第一接口为可闭合的公鲁尔连接器。

45. 根据权利要求36所述的流体传输模块,其中,该第二接口为可闭合的公鲁尔连接器。

46. 根据权利要求36所述的流体传输模块,进一步包括构造成连接至中间接口的中间容器。

47. 根据权利要求36所述的流体传输模块,其中,流体传输模块包括所述中间容器。

48. 一种流体传输系统,包括:

电控流体分配系统;和

根据权利要求36所述的一次性流体传输模块,其可移除地连接至该电控流体分配系统。

49. 根据权利要求48所述的流体传输系统,其中,该电控流体分配系统包括该电控流体分配系统的空气检测器,其中该空气检测器能够检测流体传输模块中的气泡。

流体传输装置及使用方法

[0001] 本申请是申请号为201080043326.2、申请日为2010年7月27日、名为“流体传输装置及使用方法”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 关联申请

[0003] 本申请根据35U.S.C. §119 (e) 要求于2009年7月29日提交的且名称为“流体传输装置”的美国临时专利申请号61/229701和于2010年6月14日提交的且名称为“流体传输装置”的美国临时专利申请号61/354648的权益,这两篇文献的全部内容兹被引用纳入本文中并且关于它们所公开的全部内容成为本说明书的一部分。

[0004] 发明背景

发明领域

[0005] 本发明的一些实施例总体涉及用于流体传输的装置和方法,确切的说,涉及用于传输医用流体的装置和方法。

[0006] 发明背景

[0007] 在某些情况下,可能希望在多个容器之间传输一种或多种流体。在医用领域中,经常希望能分配精确量的多种流体并且储存和输送潜在危险性的流体。在医用领域中的当前多种流体传输装置和方法遇到各种各样的缺点,包括高成本、低效率、密集劳动需求和过度的流体泄漏或蒸气泄漏。本文所述的一些实施例克服了这些缺点中的一个或多个缺点。

[0008] 实施例概述

[0009] 本文所述的一些实施例涉及将精确量的流体从源容器传输到目标容器的装置。在一些实施例中,流体首先从源容器经连接器被传输到中间测量容器(如注射器)。精确测量的流体随后可从中间测量容器被传输至目标容器。

[0010] 在一些实施例中,用于提供基本上完全关闭的系统以便在不同的医用流体容器之间传输医用流体的方法和装置包括流体传输模块,该流体传输模块可取下地连接到电控流体分配系统。该流体传输模块可包括第一接口和第二接口,第一和第二接口分别连接至流体源和多个流体目标容器。第一接口和第二接口可包括可选择启闭的多个孔,这些孔能基本上完全阻止在流体传输模块内的流体在这些孔关闭时经这些孔流出。中间容器可以是流体传输模块的一部分或者被连接至流体传输模块。在流体传输模块内的一个或多个阀能允许流体从流体源流至中间容器,但通常能阻挡流体从中间容器流到流体源,并且能允许流体从中间容器流到流体目的地,但通常能阻挡流体从流体目的地流到中间容器。在一些实施例中,流体传输模块可被连接至电控流体分配系统并且流体传输模块可包括交互作用部分,该交互作用部分被构造成允许电控流体分配系统表明流体传输模块的至少一部分被连接至电控流体分配系统。在一些实施例中,电控流体分配系统可包括交互用户接口并且能被构造成分配精确量的医用流体。

附图简介

[0011] 现在将参见以下附图来详细描述本发明的某些实施例。提供这些附图只是为了示

范目的,这些实施例不局限于附图所示的主题。

- [0012] 图1示意示出用于传输精确量的流体的自动化系统的实施例。
- [0013] 图2示意示出用于调配精确量的流体的混合物的自动化系统的实施例。
- [0014] 图3A是流体传输子系统的透视图。
- [0015] 图3B是图3A的子系统的分解透视图。
- [0016] 图4A是图3A的连接器的分解透视图。
- [0017] 图4B是图4A的连接器的横截面图。
- [0018] 图5A是靠近图3A的指管的图4A的源连接器部的透视图。
- [0019] 图5B是图4A的源连接器部和图3A的指管的另一透视图。
- [0020] 图5C是图5A的源连接器部和指管处于接合时的横截面图。
- [0021] 图5D是图5B的源连接器部和指管处于后续阶段的横截面图。
- [0022] 图6A是图4A的目标连接器部的透视图。
- [0023] 图6B是图6A的目标连接器部的分解透视图。
- [0024] 图6C是目标连接器部的壳体部的俯视图。
- [0025] 图6D是目标连接器部和母连接器处于未接合形态的横截面图。
- [0026] 图6E是目标连接器部和母连接器处于接合形态的横截面细节图。
- [0027] 图7A是靠近图3A的注射器的图4A的注射器连接器部的透视图。
- [0028] 图7B是图7A的注射器连接器部和注射器处于接合时的俯视图。
- [0029] 图7C是图7A的注射器连接器部和注射器处于接合时的横截面图。
- [0030] 图8A是图4B的源止回阀的透视图。
- [0031] 图8B是图8A的源止回阀的另一透视图。
- [0032] 图9A是源连接器部和图4A的主体和图8A的源止回阀的分解横截面图。
- [0033] 图9B是图9A所示的源连接器部、主体和源止回阀处于组装形态的横截面图。
- [0034] 图10A是与图4A的源连接器部相连的主体的侧视图。
- [0035] 图10B是图4A的源连接器部和设于其中的图8A的源止回阀的横截面图。
- [0036] 图10C是源连接器和图10B所示的源止回阀的局部横截面图。
- [0037] 图10D是示出源连接器部和图10B的源止回阀的侧视图。
- [0038] 图11是靠置在腔室侧壁上的图10B的源止回阀的侧横截面图。
- [0039] 图12是靠置在腔室侧壁上的图10B的源止回阀的另一个侧横截面图。
- [0040] 图13A是图4B的主体、目标连接器部和目标止回阀的分解横截面图。
- [0041] 图13B是图13A的主体、目标连接器部和目标止回阀的横截面图。
- [0042] 图14A是图3A的流体传输系统的横截面图,此时源止回阀处于开启形态,目标止回阀处于关闭形态。
- [0043] 图14B是图3A的流体传输系统的横截面图,此时源止回阀处于关闭形态,目标止回阀处于开启形态。
- [0044] 图15是用于传输流体的且具有多个传输站的自动化系统的透视图。
- [0045] 图16A是图15所示的系统的传输站的透视图。
- [0046] 图16B是图15所示的流体传输系统的侧视图。
- [0047] 图16C是图16A所示的传输站的前视图。

- [0048] 图17是图16A所示的传输站的上连接器构件的透视图,此时其上部被除去以便示出光源和设于其中的光感器。
- [0049] 图18是图15的注射器和连接器的横截面图,示出来自图17的光源的光能在此与连接器相交的多个区域。
- [0050] 图19A是上连接器构件的另一实施例的透视图。
- [0051] 图19B是图19A的上连接器构件的分解透视图。
- [0052] 图19C是用于传输流体的连接器的侧视图。
- [0053] 图19D是图19C的连接器的横截面图,目标连接器部在此是闭合的。
- [0054] 图19E是图19C的连接器的横截面图,目标连接器部在此是开启的。
- [0055] 图20是示意示出自动化流体传输系统的另一实施例的透视图,其中该系统包括安装至壳体的支撑杆组件。
- [0056] 图21是图20的连接件和臂的侧视图。
- [0057] 图22是示意示出自动化流体传输系统的另一实施例的局部透视图,其中一个或多个所述传输站包括支撑臂。
- [0058] 图22A是流体传输系统的透视图,它包括用于支承IV袋的托盘。
- [0059] 图23是表示自动化流体传输系统的操作方法的一个实施例的流程图。
- [0060] 图24是表示流体传输方法的一个实施例的流程图。
- [0061] 图25是通过检查IV袋重量来确认流体成功传输的方法的一个实施例的流程图。
- [0062] 图26是用于传输流体的连接器的另一实施例的横截面图。
- [0063] 图27A是用于传输流体的连接器的另一实施例的透视图。
- [0064] 图27B是图27A的连接器的另一透视图。
- [0065] 图28A是图27A的连接器的分解透视图。
- [0066] 图28B是图27A的连接器的另一分解透视图。
- [0067] 图29A是鸭嘴止回阀的透视图。
- [0068] 图29B是图29A的鸭嘴止回阀的另一透视图。
- [0069] 图29C是图29A的鸭嘴止回阀处于闭合形态的横截面图。
- [0070] 图29D是图29A的鸭嘴止回阀处于开启形态的横截面图。
- [0071] 图30A是图27A的连接器、注射器和指管处于未组装形态的透视图。
- [0072] 图30B是图27A的连接器、注射器和指管处于组装形态的透视图。
- [0073] 图30C是图27A的连接器的前视图。
- [0074] 图31A是图27A的连接器、指管和注射器的横截面图,此时流体从指管经连接器被抽入注射器中。
- [0075] 图31B是图27A的连接器、指管和注射器的横截面图,此时流体从注射器经连接器被抽入IV袋。
- [0076] 图32A是用于流体传输的连接器的另一实施例的透视图。
- [0077] 图32B是图32A的连接器的透视图。
- [0078] 图33A是图32A的连接器的分解透视图。
- [0079] 图33B是图32A的连接器的另一分解透视图。
- [0080] 图34A是图32A的连接器、指管和注射器的横截面图,此时流体从指管经连接器被

抽入注射器。

[0081] 图34B是图32A的连接器、指管和注射器的横截面图,此时流体从注射器经连接器被抽入IV袋。

[0082] 图35A是用于传输流体的连接器的另一实施例的透视图。

[0083] 图35B是图35A的连接器的另一透视图。

[0084] 图36A是图35A的连接器的分解透视图。

[0085] 图36B是图35A的连接器的另一分解透视图。

[0086] 图37是可与图35A的连接器连用的止回阀组件的透视图。

[0087] 图38A是图35A的连接器、指管和注射器的横截面图,此时流体从指管经连接器被抽入注射器。

[0088] 图38B是图35A的连接器、指管和注射器的横截面图,此时流体从注射器经连接器被抽入IV袋。

[0089] 图39是用于传输精确量的流体的系统的透视图。

[0090] 图40是与图39的系统连用的流体学组件的透视图。

[0091] 图41是图40的流体学组件的分解透视图。

[0092] 图42是指管适配接头的分解透视图。

[0093] 图43是图42的指管适配接头的横截面图。

[0094] 图44是图40的流体学组件的连接器的透视图。

[0095] 图45是图44的连接器的另一透视图。

[0096] 图46-图51示出图44的连接器的各不同视图。

[0097] 图52-图53是图44的连接器的分解透视图。

[0098] 图54-图55是图40的流体学组件的注射器和连接器的横截面图。

[0099] 图56是图40的流体学系统的IV袋组件的透视图。

[0100] 图57是IV袋组件的另一实施例的分解透视图。

[0101] 图58是图39的系统的上连接器的透视图。

[0102] 图59是图58的上连接器的分解透视图。

[0103] 图60-图65示出图58的上连接器的各不同视图。

[0104] 图66-图71示出图58的上连接器的盒子的各不同视图。

[0105] 图72-图77示出图58的上连接器的底座件的各不同视图。

[0106] 图78是图44的连接器的第二公连接器的横截面图。

[0107] 图79-图81是上连接器的透视图,所述透视图被剖切分开以便示出上连接器的内部。

[0108] 图82是图81的上连接器和注射器的俯视图。

[0109] 图83是安装至上连接器的托盘的侧视图。

[0110] 图84是托盘和上连接器处于分离形态的侧视图。

[0111] 图85是表示将图40的流体学组件准备好的实施例的流程图。

[0112] 图86是表示流体传输实施例的流程图。

[0113] 图87是表示在流体传输过程中更换指管的实施例的流程图。

[0114] 图88是流体传输系统的另一实施例的透视图。

- [0115] 图89是来自图88的系统的流体传输站的上连接器的透视图。
- [0116] 图90是与图89的上连接器相关联的托盘的透视图。
- [0117] 图91图89的上连接器的透视图,此时与之连接的托盘在第一形态中。
- [0118] 图92是图89的上连接器的透视图,此时与之连接的托盘在第二形态中。
- [0119] 图93是图89的上连接器和托盘的分解透视图。
- [0120] 图94是图89的上连接器和托盘的横截面图。
- [0121] 图95是来自图89的上连接器的盒子的透视图。
- [0122] 图96是图95的盒子的前视图。
- [0123] 图97是图88所示的连接器的横截面图,此时示出图95的盒子轮廓。
- [0124] 图98是流体传输连接器的另一实施例的透视图。
- [0125] 图99-图104是沿图97的线99-99截取的目标连接器构件的横截面图,此时壳体定位在各不同的旋转位置上。
- [0126] 图105是可被用于流体传输的连接器的另一实施例的侧视图。
- [0127] 图106是图105的连接器的目标连接器部的横截面图。
- [0128] 图107是可被用于流体传输的连接器的另一实施例的透视图。
- [0129] 图108是图107的连接器的目标连接器部的横截面图,此时阀件处于关闭位置且光路未被阻挡。
- [0130] 图109是图107的连接器的目标连接器部的横截面图,此时阀件处于开启位置且光路被阻挡。
- [0131] 图110是图107的连接器的目标连接器部的横截面图,此时阀件处于闭合位置且光路被阻挡。
- [0132] 图111是图107的连接器的目标连接器部的横截面图,此时阀件处于开启位置且光路未被阻挡。
- [0133] 实施例的具体说明
- [0134] 现在,以下的具体说明针对本文的某些特定实施例。在本说明书中参照了附图,其中,相同的零部件在整个说明和附图中都带有相同的附图标记。
- [0135] 在许多情况下,流体从源容器被传输至目标容器。在某些情况下,可能希望传输精确量的流体例如药至目标容器中。例如在一些实施例中,药可以存储在指管或者其它容器内,并且可以取出精确的药剂量并将其传输至目标装置,从而该剂量可以被给送至病患。在一些实施例中,来自许多源容器的流体可以混合或者调配到单个目标容器。例如在一些实施例中,可以在目标容器内生成药混合物,或者浓缩药可以在目标容器内与稀释剂混合。为了获得期望的流体配比,可能希望精确测量被送入目标容器的流体量。而且,精确测量从源容器被送至目标容器的流体量可以减少浪费的流体量(例如当多于所需的流体从源容器中被抽出时)。减少浪费是符合期望的,因为在某些情况下所输送的流体可能是昂贵的。
- [0136] 本文所述的一些实施例提供一种流体传输装置,用于从一个或多个源容器传输精确量的流体到一个或多个目标容器中。
- [0137] 在一些实施例中,可能希望利用密封的系统将流体从源容器传输到目标容器。在一些实施例中,使流体暴露在环境空气下可能允许污染物进入流体或者造成不希望有的与流体的反应。某些药(例如化学治疗药)可能对健康的个体有害。因此,可能希望阻止或者减

少所输送的流体暴露于环境空气或在流体传输系统外的区域。在一些实施例中,阻止或者减少流体暴露于在流体传输系统外的区域的流体传输系统可能不再需要其它的昂贵设施(例如净室),由此降低与流体传输相关的成本。

[0138] 本文所述的一些实施例提供一种流体传输装置,用于传输流体但同时阻止、减少或者尽量减小流体与环境空气或者在流体传输系统外的区域相接触的程度。

[0139] 图1示意示出自动化流体传输系统100的一个实施例。系统100可以包括壳体102,该壳体内装有控制装置104和存储器模块106。系统100也可以包括用户接口108,该用户接口例如可以在壳体102外面。用户接口108在某些情况下也可以被集成到壳体102中。用户接口108例如可以包括显示器、键盘和/或触屏显示器。用户接口108可以构造成从用户接收指令,例如关于待传输流体量和待传输流体类型的指令。用户接口也可以构造成提供信息给用户,像出错消息、报警或者指令(例如用于更换空的指管)。系统100也可以包括与控制装置104通讯的条形码扫描器110。虽然控制装置104和存储器模块106在所示的实施例中安装在壳体102内,但是各种各样的其它配置形式是可行的。例如,控制装置104可以在壳体102外并且例如可以装在第二壳体内,第二壳体也容纳用户接口108。在一些实施例中,系统100可以包括通讯接口105,其被构造成从远程源如终端或者自动化管理系统等接收信息(如指令)。在一些实施例中,通讯接口也可以发送信息(例如结果或警报)给远程源。在一些实施例中,系统100不包括通讯接口105并且不与远程源通讯。

[0140] 系统100可以包括多个传输站112a-c。在所示的实施例中,系统100包括三个传输站112a-c,但是可以采用不同数量的传输站。例如,在一些实施例中,系统可以包括单个传输站。在其它的实施例中,该系统可以包括两个、四个、五个、六个、七个、八个或者更多的传输站,这取决于该系统设定用于处理的不同流体类型的数量和待传输流体的量。

[0141] 每个传输站112a-c可以包括流体源容器114a-c,流体源容器例如可以是医用指管或者其它合适的容器,像袋、瓶或者桶等。虽然本文所述的许多实施例介绍了使用指管作为源容器,但人们将会理解可以使用其它容器,即便没有明确提到。在一些实施例中,每个源容器114a-c可以装有一种独特的流体,提供了可供用户选择用来传输的各种各样的流体。在其它实施例中,源容器114a-c中的两个或更多个容器能容纳相同的流体。在一些实施例中,多个源容器114a-c包括条形码,条形码表明源容器所装的流体的类型。条形码可以通过扫描器110被扫描,从而由源容器114a-c所装的流体的身份可以在存储器模块106内被存起来。在一些实施例中,多个流体传输站112a-c被构造成将精确量的流体从源容器114a-c传输至例如可以是IV袋的多个目标容器116a-c。人们将会理解,在本文所述的各种不同的实施例中,可以使用不同类型的目标连接器或者指定容器来代替IV袋(如注射器、瓶、指管等),即便未明确提到。在一些实施例中,流体可以首先从源容器114a-c被传输到中间测量容器118a-c,从而可以测定精确流体量。中间测量容器118a-c例如可以是注射器。在被测量后,流体可以从中间测量容器118a-c被传输至目标容器116a-c。在一些实施例中,其中的一个或多个所述传输站112a-c可以包括一对或多对公流体连接器和母流体连接器,公流体连接器和母流体连接器被构造成相互连接以便选择性允许流体通过。当流体传输完成时,这些连接器可以被拆下或者分开。在一些实施例中,这些连接器可构造成自动闭合。流体模块可以被取下,同时保持基本上全部或者全部所有的残余内部流体在各自连接器和其余的流体模块内,于是允许在基本上完全或者完全关闭的系统内发生传输,由此减小由来自分离

开后的流体模块和来自流体源和分离后的流体目的地的液体泄漏或蒸汽泄漏所造成的损伤危险。

[0142] 在一些实施例中,系统100可以构造成能与各种尺寸的注射器兼容。例如,大体积的注射器可被用来在短时间内传输大量的流体。小体积的注射器可被用于提高传输流体量的精确度。在一些实施例中,这些注射器可以包括条形码,该条形码表明注射器容积。该条形码可以通过条形码扫描器110被扫描,从而不同的传输站112a-c所用的注射器的尺寸可以在存储器模块106内被存储起来,以供控制装置104使用。

[0143] 在一些实施例中,连接器120a-c连接源容器114a-c、中间容器118a-c和目标容器116a-c。在一些实施例中,连接器120a-c可以包括多个第一止回阀(未示出),它们被构造成允许流体从源容器114a-c流入连接器120a-c,但阻止流体从连接器120a-c流入源容器114a-c,如单头箭头所示。连接器120a-c也能包括多个第二止回阀(未示出),它们被构造成允许流体从连接器120a-c流入目标容器116a-c,但阻止流体从目标容器116a-c流入连接器120a-c,如单头箭头所示。在一些实施例中,连接器120a-c可以与中间容器118a-c处于双向流体连通中,如双头箭头所示。

[0144] 在一些实施例中,系统100可以包括将传输站112a-c安装到壳体102的多个安装模块122a-c。例如在一些实施例中,这些安装模块122a-c可构造成稳固容纳如图1所示的中间测量容器118a-c。系统100也可以包括多个马达124a-c,这些马达例如可以容纳在壳体102里。这些马达104a-c可构造成操纵注射器118a-c上的柱塞以便将流体抽入注射器并从中送出流体。马达124a-c可以与控制装置104的通讯并且能从控制装置104接受操纵指令。

[0145] 在一些实施例中,该系统可以包括被构造成检测在连接器120a-c内是否有流体的多个流体检测器126a-c。这些流体检测器126a-c可以处于与控制装置104的通讯中,从而当这些检测器126a-c检测到在连接器120a-c内没有流体时,表明源流体容器114a-c已经用光,它们能发送源容器114a-c需要更换的信号至控制装置104。这些流体检测器126a-c例如可以是红外LED和光检测器,或者其它类型的电子眼,像以下将要更具体描述的那样。在所示的实施例中,多个流体检测器126a-c如图所示连接至连接器128a-c,但是其它配置形式是可行的。例如,多个流体检测器126a-c可被连接到流体源容器114a-c本身。

[0146] 在一些实施例中,系统100可以包括多个兼容机构127a-c用于保证已获准许的连接器120a-c已经被置于与系统100的通讯中,从而保证传输流体量的精度。这些兼容机构127a-c例如可以是特定造型的安装结构,其被构造成对应连接器120a-c的一部分。

[0147] 在一些实施例中,系统100可以包括多个源适配接头129a-c,它们被构造成接纳多个源容器114a-c并且可拆下地连接至这些连接器120a-c。于是,当源容器114a-c没有了流体时,空的源容器114a-c及其相应的适配接头129a-c可以被取出和更换,而不用从系统100中取出相关的连接器120a-c。在一些实施例中,可以省掉多个源适配接头129a-c,并且源容器114a-c可以被连接器120a-c直接接纳。

[0148] 在一些实施例中,系统100可以包括用于探测是否有目标容器116a-c的多个传感器128a-c。多个传感器128a-c可以与控制装置104通讯,从而阻止系统100试图在没有目标容器116a-c被连接上时传输流体。各种各样的传感器可以被用于传感器128a-c。例如,多个传感器128a-c可以是重量传感器或者红外传感器或者其它形式的电子眼。在一些实施例中,多个重量传感器128a-c也可以被用来在已经传输流体后测量目标容器116a-c的重量。

目标容器116a-c的最终重量可以与控制装置104所预期的重量进行比较以确认正确量的流体已经被传输入目标容器116a-c。多个传感器128a-c可以是各种各样的其它类型传感器,例如能够检测是否存在目标容器116a-c的传感器垫或者其它类型传感器。

[0149] 图2示意示出用于自动化流体精确传输的系统200。系统200可以在某些方面与系统100相似或相同。图1所示的一些特征像适配接头129a-c和兼容机构127a-c在系统200中未被具体示出,但人们将会理解,系统200可以包括相应的特征。系统200可以包括与以上结合系统100所描述的那些相似的壳体202、控制装置204、存储器206、用户接口208、扫描器210和通讯接口205。系统100被构造成将各个流体从多个源容器114a-c传输至多个目标容器116a-c。另一方面,系统200被构造成从源容器214a-c传输并汇集流体到共用目标容器216。于是,系统200可以被用于调配流体混合物。在一些实施例中,单个系统可构造成既用于调配流体混合物,也用于从单个源容器传输各流体到单个目标容器。例如,一个包括六个流体传输站的系统可以如此构造,即,多个传输站1-3致力于调配流体混合物到单个共用目标容器中,而多个流体传输站4-6可构造成均从单个源容器传输流体至单个目标容器。其它配置形式是可行的。在图2所示的实施例中,系统200可以包括多个传感器228a-c,用于检测多个连接器220a-c是否被连接至该共用目标容器216。系统200也可以包括用于检测是否存在共用目标容器216的传感器229。在一些实施例中,传感器229可以检测共用目标容器216的重量并且向控制装置104报告该重量。控制装置104随后能够将共用目标容器216的重量与预期重量进行比较,以确认共用目标容器152已填充了正确量的流体。

[0150] 图3A和图3B示出了子系统或者流体学组件300,用于将精确量的流体从医用指管314传输至IV袋316。图3A是子系统300的透视图,图3B是子系统300的分解透视图。子系统300可以包括用于测量待传输流体的精确量的注射器318。在一些实施例中,该系统包括IV袋组件330。IV袋组件330可以包括IV袋316、连接器332和一段连接IV袋316和连接器332的管子334。连接器332例如可以是母医用连接器。如图3A-3B所示的连接器332是由加利福尼亚州的圣克莱门特市的ICU医学有限公司所生产的一种**Clave®**连接器。这种连接器的不同实施方式在美国专利US5685866(866专利)中有所记载,该文献的全文被引用纳入本文。子系统300也可以包括连接器320,用于将指管314、注射器318和IV袋组件330连接起来。

[0151] 现在转至图4A和图4B,图4A示出呈连接器320形式的流体传输模块的分解透视图,图4B示出连接器320的横截面图。连接器320可包括第一接口或源连接器部336,其被构造成在连接器320和指管314之间产生流体连通,还包括目标连接器部338的第二接口,其被构造成在连接器320和IV袋组件330之间产生流体连通,以及包括中间连接器部340,其被构造成在连接器320和注射器318之间产生流体连通。该连接器也可包括主体342。在图4A-图4B所示的实施例中,中间连接器部340作为主体342的一部分是一体形成的。

[0152] 在一些实施例中,连接器320可以是T形连接器。在所示的实施例中,通至IV袋组件330的流路基本上垂直于指管314和注射器318之间的流路。各种各样的其它配置形态是可行的。例如,流体通道可以被布置成以倾斜角度相交。

[0153] 在一些实施例中,源连接器部336包括具有稍微渐缩的内表面的母连接器部344。连接器的主体342可以具有相应的公连接器部346,公连接器部具有相似渐缩的外表面。可以如此设计母连接器部344和公连接器部346,当公连接器部346被完全插入母连接器部344(即渐缩的表面阻止进一步插入)时,在公连接器部346的端部和母连接器部344的底部之间

限定出腔室348。公连接器部346可以通过在插入前施加塑料粘接胶(例如二氯甲烷)到公连接器部346外表面和/或母连接器部344内表面被固定至母连接器部344。二氯甲烷可将公连接器部346的外表面化学结合到母连接器部344的内表面。其它方法可以被用于连接公连接器部346至母连接器部344,如声波焊、螺纹、粘结等。在一些实施例中,主体342和源连接器部336之间的连接结构被气密密封并且在一些实施例中包括密封件(未示出)如O形环以提供气密密封。

[0154] 在一些实施例中,目标连接器部338可以被相似地固定至主体342。主体342可以包括具有渐缩的内表面的母连接器部350,目标连接器部338可以包括具有渐缩的外表面的公连接器部352。当公连接器部352被完全插入母连接器部350(即,渐缩的表面防止进一步的插入)时,在公连接器部352的端部和母连接器部350的底部之间限定出腔室354。连接器部350、352可以利用二氯甲烷或者任何其它上述的方法被相互固定在一起。在一些实施例中,主体342和目标连接器部338之间的连接结构被气密密封,并且在一些实施例中,该连接结构可以包括密封件。

[0155] 连接器320可以包括设置在腔室348内的源止回阀356。止回阀356可构造成允许流体从指管314流入连接器320,但阻止流体从连接器320流入指管314。连接器也可以包括设置在腔室354内的目标止回阀358。止回阀358可构造成允许流体从连接器320流入IV袋组件,但阻止流体从IV袋组件流入连接器320。以下将更具体地描述止回阀356和358。

[0156] 主体342可由各种各样的材料构成。主体342可由刚性材料如聚碳酸酯或其它聚合材料构成。在一些实施例中,至少主体342的一部分可由如下所述的基本上透明的材料形成。

[0157] 图5A示出源连接器部336和指管314处于未接合形态的透视图。图5B是源连接器部336和指管314也处于未接合形态的另一透视图。图5C是源连接器部336和指管314处于接合形态的横截面图。图5D是部分流体已经从指管314被抽出后的源连接器部336和指管314的横截面图。虽然图5A-图5D为简明起见示出连接器320的源连接器部336与连接器320余部是分离的,但应该理解源连接器部336可在使用中连接到连接器320余部上。

[0158] 现在参见图5A-图5D,指管314可以包括任何适用于存放医用流体的容器并且例如可以是医用指管像由伊利诺伊州的Abbott Park的Abbott实验室所生产的指管。在一些实施例中,指管314包括管体357和盖359。在某些情况下,指管314可构造成被气密密封。管体357可以包括刚性的基本不可渗透的材料例如塑料或玻璃。在一些实施例中,盖359包括隔膜360和罩壳362。隔膜360可由能如此变形的弹性材料制成,即,它在被物体刺穿时形成围绕该物体的基本上气密密封。例如在某些情况下,隔膜360包括硅基橡胶或者丁基橡胶。罩壳362可以包围隔膜360并且可由任何适于密封指管314的材料制成。在某些情况下,罩壳362包括围绕隔膜360和指管管体357端部压接的金属,以形成隔膜360和指管管体357之间的气密密封。在一些实施例中,罩壳362可以包括基本上平坦的安装面364。指管314可以包括装在其内容积中的流体366如药流体(例如化学治疗药)。指管314也可以包括也装在内容积中的相对少量的消毒后空气368。

[0159] 源连接器部336可以包括穿刺件370,该穿刺件可以包括套372和尖头374。套372可以呈圆柱形,或者它可以呈各种各样的合适形状。例如在一些实施例中,套372可以大致为圆锥体形并且向着尖头374渐缩。穿刺件370可以包括刚性材料如金属或塑料,其适合穿透

隔膜360像聚碳酸酯塑料。在某些情况下,尖头374可以与套372分离。在其它实施例中,尖头374和套372可以一体形成或者永久接合。尖头374可构造成帮助刺穿隔膜360。源连接器部336也可以包括盖连接器376,其构造成将源连接器部336固定至指管314。在一些实施例中,盖连接器376可以包括设于盖连接器376的表面上的胶378像双面胶带。可去除的覆膜380(在图5B中被局部剥离地示出)可以设置在胶378上方,直到胶准备使用。指管314可以通过从胶378上去掉覆膜380并将指管314压下到源连接器部336上被固定到盖连接器376上,从而穿刺件370刺破隔膜360并且安装面364接触到胶378。各种各样的其它连接形式可以被用于将指管314固定到连接器220的源连接器部336上。

[0160] 在一些实施例中,源连接器部336可构造成在流体366被抽出时自动均衡指管314内的压力。例如,源连接器部336可以是由加利福尼亚州圣克莱门特市的ICU医学有限公司所生产的一种Genie®闭合型指管接通装置。这种闭合型指管接通装置的一些实施例被记载在美国临时专利申请61/090561(‘561申请)中,该文献的全文被引用纳入本文。例如,‘561申请披露了将指管314连接至源连接器部336的其它多种方法。

[0161] 在一些实施例中,源连接器部336可以包括流体抽出通道382。流体抽出通道382可以包括上部384,该上部从在穿刺件370侧壁内形成的抽吸孔383起延伸经过穿刺件370的一部分。流体抽出通道382也可以包括延伸穿过母连接部344的下部386。在某些实施例中,下部386可以比上部384更宽,在从下部386至上部384的过渡区处限定出凸肩388。

[0162] 在一些实施例中,套372可以是空心的,限定出穿过套372和盖连接器376而延伸到调节孔392的调节通道390,该调节孔形成在源连接器部344一个部位上,当指管324被固定至源连接器部336时该部位保持暴露于环境空气下。在一些实施例中,袋394可以被装在调节通道390内。袋可以限定出与调节通道390流体连通的内腔395。在一些实施例中,该袋可以包括连接区396,该连接区形成与调节通道390壁的气密密封,从而空气无法经过连接区396,除非它进入袋394的内腔395。在一些实施例中,袋394的连接区396可以通过胶或通过任何其它合适的方式被固定到套372上。

[0163] 袋394可以在调节通道390内被折叠起来,从而与其展开状态相比,它占据相对小的体积。袋394可构造成能够填充全部或者绝大部分的指管314内腔。在一些实施例中,袋394可以包括弹性材料像Mylar®、聚酯、聚乙烯、聚丙烯、萨纶、胶乳橡胶、聚异戊二烯、硅橡胶、聚氨酯和无胶乳有机硅,其能允许袋394展开、胀大和/或收缩。在一些实施例中,袋394可以包括不可伸展的材料,其柔软到足以允许袋展开。在某些情况下,袋394可以包括不允许液体和空气渗透的且对于流体366呈现惰性的材料。

[0164] 图5C示出在任何流体366被抽取前的状态下的连接至指管314的源连接器部336的实施例。作为对比,图5D示出在一些流体366已抽出后袋394张开的状态下连接至指管314的源连接器部336的实施例。虽然在图5C和5D中未被示出,但源连接器部336的流体抽出通道382可以处于与注射器318或能产生负压以便从指管314中抽出流体366的其它医用器械的流体连通中。在某些情况下,一定量的流体366可以通过注射器从指管314被抽出,造成指管314内的压力降低。指管内的降低压力可以造成尖头374脱离套372,从而袋394自由离开套372。当流体366流出指管314并流向注射器318时,环境空气经过调节通道390和调节孔392流入袋394的内腔395中。在某些情况下,袋394的内腔395膨胀(通过袋展开和/或胀大)以补偿指管314内的降低压力。

[0165] 于是,源连接器部336可构造成在调节指管314内的压力的同时允许366从指管314中被抽出。在一些实施例中,源连接器部336在流体366被从指管中抽出时保持指管314内的压力基本恒定。在一些实施例中,指管314内的压力在流体366被抽出时以不超过约1-5psi的程度变化。’561申请披露了额外的细节和各种各样的可被用于源连接器部336和指管314的替代方式。

[0166] 图6A示出目标连接器部388的透视图。图6B是目标连接器部388的分解透视图。图6C示出目标连接器部388的壳体部分的俯视图。图6D示出目标连接器部388和母连接器332处于未接合形态的横截面图。图6E示出目标部338和母连接器332处于接合形态的横截面图。虽然目标连接器部338如图6A-图6E所示为与连接器320的余部分离开,但应该理解,目标连接器部338可以在使用中被连接至连接器320的余部。

[0167] 现在参见图6A-图6E,连接器320的目标连接器部338可以是可闭合的公鲁尔连接器,它被构造成当其未与对应的母连接器接合时阻止流体从连接器逸出或者进入连接器,但当其与对应的母连接器332接合时允许流体流动。在所示的实施例中,目标连接器部338可以是由加利福尼亚州圣克莱门特市的ICU医学有限公司生产的一种Spiros®可闭合公连接器。这种连接器的各种实施方式在美国专利申请公开号2008/0287920(’920申请)中有所描述,该文献的全文被引用纳入本文。虽然如图6A-图6E所示的几个实施例示出连接器332为母连接器且目标连接器部338为公连接器,但是应该注意其它配置形式是可行的。例如,连接器332可以是公连接器,而目标连接器部338可以是母连接器。在一些实施例中,可以至少部分获得基本上完全或者完全关闭的系统,做法是在流体传输系统100的多个(或所有)连接点处设置对应的可自动闭合的公连接器和母连接器,由此造成静流体在分离断开时基本上完全分别保留在流体源、流体模块和流体目的地中,而大体上没有泄漏出或者蒸发出系统外。例如在一些实施例中,对应的成对自动闭合连接器(例如公连接器和母连接器)可以设置在流体源和流体模块之间的、流体模块和中间容器之间的和/或流体模块和目的地或目标容器之间的接口处。

[0168] 目标连接器部338可以包括壳体398、阀件400、弹力件402、密封圈404、端盖406和O形环407。壳体398可以总体呈管形并且可包括沿轴向延伸经过壳体的通道408。如图所示,通道408包括在连接器的每一侧上的孔。壳体398可以包括在底部412连接至壳体398余部的公鲁尔尖410。鲁尔尖410可以总体呈管形,因此在其中限定出通道408的一部分,并且鲁尔尖410可以在其端头具有开孔414,该开孔提供至通道408的入口。在一些实施例中,鲁尔尖410包括承座416,承座朝向通道408轴线径向向内延伸。承座416可以定位在孔414的附近,从而通道408在鲁尔尖410端头被缩窄。在一些实施例中,径向朝内的承座416表面是渐缩的,从而通道408在紧挨着开孔414的地方最窄。某些情况下,承座416可构造成当阀件400的一部分抵靠于其上时密封该通道。如图所示,在一些实施例中,连接器可以被用于当连接器是闭合的时基本上完全阻止在连接器中的流体泄漏、蒸发或者以其它方式经流体通道中的孔跑出。

[0169] 鲁尔尖410可以被护套418包围。在一些实施例中,鲁尔尖410延伸超过护套边缘420一定距离。护套418可在其内表面上具有内螺纹422。内螺纹422可以被用于固定母连接器332。护套可以包括凹陷部424,凹陷部的外直径小于壳体的其余部分。凹陷部424可构造成接合弹力件402的一部分。

[0170] 壳体398可以包括通过两个间隙428a、428b被分隔开的两个壁部426a和426b。间隙可构成容纳弹片402的局部。这些壁部426a和426b可构成接合端盖406。

[0171] 在一些实施例中,壳体398包括基本上位于这些壁部426a、426b之间的且在间隙428a、428b附近连接至壁部426a和426b的中央部430。在一些实施例中,在中央部430和壁部426a、426b之间限定出多个开孔432a、432b(如图6C所示)。在一些实施例中,鲁尔尖410在其底部412连接至中央部430。在一些实施例中,在该中央部内限定出通道408的一部分。在一些实施例中,中央部430的外表面的多个部分434通过间隙428a、428b外露。这些部分434可以包括多个凹槽436a、436b和多个通孔438a、438b。这些凹槽436a、436b可以大致为矩形,并且可以是渐缩的,从而这些凹槽436a、436b在其底部附近比在其表面附近狭窄。这些通孔438a、438b也可以大致呈矩形。

[0172] 壳体398可以由各种各样的材料构成。壳体398可以由刚性材料例如聚碳酸酯或者其它聚合材料构成。在一些实施例中,壳体398可以由疏水材料如拜耳的Makrolon聚碳酸酯或者任何其它合适材料构成。在一些实施例中,壳体398可以由基本上透明的材料形成。

[0173] 阀件400可以包括流体通道440,它沿轴向从形成在底部444内的开孔起伸入到管子446。在一些实施例中,通道440可以在底部444中比在管子446内更宽。在一些实施例中,管子446包括缩窄的尖448。在一些实施例中,尖448可以具有渐缩的外表面。尖448可以按照与承座416的径向向内表面基本一样的程度渐缩并且可以具有如下尺寸,即,尖448可以在抵靠于承座416时形成与承座416的流体密封。在一些实施例中,尖448可以由柔韧材料或可压缩材料如硅橡胶构成,以方便在尖448和承座416之间形成流体密封。在一些实施例中,该管子可以包括一个或多个开孔450用于提供通向流体通道440的人口。这些孔450可以例如形成在管子446的尖448中。

[0174] 在一些实施例中,阀件400可包括两个支柱452a和452b,它们从底部444伸出并且定位在管子446的任一侧,从而在管子的任一侧限定出开放空间。在一些实施例中,管子446可沿周向延伸超过支柱452a、452b的端部。

[0175] 阀件400的底部444可以包括沿径向伸出到底部外表面外的多个凸起454。在一些实施例中,这些凸起454可以被定位成在凸起之间限定出两个通道456a、456b。在一些实施例中,多个凸起454没有延伸经过底部444的整个长度,留下了底部444的下部458,其具有基本上光滑的外表面。

[0176] 阀件400可由各种各样的材料构成,例如聚碳酸酯或者其它聚合材料。在一些实施例中,阀件400可由与壳体398一样的材料构成。在一些实施例中,阀件400和壳体398可以由不同的材料构成。在一些实施例中,阀件400可由多种材料或者多个零件构成。例如,尖448可由比阀件400的余部更柔韧的材料构成。在一些实施例中,阀件400可以由基本上不透明的材料形成。

[0177] 弹片402可包括第一圈460和第二圈462,这两个圈通过多个弹性件464a、464b相互连接。这些弹性件464a、464b可由在被拉长时施加回复力的弹性材料如硅橡胶构成。因此,如果这些圈460、462被拉分开,则这些弹性件464a、464b起到使圈460和462回复至其松弛形态的作用。在一些实施例中,这些圈460、462也可由弹性材料、像与用于形成弹性件464a和464b的相同的材料构成。在一些实施例中,第二圈462可具有比第一圈460大的直径。在一些实施例中,第二圈462可以具有渐缩外表面,从而第二圈462的最靠近第一圈460的端

部比第二圈462的最远离第一圈460的端部宽。

[0178] 密封圈404可以总体成圆柱形并且可以具有轴向穿过密封圈的孔466。密封圈404可以具有圆柱形的主体区段468和位于主体区段468的一端的O形环470。在一些实施例中，O形环470的最厚部分可以比主体区段468厚，从而O形环470的最厚部分朝向孔466的轴线径向向内延伸超过主体区段468的内表面一段距离。于是，孔466可以在O形环470的最厚部分处比在主体区段468中更狭窄。在一些实施例中，O形环470的最厚部分也径向向外延伸超过主体区段468外表面一段距离。密封圈404可以包括两个凸起472a、472b，这两个凸起径向向外延伸超过主体区段468。在一些实施例中，所述凸起472a和472b可以大致呈矩形。

[0179] 密封圈404可以由各种各样的材料构成。在一些实施例中，密封圈404可以由可变形材料或者弹性材料如硅橡胶构成。在一些实施例中，密封圈404可以由用来形成弹力件402的相同材料构成。在一些实施例中，密封圈404可以由能对刚性塑料或其它刚性聚合材料形成流体密封的材料构成。

[0180] 端盖406可以包括第一端盖件405和第二端盖件409。第二端盖件409可以包括公连接器352、柱塞474和位于公连接器352和柱塞474之间的盘状部476。第二端盖件409可以具有沿轴向位于该第二端盖件中的流体通道478。在一些实施例中，柱塞474可以大致为管形。在一些实施例中，柱塞474外表面包括凹陷区480，凹陷区可构造成接纳O形环407。O形环407可以由弹性材料如硅橡胶构成，从而它可以被拉伸越过柱塞474的边缘482并安置在凹陷区480内。在一些实施例中，O形环407可以由与弹力件402和/或密封圈404相同的材料构成。在一些实施例中，O形环407的尺寸可被设定为当安放在凹陷区480中时该O形环407的最厚部分径向向外延伸超出柱塞474外表面一定距离。

[0181] 在一些实施例中，通道478可以在第二端盖件409的整个范围内具有基本恒定的宽度。在一些实施例中，通道478可以是渐缩的，从而它在公连接器352中比在柱塞474中更宽。在一些实施例中，通道478可以在柱塞474端头附近缩窄，例如以便容纳凹陷区域480。

[0182] 第一端盖件405可以大致呈截头圆锥形并且可以在其中具有中央开孔471。在组装状态下，柱塞474可以穿过中央开孔471。凸脊473可以向内伸入中央开孔471。凸脊473可以被容纳到在第二端盖件409上的柱塞474的底部和盘状部476之间形成的槽475中，以将第一端盖件405固定到第二端盖件409上。凸脊473和对应的槽475能允许第一端盖件405围绕纵轴线相对于第二端盖件409转动。因此第一端盖件405和第二端盖件409能结合形成端盖406。

[0183] 阀端盖406可由各种材料如聚碳酸酯或者其它刚性聚合材料构成。在一些实施例中，端盖406可由与壳体398和/或阀件400相同的材料构成。

[0184] 在一些实施例中，端盖406可由与阀件400和/或壳体398不同的材料构成。第一端盖件405可由与第二端盖件409相同的材料构成，或者可以采用不同的材料。在一些实施例中，第一端盖件405或第二端盖件409或者两者都可以是基本上透明的。

[0185] 现在将更具体地描述在目标连接器部338的各部分之间的某些互连结构。密封圈404可就位在壳体398的中央部430内。这些凸起472a和472b可如此设定尺寸和定位，它们接合这些通孔438a和438b。因此，密封圈404可被固定至壳体398，从而密封圈不会相对于管子446转动或轴向移动。

[0186] 阀件400能够可滑动地被插入壳体398中，从而管子446进入通道408。管子446的缩

窄尖448可以穿过密封圈404的孔466并进入公鲁尔尖410中,直到抵靠到承座416。管子446的宽度可以基本上占据孔446并且贴靠到密封圈404的O形环470部分上,以在其之间形成流体密封。支柱452a和452b可分别穿过壳体398内的开孔432a、432b,从而支柱452a、452b被定位在公鲁尔尖410和护套418之间。

[0187] 弹力件402可以起到将阀件400偏压到壳体398上的作用。第一圈460可以被装配到阀件400底部444的下部458上,从而圈460的表面抵靠这些凸起454。第二圈462能装配到壳体的凹坑部424中。这些弹性件464a和464b可以被分别定位在通道456a、456b中并且可以穿过壳体398壁部426a、426b之间的相应间隙428a、428b。

[0188] O形环407可如上所述地被安放到端盖406的凹陷区480上,并且柱塞474能可滑动地至少部分被插入阀件的通道440中。在一些实施例中,O形环407的最厚部分可以比形成在阀件400底部444内的通道440部分宽,从而O形环407形成对通道440内表面的流体密封。柱塞474可被插入阀件400中,直到端盖406的圆盘部476接触到壳体398壁部426a、426b的端面。

[0189] 在一些实施例中,这些壁部426a、426b可以通过声波焊、卡接结构(未示出)、压力配合或摩擦配合或其它合适的连接方式被固定到第一端盖件405的上表面477。如上所述,第一端盖件405可以按照允许第一端盖件405相对于第二端盖件409转动的方式被固定到第二端盖件409上。因此,一旦目标连接器部338被组装,则壳体398、密封圈404、弹力件402、阀件400和第一端盖件405能围绕纵轴线相对于第二端盖件409转动。

[0190] 现在参见图6D-6E,目标连接器部338可构造成接合母连接器332。可以采用各种类型的母连接器332。如图所示的母连接器332是可闭合母鲁尔连接器,它包括壳体490、尖492和底部494以及弹力密封件496。流体通道498可以穿过底部494和穿过尖492。尖492可以包括一个或多个开孔500,该开孔提供在通道498和尖492外的区域之间的流体连通。密封件496的形状和位置可被设定为基本上包围尖492。密封件496可以包括可闭合的孔502或缝,其可开启以允许在密封件496受压时(如图6E所示),尖492的末端随后穿过密封件496的端部。壳体可以包括外螺纹504,外螺纹构造成与目标连接器部338的壳体398上的内螺纹422啮合。管子334的一端可通过胶粘、夹紧或摩擦装配或压装配或者其它适于形成流体密封连接的方式被连接到母连接器332的端部。

[0191] 如上所述,在一些实施例中,壳体398、密封圈404、弹力件402、阀件400和第一端盖件405能围绕纵轴线相对于第二端盖件409转动。于是,当IV袋组件的母连接器332被连接到目标连接器部338时,母连接器332可以保持静止不动,而目标连接器部338的壳体398能转动,造成螺纹504、422的接合。因为母连接器322在目标连接器部338的接合和分离过程中不需要转动,所以管子334能避免被扭曲或扭结,且不需要用户扭曲IV袋来适应母连接器322的转动。具有转动能力的连接器的实施例在'920公开文献中被更具体描述了,该公开文献的全文被引用纳入本文。

[0192] 当未与母连接器332(如图6D所示)接合时,目标连接器部338可以被密封。在一些实施例中,流体可以在公连接器352处流入目标连接器部338并且经过端盖406的通道478,经过阀件400的通道440,经过孔450,并进入由公鲁尔尖410限定的通道408部分。但是,由压在公鲁尔尖410承座416上的阀件400的尖448所产生的流体密封阻止流体流出目标连接器部338。在一些实施例中,例如当额外流体被迫进入目标连接器部338时的压力增大造成尖

448更紧密地压到承座416上,由此改善流体密封。

[0193] 当目标连接器部338与母连接器332(如图6E所示)接合时,母鲁尔连接器332的外螺纹504能接合护套418上的内螺纹422,将母连接器332固定至目标连接器部338。公鲁尔尖410的边缘能压靠于并压缩弹力密封件496,从而尖492穿过孔502,直到这些开孔500被露出。母鲁尔连接器332的壳体490的端部能进入到公鲁尔尖410和护套418之间的空间,直到它接触支柱452a、452b。当母鲁尔连接器332进一步接合目标连接器部338时,它能推压支柱452a、452b,迫使整个阀件400回撤。当阀件400回撤时,弹力件402的多个弹性件464a、464b拉长。当阀件400回撤时,尖448脱离承座416,打破流体密封并允许流体从目标连接器部338的壳体398内的通道408经过开孔500流动到母连接器332内的通道498。当接合时,弹力密封件496施加朝向目标连接器部338的回复力,该回复力将密封件496的端面压迫到公鲁尔尖410的端面上,在其间形成流体密封。于是,可以保持流体与外界环境隔绝,同时流体从目标连接器部338被传输至母连接器332。

[0194] 母连接器332能够与目标连接器部338分离。由母连接器332的弹力密封件496施加的回复力造成它回到其关闭位置,封掉其通道498。在母连接器332被分离开时,弹力件402的弹性件464a和464b对阀件400施加回复力,造成阀件400返回其关闭位置,此时阀件的尖448抵靠承座416。

[0195] '920公开文献公开了额外的细节和可被用于连接器320的目标连接器部338的各种替代方式。

[0196] 图7A示出注射器318和连接器320的中间连接器部340处于未接合状态的透视图。图7B是注射器318和中间连接器部处于接合形态的俯视图。图7C是注射器318和中间连接器部340处于接合形态的横截面图。虽然图7A-7C为简明起见而示出了与连接器320余部分离的连接器320主体342,但应该理解主体342可以在使用中连接到连接器320余部上。

[0197] 在所示的实施例中,中间连接器部340是连接器320的主体342的一体部分。其它配置形式是可行的。例如在一些实施例中,中间连接器部340可以是连接至主体342的独立零件。中间连接器部340可以包括母连接器506。在一些实施例中,母连接器506可以具有渐缩的内表面。母连接器506的外表面可以包括外螺纹508。

[0198] 注射器318可以具有限定出内容积511的空心注射器体510。注射器可以在一端具有公鲁尔尖512并具有围绕公鲁尔尖512的护套514。护套514可以具有内螺纹516。公鲁尔尖512和带螺纹的护套514可构造成与在连接器320的中间连接器部340上的母连接器506牢固接合,在它们之间形成流体密封连接。注射器体510可以包括主体凸缘518,它设置在与公鲁尔尖512相对的主体端头上。注射器也包括柱塞520,柱塞能可滑动地容纳到注射器体510的内容积中。柱塞522可以包括塞子522或者其它密封件,其被构造成形成对注射器体510内表面的不透流体密封。柱塞凸缘524可以就位于柱塞520中与塞子522相反的一端上。

[0199] 在一些实施例中,母连接器506和公鲁尔尖512可以在未接合时与环境连通。其它配置形式是可行的。例如在一些实施例中,母连接器506可以是与上述的母连接器332相似的密封母连接器,并且例如可以是一种Clave®连接器。相似地,注射器318可以包括密封公连接器,或者密封公连接器可以被连接在注射器318和母连接器506之间。在一些实施例中,密封公连接器可以是一种Spiros™连接器。因此在一些实施例中,在注射器318和在连接器320内的流体可以与环境隔绝,即便当注射器和连接器被相互分离开时。

[0200] 在一些实施例中,当注射器318与连接器320接合(如图7B所示)时,注射器318的内容积511可处于与连接器320的双向流体连通中。于是,当柱塞520回移时,流体可从连接器320中被抽入注射器318的内容积511中。接着,当柱塞520前进时,流体可从内容积511被导流出到连接器320中。

[0201] 如上简述,连接器320可以包括源止回阀356和目标止回阀358。止回阀356和358能发挥作用,从而当柱塞520回移时,源止回阀356开启且目标止回阀358关闭,允许流体从指管314经连接器320流入注射器318。接着,当柱塞520前进时,源止回阀356可关闭且目标止回阀358可开启,允许流体从注射器318经连接器320流入IV袋316。

[0202] 图8A是示出源止回阀356的透视图。图8B是从不同的角度示出源止回阀356的另一透视图。源止回阀356可以包括圆盘形底部526。多个支脚528可以沿轴向从底座526的一侧伸出。在所示的实施例中,源止回阀356包括四个支脚528,但可以采用其它数量的支脚528,例如三个支脚或五个支脚,或者其它合适数量的支脚528。在一些实施例中,每个支脚528可以大体呈圆柱形并且可以包括倒圆的末端530。其它的形状和配置是可行的。源止回阀356可以具有位于与支脚528相反的一侧的密封面531。

[0203] 图9A以分解横截面图示出源连接器部336、源止回阀356和主体342。图9B是源连接器部336、源止回阀356和主体342处于组装状态的横截面图,此时止回阀356处于开启位置。如上所述,源连接器部336可以包括流体抽出通道382,其具有上窄部384和下宽部386。可以在从流体抽出通道382的上部384至下部386的过渡区处限定出凸肩388。在一些实施例中,抽出通道382的下部386可以具有渐缩的内表面,从而下部386在凸肩388附近缩窄。上部384也可以具有渐缩的内表面,从而上部384在凸肩388附近扩宽。在一些实施例中,上部384和/或下部386可以基本上呈圆柱形或者可以具备各种各样的具有基本均匀不变的横截面面积的其它形状。

[0204] 主体342可以包括第一流体通道532,它从公连接器346的端面534通向中间连接器部340的端面534。第一流体通道532可以包括上部536和下部538。下部538可比上部536宽,由此限定出凸肩540。上部536和下部538可具有渐缩的或非渐缩的内表面。在组装状态下,源止回阀356可以定位在腔室348内,该腔室位于公连接器346的端面534和流体抽出通道382的凸肩388之间。源止回阀356可被如此定位,从而支脚528朝向公连接器346的端面534,而密封面531可以朝向凸肩388。在某些配置形态中,当流体通道332内的压力比抽出通道382内的压力高得足够多时,例如当注射器318的柱塞520前进而迫使流体进入流体通道332时,源止回阀356被推离主体342并且密封面531接触凸肩388,形成防止流体从第一流体通道532流入抽出通道382的上部384的不透流体密封。在某些配置形态中,当流体通道332内的压力比抽出通道382内的压力低得足够多时,例如当注射器318的柱塞520回移而将流体从流体通道332抽出时,源止回阀356被拉动离开凸肩388并且支脚528抵靠在处于开启位置的公连接器346的端面534上。

[0205] 图10A是连接至连接器320的源连接器部336的主体342的侧视图。图10B是连接器320的源连接器部336和设于其中的源止回阀356的横截面图。图10C是局部横截面图,示出了定位在沿径向由母连接器344的壁限定的腔室348内的源止回阀356。图10D是示出处于腔室348内的源止回阀356的另一横截面图。

[0206] 参见图10A-10D,源止回阀356的底座526可以为圆盘形并且可以具有小于腔室438

直径 d_2 的直径 d_1 ,这在源止回阀356的侧边缘和腔室348的内壁之间限定出空间542,流体能流过该空间。而且,支脚528可以如此间隔,即在相邻的支脚528之间限定出开放区域544。

[0207] 接着,当源止回阀356处于开启位置时,流体可以从抽出通道382的上部384流出,流入腔室348,流经在源止回阀356的侧边缘和腔室348的内壁之间的空间542,流经支脚528之间的开放区域544,进入第一流体通道532的上部536。

[0208] 在一些实施例中,源止回阀356可构造成允许基本开放的环绕止回阀356流动,没有显著的涌塞。例如,在源止回阀356的侧边缘和腔室348内壁之间的空间542可以具有横截面面积 A_1 ,其至少与靠近腔室348所取的抽出通道382的上部483的横截面面积 A_2 一样大小。这种关系可以表述为以下公式(1)。

$$[0209] \quad A_1 \geq A_2 \quad (1)$$

[0210] 在一些实施例中,腔室348和源止回阀356都可以基本上为圆柱形,分别具有直径 d_2 和 d_1 (如图10C和10D所示)。在源止回阀356的侧边缘和腔室348的内壁之间的空间542的横截面面积 A_1 于是可以由以下公式(2)限定。

$$[0211] \quad A_1 = \pi \left(\frac{d_2}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{d_1}{2} \right)^2 \quad (2)$$

[0212] 在一些实施例中,靠近腔室348所取的抽出通道382上部483可基本上为圆柱形并且可具有直径 d_3 (如图10D所示)。面积 A_2 于是可由以下公式(3)限定。

$$[0213] \quad A_2 = \pi \left(\frac{d_3}{2} \right)^2 \quad (3)$$

[0214] 通过代入公式(2)和(3),公式(1)可被重写为以下公式(4)。

$$[0215] \quad \pi \left(\frac{d_2}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{d_1}{2} \right)^2 \geq \pi \left(\frac{d_3}{2} \right)^2 \quad (4)$$

[0216] 通过对于 d_1 解公式(4),公式(4)可被重写为以下公式(5)。

$$[0217] \quad d_1 \leq \sqrt{d_2^2 - d_3^2} \quad (5)$$

[0218] 于是,当腔室348的直径 d_2 和抽出通道382上部483的直径 d_3 是已知时,源止回阀356可具有满足公式(5)的直径以避免流体流过空间542时的流体涌塞。

[0219] 如图10D所示,在一些实施例中,当源止回阀356处于开启位置时,在密封面531和凸肩388之间限定出具有高度 h_1 的空间546。空间546可以允许流体流过其中。在一些实施例中,源止回阀356和腔室348可构造成防止在流体流经空间546时出现涌塞。例如在所示的实施例中,流体所流经的空间546的最小区域可以被描绘为具有高度 h_1 、直径 d_3 和表面面积 A_3 的假想开放圆柱体(如图10D的点划线所示)。如果假想圆柱体的表面面积 A_3 至少与靠近腔室348所取的抽出通道382上部483的横截面面积 A_2 一样大,则可以减轻涌塞。这种关系可以表述为以下公式(6)。

$$[0220] \quad A_3 \geq A_2 \quad (6)$$

[0221] 假想开放圆柱体的表面面积 A_3 可表述为以下公式(7)。

$$[0222] \quad A_3 = \pi d_3 h_1 \quad (7)$$

[0223] 通过代入公式(3)和(7),公式(6)可被重写为以下公式(8)。

$$[0224] \quad \pi d_3 h_1 \geq \pi \left(\frac{d_3}{2} \right)^2 \quad (8)$$

[0225] 通过对于 h_1 求解,公式(8)可被重写为以下公式(9)。

$$[0226] \quad h_1 \geq \frac{d_3}{4} \quad (9)$$

[0227] 于是,当抽出通道382上部483的直径 d_3 是已知时,可将源止回阀356制造成具有总高度,该总高度比腔室348高度小至少 $\frac{d_3}{4}$ 以减轻当流体从抽出通道382上部483流入在源止回阀356和凸肩388之间的空间546之间时出现涌塞。

[0228] 源止回阀356可构造成减小在流过支脚528之间的开放区域544(如图10C所示)时的流体涌塞。例如如果支脚528之间的开放区域544的总面积 A_4 至少与在腔室348附近取得的抽出通道382上部483的横截面面积 A_2 一样大,则可以在流体流出抽出通道382和绕过止回阀356流动时减轻涌塞现象。该关系可以通过以下公式(10)表示。

$$[0229] \quad A_4 \geq A_2 \quad (10)$$

[0230] 在所示的实施例中,支脚528是如此布置的,一个假想开放的圆柱体(如图10C中的虚线所示)可如此布置,即其边缘与每个支脚528相交。支脚528可被如此定位,即,假想圆柱体具有直径 d_4 。在一些实施例中,源止回阀356包括数量为 n 的支脚,每个支脚具有基本相等的直径 d_5 和基本相等的高度 h_2 。开放区域544的总面积 A_4 可以由以下公式(11)来限定。应该注意,因为支脚528具有圆形末端530,所以面积 A_4 可以略微大于由公式(11)表达的面积。在一些实施例中,支脚528不具有圆形末端并且可以基本上为圆柱形。

$$[0231] \quad A_4 = \pi d_4 h_2 - n d_5 \quad (11)$$

[0232] 通过代入公式(3)和(11),公式(10)可被重新写为以下公式(12)。

$$[0233] \quad \pi d_4 h_2 - n d_5 \geq \pi \left(\frac{d_3}{2} \right)^2 \quad (12)$$

[0234] 通过使用满足公式(12)的多个支脚528,可以减轻涌塞现象。例如如果支脚的数量 n 或者直径 d_5 增大,则支脚的高度 h_2 可以增大,或者支脚可被移至更靠近周边(增大 d_4)以作补偿。

[0235] 在一些实施例中,源止回阀356可构造成提供基本均匀的流体流动。例如在源止回阀356的侧边缘和腔室348的内壁之间的空间542可以具有横截面面积 A_1 ,其基本上等于在腔室附近348所取的抽出通道382上部483的横截面面积 A_2 。相似地,第一假想圆柱体的表面积 A_3 可以基本上等于在腔室348附近所取的抽出通道382上部483的横截面面积 A_2 。同样,支脚528之间的开放区域544的总面积 A_4 可以基本上等于在腔室348附近所取的抽出通道382上部483的横截面面积 A_2 。源止回阀356和腔室348可如此构成,即,其它的流动区域也具有基本上等于在腔室348附近所取的抽出通道382上部483的横截面面积 A_2 的面积。例如在一些实施例中,凸肩388或者止回阀356的密封面531可以是渐缩的,从而空间546的高度在侧空间542附近小于在抽出通道382上部483附近。在一些实施例中,本文所述的面积可以被认为基本上相等,如果它们的相差值小于容许公差 T 。在一些实施例中,容许公差 T 可以小于约1mm、0.5mm、0.1mm、0.05mm或者0.01mm。在一些实施例中,绕过止回阀356的流动面积(例如 A_1 、 A_3 和 A_4)比 A_2 小的差值不大于公差 T 。因此在一些实施例中,可以在流体绕过源止回阀

356流动时出现小但可接受程度的涌塞现象。

[0236] 在腔室348直径 d_2 大于源止回阀356直径 d_1 的实施例中,源止回阀356不仅可在腔室内轴向移动,而且可在腔室内径向移动。例如图11示出当处于关闭位置时定位成抵靠腔室348一侧的源止回阀356的横截面图。止回阀356直径 d_1 可大到足以允许止回阀356在定位成抵靠腔室348一侧时充分密封腔室348。例如在一些实施例中,腔室348可以是大致对称的,从而凸肩388具有基本上一致的宽度,并且止回阀356的直径 d_1 可按照能满足以下公式(13)的方式选择:

$$[0237] \quad d_1 > \frac{d_2}{2} + \frac{d_3}{2} \quad (13)$$

[0238] 在一些实施例中,第一流体通道532的上部536可以大体呈圆柱形并且可以具有直径 d_6 。在一些实施例中,多个支脚528以足够接近止回阀356周边的方式定位,从而支脚不会在止回阀356定位成抵靠腔室348的这一侧时落入第一流体通道532的上部536中。例如图12示出当处于开启位置时定位成抵靠腔室348一侧的源止回阀356的横截面图。多个支脚528如此定位,当止回阀356定位成抵靠腔室348的一侧时,最靠近第一通道532的支脚528a没有落入第一通道532中。在一些实施例中,支脚528可以沿着与止回阀356同心的圆来定位,该圆的直径 d_4 满足以下公式(14)。

$$[0239] \quad d_4 \geq d_6 + d_2 - d_1 \quad (14)$$

[0240] 在一些实施例中,源止回阀356可具有从约2mm至约20mm的直径,但是也可采用此范围外的直径。各种各样的其它配置形式是可行的。例如源止回阀356、腔室348、抽出通道382和/或第一流体通道532可具有非圆形横截面。

[0241] 现在转到图13A-图13B,图13A示出目标连接器部338、目标止回阀358和主体342的分解横截面图。图13B示出目标连接器部338、目标止回阀358和主体342处于组装形态的横截面图,此时目标止回阀358处于开启位置。主体342可以包括在结合点550与第一流体通道532相交的第二流体通道548。在一些实施例中,第二流体通道548可以与第一流体通道532的上部536相交。在所示的实施例中,第二流体通道548以基本上垂直的角度与第一流体通道532相交。其它配置形式也是可行的。例如,流体通道532和548可以以倾斜角度相互相交。第二流体通道548可以具有窄部552和宽部554,它们限定出凸肩556。在一些实施例中,窄部552可以具有基本上等于第一流体通道532的上部536的靠近结合点550的宽度的宽度,而在其它实施例中,窄部552可以具有小于或大于第一流体通道532上部536的靠近结合点550的宽度的宽度。在一些实施例中,第二流体通道548的窄部552和/或宽部554可以具有渐缩的内表面。例如,宽部554可以是渐缩的以便如上所述容纳渐缩的公连接器352。

[0242] 在组装状态,目标止回阀358可以被定位在形成于公连接器352和凸肩556之间的腔室354内。在一些实施例中,目标止回阀358可以与上述的源止回阀356相似,具有圆盘形底座558,许多支脚560和密封面562。目标止回阀358可以按照支脚560朝向公连接器352且密封面562朝向凸肩556的方式定位。因此,当第二流体通道548内的压力比公连接器352内的压力高得足够多时,例如当注射器318的柱塞520前进而迫使流体进入主体342时,目标止回阀358能被推向公连接器352,从而在开启位置下,支脚560靠置在公连接器352的端面上。当第二流体通道548内的压力比公连接器352内的压力低得足够多时,例如当注射器318的柱塞520回移而从主体342抽出流体时,目标止回阀358可以被拉动离开主体342,从而密封

面562接合凸肩556,形成防止流体从腔室354流入第二流体通道548窄部552的不透流体密封。

[0243] 在一些实施例中,目标止回阀358和腔室354可构造成在流体绕过处于开启位置的目标止回阀358流动时减轻涌塞。例如,目标止回阀358和腔室354可以与上述的源止回阀358和腔室348相似地按照许多方式来构成。

[0244] 止回阀356、358可以配合工作来引导流体经过该系统。图14A示出柱塞520回撤时的流体流动(用流线)。流体经过流体抽出通道382的上部384从指管314被抽出。流体流入腔室348并绕过处于开启位置的源止回阀356。流体流过第一流体通道532并流入注射器318。流体能进入第二流体通道548的窄部552,但是目标止回阀358处于关闭位置并且阻止流体进入腔室354。

[0245] 图14B示出柱塞520前进时的流体流动(通过流线)。流体从注射器318被排出,流入第一流体通道532,流过第二流体通道548的窄部552,流入腔室354,绕过目标止回阀358(它处于开启位置),流过目标连接器部338,流向IV袋316。流体可以沿第一流体通道532上行并进入腔室348,但源止回阀356处于关闭位置并阻止流体前行回到指管314。在一些实施例中,压迫源止回阀356的流体力大到足以克服向下拉动源止回阀356的重力,从而将源止回阀356保持在关闭位置。

[0246] 止回阀356、358可以由刚性的、半刚性的或者可变形的材料构成。在一些实施例中,至少止回阀356、358的密封面531、562可以由能够形成对塑料或其它刚性材料的不透流体密封的材料构成。在一些实施例中,止回阀可以包含硅基可变形材料或者橡胶。在一些实施例中,支脚528和560可以由不同于圆盘形底座526、558的材料构成。在一些实施例中,支脚528、560可以由刚性聚碳酸酯或其它聚合物材料构成。

[0247] 图15是自动化流体传输系统600的透视图,它可以与本文所述的其它的自动化流体传输系统(例如100、200)相似或相同。系统600可以包括底壳602和位于底壳602前侧的六个传输站604a-f。在一些实施例中,系统600可以包括不同数量的传输站604a-f(例如一个、两个、四个、五个、八个或更多的传输站)。在一些实施例中,这些传输站604a-f可以分布在底壳602的多个侧面。这些传输站604b-f如图所示处于没有注射器与之连接的空闲状态中。传输站604a如图所示具有与之连接的注射器606和连接器608。在使用过程中,指管(未示出)可以被连接到连接器608的顶部,IV袋(未示出)可以被置于与连接器608的流体连通中,从而流体可以从指管被递送至注射器606并且接着从注射器606被送入IV袋,如上所述。而且在使用过程中,其中的一些或者所有的传输站604a-f可以按照与传输站604a相似的方式来配备。在一些实施例中,多个传输站604a-f能同时工作。在一些实施例中,多个传输站604a-f可以被置于与单个IV袋的流体连通中,从而来自多个指管的流体可以混合到单个IV袋中。在一些实施例中,其中的一个或多个传输站604a-f可以包括专用的IV袋,从而仅来自单个传输站的流体可以被送入专用的IV袋。

[0248] 现在转到图16A-图16C和图17,更具体地示出了传输站604a。图16A示出传输站604a的局部透视图,此时注射器606和连接器608处于未接合形态。图16B示出传输站604a的左侧视图,此时注射器606和连接器608处于未接合形态。图16C示出传输站604a的前侧视图,此时注射器606和连接器608从该视图被省去。传输站604a可以包括与底壳602相连接的辅助壳体610。传输站604a也可以包括上连接器构件612,其在辅助壳体610上方与底壳

602连接,还包括下连接器构件614,其在辅助壳体610下方连接至底壳602。上连接器构件612和下连接器构件614可以伸出一段距离地超出辅助壳体610,一对杆616a-b可以在上连接器构件612和下连接器构件614之间竖向延伸。中央连接器构件618可以被固定到这些杆616a-b。

[0249] 中央连接器构件618可以具有被构造用来接纳注射器体624的凹面620。例如,如果注射器体624总体呈圆柱形,则凹面620可以呈半圆柱形(如图所示)。中央连接器构件618也可以具有被构造用来接纳注射器606的主体凸缘626的缝622。上连接器构件612可以具有被构造用来接纳注射器606的护套630和连接器608的一部分的凹面628。在一些实施例中,中央连接器构件618可以被取下,从而可以换上另外的中央构件(未示出)以提供与不同尺寸和形状的注射器的兼容性。而且在一些实施例中,中央连接器构件618的位置是可以调整的。例如,中央连接器构件618可以沿杆616a-b上下滑动并且被固定在许多位置上,提供了与不同长度的注射器的兼容性。在一些实施例中,中央连接器构件618的位置可以是固定的。

[0250] 传输站604a可以包括被构造成使注射器606的柱塞634回撤和前进的致动器632。在所示的实施例中,致动器632包括致动器底座636。两个杆648a-b可就位致动器底座636的背面上并且可以从致动器底座636向上伸入辅助壳体610。另一杆640可就位致动器底座636的正面上并且可向上延伸到辅助壳体610的前部。端件642可被固定到与致动器底座636相反的杆640端上。端件642可包括被构造用来接纳注射器606的柱塞凸缘648的水平缝644。端件642也可构造用来接纳柱塞杆650的靠近柱塞凸缘648的部分。例如如果柱塞杆650包括四个纵向凸肋(如图所示),则端件642可包括被构造用来接纳其中一个纵向凸肋的一条垂直缝646。端件642也可具有翼形螺钉652,其可被拧紧以对柱塞凸缘648施压并且阻止注射器606意外地脱离传输站604a。

[0251] 在一些实施例中,马达(未示出)位于辅助壳体610内。马达可以是电动机、气压马达、液压马达或任何其它合适类型的能驱动致动器632的马达。在一些实施例中,马达可以是活塞型马达。在一些实施例中,马达装在底壳602内而不是辅助壳体610内。在一些实施例中,每个传输站604a-f具有专属于各传输站604a-f的各自的马达。在一些实施例中,一个或多个所述传输站604a-f共用一个马达,而在一些实施例中,系统600包括用于驱动所有传输站604a-f的单个马达。该马达能驱动多个杆638a-b向下移出辅助壳体610,这又驱动致动器632的余部下移,造成柱塞634从注射器体624回移,从而将流体抽入注射器中。该马达也能拉动多个杆638a-b上移入辅助壳体610,这又驱动致动器632的余部上移,造成柱塞632在注射器体624中前进,从而从注射器排出流体。

[0252] 在一些实施例中,传输站604a可以包括独特标明特定传输站604a的标签654。在一些实施例中,可以在传输站604a的顶面上永久显示标签654。标签654可以具有颜色并且每个传输站604a-f可以具有不同颜色的标签。

[0253] 系统600可以包括控制装置用于控制传输站604a-f的工作。控制装置能启动和停止系统600的马达以控制在每个传输站604a-f从指管被送入IV袋的流体量。控制装置可以是一个或多个微处理器或者其它合适类型的控制装置。控制装置可以是通用计算机处理器或者专门设计用于控制系统600的功能的专用处理。控制装置可包括存储器模块或与存储器模块的通讯,该存储器模块包括用于控制系统600的操作的软件算法。控制装置可安装在

底壳602里。在一些实施例中,控制装置可位于底壳602外并且例如可以是通用计算机的处理器,它与系统600的组成部件有线通讯或者无线通讯。

[0254] 在一些实施例中,传输站604a包括传感器(在图16A-16C中看不见),其被构造或确认指管(未示出)内的液体何时用尽。如果当指管不再装有流体时柱塞634回撤以试图将流体吸入注射器606,则空气从指管被抽出并进入连接器608,流向注射器。当指管仍然装有少量流体但流体水平低到足以将空气连同流体从指管中被抽出(例如以气泡形式)时,空气也可能被吸入连接器608。在一些实施例中,该传感器检测连接器608内的空气。例如,该传感器可以是红外光源(例如LED)和光传感器,或者是其它形式的电子眼。

[0255] 在一些实施例中,传感器可以位于上连接器构件612内。上连接器构件612可以由底部656和顶部658构成。图17示出上连接器构件612的底部656的透视图,此时顶部658被除去。底部656可以包括中央腔660和一对槽662a-b,在凹面628的每侧各有一个。槽664a-b能将所述槽662a-b与中央腔660连通。在一些实施例中,这些槽662a-b、664a-b可以具有半圆形横截面。在其它实施例中,这些槽可以是V形槽,或者是其它任何具有适当形状的槽。这些槽662a-b可以在最远离凹面628的端部是开放的。在一些实施例中,这些槽662a-b也可以在最靠近凹面628的端部是开放的。在一些实施例中,壁665a-b可以将这些槽662a-b与凹面628分隔开,除了壁665a-b可具有使这些槽662a-b与凹面628连通的多个孔666a-b外。

[0256] 光源668可以位于槽662a内,并且光传感器670可以位于槽662b。在一些实施例中,光源668可以是激光光源,其被对准而引导激光光束经过孔666a,横穿凹面628,进入孔666b并来到光传感器670。在一些实施例中,光源668可以是LED或其它类型的光源。在一些实施例中,光源668能在许多方向上发射光,从而某些光穿过孔666a,横穿凹面628,进入孔666b并来到光传感器670。导线672可以与光源668连接并且能沿槽664a延伸并穿过中央腔660。导线672能从控制装置提供电能或其它电信号给光源668。导线674可以连接至光传感器670并且能沿槽664b延伸并穿过中央孔660。导线674能传输来自光传感器670的电信号至控制装置。

[0257] 在一些实施例中,上连接器构件612的顶部658(图17未示出)可具有多个槽和/或腔,其对应于形成在底部656内的槽和/或腔。在一些实施例中,顶部658可具有基本平坦的底面,从而作为用于形成在底部656内的槽和/或腔的盖子。顶部658可通过胶、夹固结构、卡接结构或摩擦配合结构或者本领域已知的或尚待研发的各种其它方式被连接至底部656。在一些实施例中,顶部658可取下地被连接到底部656,从而用户能接近光源668和光传感器670以便进行调校、维修、更换等。

[0258] 当注射器606和连接器608被连接至传输站604a时,连接器608(图17未示出)可以位于从光源668延伸至光传感器670的光676路内。在一些实施例中,该连接器608的至少一部分可以有基本上透明的塑料或其它合适的允许光676穿过连接器608的壁的材料制成。图18是注射器606和连接器608的侧视图并且示出了连接器608上与光676相交的位置。在一些实施例中,连接器608可以如此就位,即,光676在低于源连接器部677的下端但高于注射器606的公鲁尔末端678的位置上穿过连接器608。该区域在图18中被标记为区域680。在一些实施例中,连接器608可以如此就位,即,光676在连接器608的外凸肩膀上方(以区域684表示)穿过连接器608。在一些实施例中,连接器608可如此就位,光676在高于第一流体通道同第二流体通道688的结合部的位置(以区域690表示)穿过第一流体通道686。在一些实施例中,光676在源连接器部677的下端和结合部顶面之间的中点附近穿过连接器608,从而当流

体流入和流出第二流体通道688时所产生的涡流没有造成传感器读数错误。在一些实施例中,光676在离注射器606的公鲁尔尖678足够远的位置穿过连接器608,从而在流体正被抽入注射器606时检测到空气的情况下,可以在空气到达公鲁尔末端678之前停止该流动。

[0259] 在一些实施例中,从光源668射向光传感器670的光676束大到足以基本上占据第一流体通道686的整个宽度,从而气泡无法在不横穿光676束的情况下向下移入注射器606。在一些实施例中,图17所示的多个孔666a-b可以大于如图所示的情况,或者它们可以是水平的缝,其允许光基本上与第一流体通道686的整个宽度相交。

[0260] 光源668和光传感器670可构造成通过吸附光谱学、发射光谱学、散射光谱学、荧光光谱学或其它适于区分在光676束的光路中存在空气和存在流体的方法来检测是否有空气。

[0261] 图19A是可能在某些方面与上述的上连接器构件612相似的上连接器构件1900的另一实施例的透视图。图19B是该上连接器构件的分解视图。上连接器构件1900可以用来代替与自动化流体传输系统600相关的上连接器构件612。例如,上连接器构件1900可以被连接到底壳602并且可以起到接纳注射器606的一部分或者连接器608的一部分的作用。

[0262] 上连接器构件1900可包括底座件1902和盒子1904。在一些实施例中,底座件1902可由金属如铝制成,但是可以采用其它材料。盒子1904可由塑料制成,但是可以使用其它材料。盒子1904可包括孔1906,该孔被构造成与形成在底座件1902内的孔1908对齐,从而盒子1904可通过将螺栓、螺钉或其它紧固件穿过这些孔1906和1908被安装到底座件1902上。在一些实施例中,这些孔1906、1908中的一个或两者可制有螺纹,以便与在螺栓或其它紧固件上的相应螺纹啮合。孔1906可包括加宽的上部用于在其中容纳螺栓头。盒子1904也可通过卡接、摩擦配合或任何其它合适的方式被固定到底座件1902上。

[0263] 底座件1902可以包括切口区域1910,其被构造用来容纳盒子1904,从而盒子的上表面基本上与底座件1902的上表面平齐对准。一个或多个孔1912a-c可以从底座件1902的后表面伸出至切口区域1910。在所示的实施例中示出了三个孔1912a-c,但是人们将会理解可以采用其它数量的孔。这些外孔1912a、1912c能容纳用于将底座件1902安装到流体传输系统600的壳体602上的销或其它紧固件。内孔1912b可以提供通道,该通道允许导线1914a-b、1916a-b从切口区域1910穿过底座件1902到达壳体602。许多其它配置形式是可行的。例如,可以使用单个孔以固定底座件1902至壳体602上并提供用于导线1914a-b、1916a-b的通道。

[0264] 第一光源1918a和相应的第一光传感器1920a能定位在上连接器构件1900内。第一光源1918a和第一光传感器1920a能与上述的光源668和光传感器760相似。虽然第一光源1918a和第一光传感器1920a在图19B中就位在切口区1910内,但人们将会理解,第一光源1918a和第一光传感器1920a可以就位在形成于盒子1904内的狭槽1922a-b中。第一光源1918a可构造成引导光1924经过形成于盒子1902内的孔1926a,穿过凹面1928a,经过在凹面1928a的另一侧上的形成于盒子1902内的第二孔1926b,来到第一光传感器1920a。导线1914a可以从控制装置提供电能或其它电信号给第一光源1918a。导线1916a可以传输来自第一光传感器1920a的电信号至控制装置。

[0265] 第一光源1918a和第一光传感器1920a可与上述的光源668和光传感器760相似地构造成检测连接器608内的空气。凹面1928a、1928b可构造成接纳注射器606和/或连接器608,从而连接器608的透明部分就位于光1924路内,结果,光1924经过在指管和注射器606之间的

流路的一部分(例如以上结合图18所描述的那样)。第一光源1918a和第一光感器1920a可构造检测流路内的空气并且提供信号给控制装置,说明指管可能需要更换。

[0266] 由盒子形成的凹面1928a部分可以基本上为半圆形,以便与配置成分配给它的连接器608部分相吻合。由底座件1902形成的凹面1928b部分可以比由盒子形成的凹面1928a部分被包围得更多,从而在凹面1928b的任一侧形成一个台阶1930。台阶1930能促成连接器608与上连接器构件1900的正确紧固和对准。

[0267] 第二光源1918b和相应的第二光感器1920b可就位在上连接器构件1900内。第二光源1918b和第二光感器1920b可以与上述的光源668和光感器760相似。虽然第二光源1918b和第二光感器1920b位于图19B中的切口区域1910内,但人们将会理解,第二光源1918b和第二光感器1920b可就位在形成在盒子1904中的狭槽1922a-b内。盒子1904可具有向外伸的一对臂1934a-b,狭槽1922a-b可以沿臂1934a-b延伸。底座件1902可以具有定位在盒子1904的臂1934a-b下方的相应的臂1936a-b。第二光源1918b可构造成引导光1938经过形成在盒子1902的第一臂1934a内的孔1932a,越过形成在臂1934a-b之间的间隙,穿过形成在盒子1902的第二臂1934b内的第二孔1932b,到达第二光感器1920b。导线1914b能从控制装置提供电力或其它电信号至第二光源1918b。导线1916b能将电信号从第二光感器1920b传输至控制装置。

[0268] 在一些实施例中,盒子1904可从底座件1902上取下,提供了接近光源1918a-b、光感器1920a-b和导线1914a-b、1916a-b的通路以便维修或更换。在一些实施例中,光源1918a-b和/或光感器1920a-b可被固定至盒子1904并且盒子1904可以用备用盒子更换,如果光源1918a-b或者光感器1920a-b损坏或者需要不同的功能性(例如不同波长的光)。

[0269] 第二光源1918b和第二光感器1920b可构造成确定是否有IV袋组件被连接至连接器608。在一些实施例中,如果控制装置确定没有IV袋被连接至特定传输站,则控制装置可构造成放弃来自用户的、针对该特定传输站将流体传输至IV袋的命令,由此防止待传输流体的浪费并防止暴露有潜在危险的流体。当以这种方式放弃命令时,控制装置也可在用户接口上显示错误信息或警报。应该理解,在一些实施例中,连接器608的一部分(例如目标连接器部338)在没有IV袋组件与之连接时可以被关闭,从而连接器可以在没有IV袋组件连接上时阻止流体逸出。但是,如果流体传输站被允许将流体注入闭合的连接器的中,则可以在连接器内建立高压,该高压可能危害连接器的闭合密封,这会允许流体逸出,或者可能使系统600受损。第二光源1918b和第二光感器1920b是被构造成检测是否有IV袋组件被连接至连接器608的传感器的一个例子,并且人们将会理解,其它类型的传感器(例如重量传感器)也可以被用来检测是否有IV袋组件就位。

[0270] 将结合图19C-图19E来描述第二光源1918b和第二光感器1920b检测是否有IV袋组件就位的方式。图19C是可以与连接器320或者本文所述的任何其它连接器相似的连接器的侧视图。连接器1950可以包括源连接器部1952和目标连接器部1954。在所示的实施例中,源连接器部1952和目标连接器部1954可以被连接至主体件1956上,该主体件可具有被构造成接纳注射器或其它中间测量容器的中间连接器部1958。

[0271] 图19D是连接器1950的横截面图,示出处于闭合状态的目标连接器部1954。图19E是连接器1950的横截面图,示出处于开启状态的目标连接器部1954。目标连接器部1954可以与本文所述的目标连接器部338相似。目标连接器部1954可包括壳体1960和端盖1962,端

盖具有细长的柱塞1964。阀件1966能够与柱塞1964滑动接合,从而当阀如图19D所示处于关闭位置时,阀件1966的底部1968仅与柱塞1964的端部叠合,留下柱塞1964的至少一部分外露。当IV袋组件的连接器1965被连接至目标连接器部1954(例如结合图6D-图6E所述的那样)时,使阀件1966移动向端盖1962,如图19E所示。

[0272] 第二光源1918b和第二光感器1920b如图19D-19E示意所示。在一些实施例中,壳体1960的至少一部分和柱塞1964的至少一部分可由对于由第二光源1918b所发出的光1938来说是透明的材料制成,而阀件1966可由不允许光1938透过的材料制成,或者阀件1966当被安置在光1938路内时以其它方式阻止光1938到达第二光感器1920b。于是,当没有IV袋组件连接到连接器1950且目标连接器部1954处于闭合形态时(如图19D所示),光1938能穿过透明的壳体1960,穿过透明的柱塞1964,到达第二光感器1920b。当第二光感器1920b检测到光1938时,它发送信号给系统控制装置,说明没有IV袋组件连接到目标连接器部1954。当IV袋组件的连接器的连接器被连接至目标连接器部1954时,阀件1966底部1958能与光1938路相交并阻止光1938到达第二光感器1920b,如图19E所示。当第二光感器1920b没有检测到光1938时,它发送信号给系统控制装置,说明目标连接器部1954处于开启形态并且有IV袋组件与之相连接。

[0273] 在一些实施例中,连接器1950可以被对准,从而光1938穿过靠近柱塞1964的开放空间1970,而没有与柱塞1964相交。于是在一些实施例中,柱塞1964可以由不透射光1938的材料制成。在如图19E所示的开启形态中,阀件1966的底部1968占据靠近柱塞1964的空间1970,从而阻断光1938。于是在一些实施例中,光1938没有经过穿过目标连接器部1954形成的流体流路1972,这可能在某些情况下例如当流体被输送经过会阻止光1938到达第二光感器1920b的连接器时是有利的。

[0274] 图19D-图19E也示出第一光源1918a所发出的光1924,该光如上所述透过形成在指管和注射器之间的流体通道1974到达第一光感器1920a。

[0275] 现在回到图15,系统600可以包括用户接口692,用于从用户接收信息和指令并提供信息给用户。用户接口692可以是外部装置694的一部分,或者它可以被集成到或者安装到底壳602中。用户接口692例如可以包括触屏显示器。用户接口692可与控制装置有线通讯或者无线通讯。在一些实施例中,线缆696将外部装置694与底壳602相互连接并且在用户接口692和控制装置之间提供通讯链接。在一些实施例中,控制装置可以和用户接口692一起容装在外部装置694内并且控制装置可以通过线缆696从和向系统600的组成部件(例如马达)发送和接收信号。用户接口692可构造成接收关于要由传输站604a-604f输送的流体量的用户指令。用户接口692可传输该指令到控制装置,以便存在存储器内和/或被用来操作马达以输送期望的流体量。

[0276] 在一些实施例中,系统600可包括通讯接口(图15以天线691示意表示)。通讯接口691可构造用来在控制装置和远程源如远程终端或自动化管理系统之间提供通讯链接。通讯链接可由无线信号或线缆或两者的组合来提供。通讯链接可利用网络如WAN、LAN或互联网。在一些实施例中,通讯接口可构造成接收来自远程源的输入(例如流体传输命令)并可从控制装置提供信息(例如结果或警报)给远程源。在一些实施例中,远程源可以是自动化管理系统,其能协调多个自动化流体传输系统(例如100、200和600)之间的动作。

[0277] 系统600也可以包括与控制装置和/或存储器通讯的条形码扫描器698。条形码扫

描器698可被用来将关于系统600的信息提供给控制装置和/或存储器。例如,注射器606可以包括条形码,其标明注射器606的尺寸和类型。用户可以用条形码扫描器698扫描注射器606并接着扫描与传输站604a相关的条形码,以便向控制装置告知被连接至传输站604a的注射器606的尺寸。当注射器的柱塞按照相同距离被抽出时,不同尺寸的注射器能容纳不同流体体积。于是,当控制装置接到以预定流体量填充注射器606的任务时,控制装置可以决定柱塞要被抽出多远以便给特定类型的注射器填充预定流体量。指管(未示出)也可以包括标识所容纳的流体类型的条形码。用户可以扫描指管并接着扫描与指管要安装至其上的特定传输站相关的条形码。于是,控制装置可以知晓什么样的流体被哪些传输站控制以帮助自动化流体传输。系统600的其它组成部件也可以包括可由条形码扫描器698读取的条形码,用于提供关于该组成部件的信息给控制装置和/或存储器。在一些实施例中,用户接口692可构造成允许用户输入关于注射器606的尺寸、指管所装流体的类型等的的数据,而不是使用条形码扫描器698。

[0278] 图20是示意表示自动化流体传输系统2000的另一实施例的透视图。自动化流体传输系统2000的某些方面可与上述的其它自动化流体传输系统(例如100、200和600)相似或相同。自动化流体传输系统600可包括底壳2002和六个传输站2004a-f(虽然系统600可具有其它数量的传输站)。在图20中,传输站2004a-f如图示意所示为箱状,但应该理解每个传输站2004a-f可具有与上述结合传输站604a的描述的相似或相同的结构。例如,每个传输站可包括包含指管、注射器和IV袋组件的流体传输子系统(例如子系统300或1900)。

[0279] 自动化流体传输系统2000可包括支撑杆组件2050。图21是示意示出支撑杆组件的一部分的侧视图。现在参见图20和21,支撑杆组件2050可以包括基本上水平的支撑杆2052,其在每一侧由一个臂2054支撑。每个臂2054可以通过连接件2056被连接到底壳2002的侧面上。在一些实施例中,连接件可以与底壳2002一体形成或者例如通过胶或者通过一个或多个螺钉2055或其它紧固件被固定至其上。臂2054可以通过轴肩螺栓2058被连接到连接件2056上,从而臂2054能在轴肩螺栓2058上枢转。臂2054的转动范围可以受到上销钉2060和下销钉2062的限制。弹簧锁销2064可就位臂2054上并可构造成滑动到一个或多个锁定孔(在图20和图21中看不见)中以便锁定臂2054和支撑杆2052就位。弹簧锁销2064可从锁定孔中被抽出以使臂2054脱离锁定位置。在图20和21中,这些臂2054和支撑杆2052如图所示被锁定在朝上位置,此时臂2054位于上销钉2060附近。支撑杆2052可构造成保持或以其它方式支承流体传输站2004a-f的一个或多个流体传输子系统的至少一部分。例如当被锁定在朝上位置时,支撑杆2052可如此就位,从而目标连接器部、连接至目标连接器部的母连接器、IV袋或者IV袋组件的其它部分能安放在支撑杆2052上,以减小施加于连接器上的应力大小。

[0280] 图22是示意表示自动化流体传输系统2200的另一实施例的局部透视图,该系统在某些方面可以与本文所述的其它的自动化流体传输系统(例如100、200、600和2000)相似或相同。在一些实施例中,其中的一个或多个传输站(例如2204a)可以包括支撑臂2250。支撑臂2250可以与上连接器构件2212一体形成或者与之连接。或者,支撑臂2250可以相对于上连接器构件2212是独立的并且可以通过一个或多个螺钉或其它紧固件被例如直接固定到底壳2202上。在一些实施例中,支撑臂2250可以基本上呈L形,具有细长延伸部2252和支承平台2254。支承平台2254可构造用来保持或者以其它方式支撑流体传输站2204a的流体传

输子系统的至少一部分。例如,支承平台2254可以如此就位,目标连接器部2236、连接至目标连接器部2236的母连接器(图22未示出)、IV袋(图22未示出)或者IV袋组件的其它部分能安放在支承平台2254上,以减小施加于连接器上的应力大小。

[0281] 在一些实施例中,支撑臂2250可以包括重量传感器2256或者其它类型的传感器,其能确定IV袋组件(图22未示出)是否连接至目标连接器部2236。例如,重量传感器2256可以在支撑臂2250提供对IV袋支撑时感测IV袋的重量。重量传感器2256可以与控制装置电子通讯,从而该控制装置能在传输流体到IV袋之前确认IV袋组件已经连接至目标连接器部2236。

[0282] 在一些实施例中,重量传感器2256可以被用于确认正确的流体已经被传输到IV袋。控制装置可构造用来根据得自用户的指令和存在存储器内的信息例如待输送流体量、待输送流体密度、空IV袋的初始重量等计算IV袋的预期重量。一旦流体传输完成了,则控制装置可以利用重量传感器测量IV袋的最终重量并且能将最终重量与预期重量进行比较。如果最终重量与预期重量的差值超过容差值(例如由重量传感器精度所决定的),则控制装置可以发出错误讯息或者警报到用户接口,通知用户可能在流体传输中出现错误(例如传输了错误类型的流体,或者传输了错误量的流体)。

[0283] 图22A是自动化流体传输系统2270的另一实施例的局部透视图,该系统在某些方面可以与本文所述的其它自动化流体传输系统(例如100、200、600、2000和2200)相似或相同。系统2270可包括伸出壳体2274外的托盘2272。托盘2272可构造用来支承IV袋2276。托盘2272可具有平坦底部2278和向上弯(例如以约30°至约60°)的侧面2280a-b以阻止IV袋2276从托盘2272侧面滑落。托盘2272的最远离壳体2274的端部2282可以是开放的,没有向上弯的侧面,因而IV袋能挂在托盘2272边缘上。支脚2279能从壳体2274底部伸出,以阻止系统2270因IV袋2276的重量而前倾。

[0284] 托盘2272可包括孔或切口2284,其构造成与连接器(其可以与连接器320或者本文所述的其它任何连接器相似)的目标连接器部2286对准。在一些实施例中,目标连接器部2286的外侧壳体2288可相对于IV袋组件的连接器2290(其可与母连接器322相似)转动。因为目标连接器部2286的至少一部分是可转动的,所以连接器2290在其被连接至目标连接器部2286或与目标连接器部2286分离时不需要转动,从而管子2292未被扭曲或扭结且无需扭曲IV袋2276。在一些实施例中,目标连接器部2286能按照与以上结合图6D-6E所描述的相似的方式转动以便接合连接器2290,但是人们将会理解可以采用转动连接器。在托盘2272内形成的孔或切口2284可构造成允许使用者的手在使目标连接器部2286的壳体2288转动时穿过其中。

[0285] 托盘2272能够可取下地固定到壳体2274上。在一些实施例中,托盘2272可通过螺栓、螺钉或以其它方式被紧固到壳体2274上。也可以采用卡接配合联接或者摩擦配合联接。在一些实施例中,托盘的端部可以装配在与托盘2272相关联的传输站的上连接器构件2294和辅助壳体2296之间。图22A所示的实施例示出与系统2270的传输站连接的单个托盘2272,但人们将会理解,可以采用多个独立托盘,每个托盘与其中一个传输站相关联。在一些实施例中,单个托盘可被用于多于一个的或者所有的传输站。

[0286] 图23是示意表示用于自动化流体传输系统(例如100、200、600、2000和2200)的操作方法2300的流程图。在框2302,该系统接收流体传输命令。流体传输命令例如可以通过用

户接口从使用者所提供的输入中接收到,或者通过通讯接口从远程终端或者自动化管理系统接收到。流体传输命令可以包含例如待传输的流体类型、要传输的流体量和期望的流体浓度的信息。在一些实施例中,流体传输命令可以包括用于要被混合成复合混合物的许多流体的信息。

[0287] 在框2304处,控制装置决定目前是否配备了该系统的流体传输站来传输所需的流体。在一些实施例中,该系统包括存储器,其例如包括数据库或者查询表,从而控制装置能确定与每个传输站相关的流体类型。如果流体传输站没有规定的流体,则该方法可进至框2306,在框中,用户接口能提醒用户改变流体传输站的流体。在一些实施例中,控制装置能确定待更换的建议流体(例如利用存在存储器内的使用历史记录)并通过用户接口向用户提出建议。在用户对流体传输站做出改动后,方法2300可返回框2304以确认传输站是否被正确配备。

[0288] 在一些实施例中,使用者可以明确规定用于流体传输的一个或多个传输站,而不是明确规定期望的流体类型。于是在一些实施例中,框2304和2306可被省掉。在一些实施例中,用户接口能向用户显示与不同的传输站相关的流体类型,以帮助用户选择要用于流体传输的传输站。

[0289] 在一些实施例中,该系统能在源容器中容纳浓缩流体,并且在某些情况下,该流体要在被递送至患者之前用稀释剂来稀释。因此在某些情况下,控制装置能根据在源容器内的流体浓度、期望浓度和待传输流体量来决定期望量的稀释剂。用户接口能促使用户以期望量的稀释剂填充目标IV袋。或者,该系统的其中的一个或多个传输站可以包括稀释剂。因此在一些实施例中,控制装置将决定传输站是否配备有期望的药物和期望的稀释剂。

[0290] 如果多个流体传输站被正确装备,则方法2300可以进至框2308,在这里,控制装置确定IV袋组件是否被正确连接上。在一些实施例中,系统例如可以包括重量传感器或者IR传感器,其能确定用于传输站的目标连接器部是否连接至IV袋组件。在一些实施例中,重量传感器和控制装置能确定IV袋是否已经填充了期望量的稀释剂。在一些实施例中,存储器可以包括数据库或者查询表,说明哪些传输站与哪些IV袋相互关联(当多个传输站与单个IV袋相关联时,这是非常有用的)。该信息可以由用户利用用户接口来输入或者通过扫描IV袋和传输站上的条形码来输入。如果控制装置确定IV袋组件未被正确连接上(例如没有连接上IV袋,或者对于期望的稀释剂来说是错误的IV袋重量,或者与IV袋相关联的传输站的错误组合),则用户接口能提醒用户连接IV袋或者以其它方式改变IV袋的配置。在用户做出改变后,方法2300可以返回至框2308以确认IV袋组件是否被正确连接和配置。

[0291] 如果IV袋组件被正确连接上,则方法2300进至框2312,在这里,系统将流体从传输站传输至IV袋,如以下将更具体描述的那样。

[0292] 图24是示意表示用于将一定流体量从指管传输至IV袋的方法2400的实施例的流程图。在框2402处,该控制装置确定要传输的流体量。在一些实施例中,该量可以通过流体传输命令来直接规定。在一些实施例中,该流体量(例如药剂或稀释剂)可通过期望浓度和指管所装的流体的浓度来影响。

[0293] 在框2404处,该控制装置确定该传输量是否大于与传输站相关的注射器的有效最大体积。在一些实施例中,存储器可以包含数据库或查询表,其存储有与不同的传输站相关的注射器尺寸。信息可以通过用户接口由用户输入或者通过扫描在注射器和传输站上的条

形码来输入。在一些实施例中,注射器的有效最大体积是当柱塞基本上被完全抽回时的注射器体积(容积)。在一些实施例中,注射器的有效最大体积是当柱塞以致动器所能抽回的最大程度抽回时的注射器体积。

[0294] 如果待传输的量大于注射器的有效最大体积,则方法2400进至框2406,在这里,控制装置造成注射器柱塞被抽出,以将有效最大流体体积从指管抽入注射器中。当流体在框2406处被传输至注射器时,该系统可在框2408处监视是否有气泡,该气泡的存在能表明指管内的流体已用尽。如果在框2408处检测到气泡,则方法2400能中断框2406并在框2410处提醒用户更换空的指管。一旦指管已被更换,则方法2400能回到框2406并结束注射器灌注。

[0295] 一旦注射器已经被灌注,则该方法可进至框2412,在这里,系统确定是否有IV袋被连接至相关的传输站的目标连接器部。在一些实施例中,重量传感器或红外传感器可被用来检测是否存有连接至目标连接器部的IV袋或连接器。因为IV袋可能在流体传输中被错误分离开,所以在一些实施例中,该系统可构造成每当注射器柱塞要前进以便驱动流体流出注射器时检查是否有连接上的IV袋。在一些实施例中,该系统只在流体传输开始时检查是否有连接上的IV袋,因此可以省掉框2412和2414。如果没有连接上IV袋,则方法2400可进至框2414,在这里,用户接口能提醒用户再连接上IV袋。在一些实施例中,用户接口能提供警报讯息给用户,表明有可能已经出现错误(例如IV袋已经被过早取下)。一旦已经做出改变,则方法2400可返回到框2412以确认IV袋是否被正确连接。在一些实施例中,如果IV袋未被正确连接,则方法2400可紧急停止流体传输而不是前进至框2414,并向使用者显示错误讯息或警报。

[0296] 一旦系统确定连接上了IV袋,则方法2400可以进至框2416,在这里,控制装置可造成致动器使注射器柱塞前进,以驱动流体离开注射器而进入IV袋。在框2418,该方法能从要传输的流体量中减去注射器的有效最大体积(即在框2416中被加至IV袋的量)。随后,方法2400可以返回至框2404。

[0297] 如果该控制装置在框2404处确定待传输的量小于注射器的有效最大体积,则方法2400可以进至框2420,在这里,该控制装置造成致动器将注射器柱塞抽出一段距离,以便将剩余的流体传输量抽入注射器。该控制装置可构造成根据剩余的要被传输的流体量和注射器尺寸来确定回抽柱塞的距离,该注射器尺寸可存储在存储器内的数据库或查询表中。

[0298] 在框2422,该系统能与框2408相似地监视气泡。如果检测到气泡,则方法2400能中断框2420并进至框2424,在这里,用户接口能提醒用户更换空的指管。一旦指管已被更换,则方法2400可以返回框2420并且结束以期望流体量填充该注射器。

[0299] 一旦该注射器装有待传输的剩余流体,则该方法可进至框2426,在这里,与框2412相似地,该系统确定是否有IV袋被连接上。如果没有IV袋被正确连接上,则方法2400可进至框2428,在这里,用户接口能提醒用户再连接上IV袋。一旦已经做出了改变,则方法2400能返回框2426以确认IV袋是否被正确连接上。接着,方法2400可进至框2430,在这里,控制装置可造成致动器使注射器柱塞前进以驱动流体从注射器进入IV袋。

[0300] 方法2400可以在框2432处结束。在一些实施例中,方法2400可以针对一种或多种从一个或多个附加传输站被送出的附加流体(例如用于复合过程的稀释剂或附加药剂)重复进行。此外,这些框和所示的顺序是示范的方法。也可以加以改动。例如,该系统可以在将流体抽入注射器(例如框2406、2420)之前检测是否有袋被连接上(例如框2412、2426)。

[0301] 图25是示意表示用于通过检查最终的IV袋重量来确认流体成功传输的方法2500的实施例的流程图。在框2502,控制装置能确定用于填充有传输流体的最终IV袋的预期IV袋重量。预期重量可根据空IV袋的初始重量(或装有稀释剂的IV袋的初始重量)和要输入IV袋的流体量和流体密度来确定。

[0302] 在框2504,该系统能测量实际IV袋重量。在一些实施例中,该系统可以包括重量传感器并且能在流体传输一旦完成时就自动测量IV袋重量。在一些实施例中,用户接口可提醒用户给IV袋称重并输入该重量。在一些实施例中,用户接口能提醒用户该传输已完成并且显示IV袋的预期重量。用户随后可以给IV袋称重并且比较实际重量与所显示的预期重量。

[0303] 在框2506,控制装置可以比较实际IV袋重量与预期IV袋重量。如果实际IV袋重量与预期IV袋重量的差值大于容差阈值,则方法2500可确定在流体传输中出现错误并进入框2510。在框2510,控制装置可尝试确定可能有的流体传输故障起因。许多情况都可能导致流体传输故障。例如如果用户改变用于一个流体传输站的流体类型但没有正确更新数据库,则IV袋可能装有正确量的流体,但因为流体可能具有不同的密度,所以最终的IV袋重量可能不同于预期值。如果用户改变用于该传输站的注射器尺寸但没有正确更新数据库,则柱塞的致动可输送不同于期望的流体量并且最终的IV袋重量可能不同于预期重量。控制装置可构造成至少部分根据实际IV袋重量与预期重量的差值确定可能有的故障起因。在框2512,用户接口能通知用户出现故障并能显示一个或多个可能的故障起因以帮助处于麻烦中的用户解决该问题。

[0304] 如果实际IV袋重量在预期重量的容差阈值内,则该系统能得到已经成功传输了流体的结论,并且该方法可进入框2508。在框2508,用户接口能通知用户已经成功传输了流体。容差阈值可以由多个因素来决定,包括重量传感器的精度、传输流体量和所用注射器提供的精度。应该注意,某些流体传输错误可能无法通过检查IV袋重量被测得。例如如果采用了其密度与正确的流体一样的错误流体,则最终的IV袋将称重出正确的值。但通过检查IV袋重量,可以发现许多错误。

[0305] 图26是示意表示流体传输子系统2600的另一实施例的局部截面图,该流体传输子系统可以包括指管2614、注射器2618和连接器2620。在一些实施例中,如图26所示的指管2614、注射器2618和连接器2620可以与例如上述的指管314、注射器318和连接器320相似或相同。在一些实施例中,连接器2620可以包括主体部2642、被构造成连接至指管2614的源连接器部2636、被构造成连接至IV袋组件(图26未示出)的目标连接器部2638(如图26部分所示)以及被构造成连接至注射器2618的中间连接器部2640。

[0306] 在一些实施例中,源连接器部2636可与上述源连接器部336相似。源连接器部2636可与连接器2620的主体部2642一体地形成,或者源连接器部2636可以独立地形成并且被固定到主体部2642,例如通过塑料粘接胶或者上述的其它方式。在一些实施例中,源连接器部2636包括穿刺件2670,穿刺件可以包括细长杆2672和尖头2674。穿刺件2670可构造成当指管2614被压装到连接器2620上时刺穿形成在指管2614的盖2659内的隔膜2660。

[0307] 在一些实施例中,源连接器部可以包括流体抽出通道2682,它从形成在穿刺件2670的一部分内的抽出孔2683延伸到连接器2620的主体部2642。流体抽出通道2682可构造成允许流体2666流出指管2614并流入连接器2620,例如当注射器2618的柱塞2619被抽拉

时。在一些实施例中,连接器2620可包括形成于其中的源止回阀2656,其构造成允许流体从指管流入连接器2620并阻止流体从连接器2620流入指管2614。在一些实施例中,源止回阀2656可以与上述的止回阀356相似,或者它可以是形成那个在流体抽出通道2682内的鸭嘴阀,如图26示意所示。许多其它变型方式是可行的。

[0308] 源连接器部2636也可具有调节通道2690,它从调节孔2692起向上穿过细长的杆2672的一部分,到达形成在穿刺件2670内的开孔2693。调节通道2690可允许空气在抽出流体2666时进入连接器2620并流入指管2614,由此在指管2614内保持基本恒定的压力。在一些实施例中,可在调节通道2690内形成调节止回阀2655以阻止流体2666经调节通道2690逸出指管2614。连接器2620也可包括过滤器2661,过滤器在调节孔2692上方形成以阻止污染物或其它外界颗粒进入调节通道2690并接触流体2666。在一些实施例中,过滤器2661可允许空气透过,从而允许空气经调节通道2690进入指管2614。在一些实施例中,过滤器2661可能不允许流体2666透过并可与调节止回阀2655连用或代替它,以阻止流体2666经调节通道2690离开指管2614。

[0309] 在一些实施例中,源连接器部2636与源连接器部336的不同之处可以在于它没有袋来保持进入指管2614的空气。因此,进入指管2614的空气可直接接触装在其中流体2666。在一些实施例中,连接器部2636只被用于装有将不与空气反应或者没有以其它方式受到空气的不利影响的流体2666的指管2614。在一些实施例中,过滤器2661和/或调节止回阀2655可构造成仅允许不会不利影响到流体2666的某些气体进入指管2614。

[0310] 目标连接器部2638可以与上述的目标连接器部338相似,目标连接器部338的公开内容适用于图26所示的实施例。在图26中只示出了目标连接器部2638的主连接器部2652。目标连接器部可构造成产生在连接器2620和与上述的IV袋组件330相似或相同的IV袋组件(图26未示出)之间的流体连通。连接器2620可以包括目标止回阀2658,其被构造成例如当使注射器2618的柱塞2619前进时允许流体从连接器流入IV袋组件,并且阻止流体从IV袋组件流入连接器2620。目标止回阀2658可以与上述的目标止回阀358相似或相同,或者它可以是如图26示意所示的鸭嘴阀。

[0311] 中间连接器部2640可构造成可取下地接纳注射器2618并且在连接器2620和注射器2618之间提供密封的流体通道。在一些实施例中,中间连接器部2640可以与上述的中间连接器部340相似或相同。

[0312] 流体传输子系统2600可被用作自动化流体传输系统中的流体传输站,该自动化流体传输系统例如可以与上述的自动化流体传输系统600相似。

[0313] 图27A是呈连接器2700形式的流体传输模块的实施例的透视图,它在许多方面可以与连接器320或者本文所述的任何其它连接器相似。图27B是连接器2700的另一透视图。连接器2700可以被用于将流体从源容器(如指管)传输至中间测量容器(如注射器)并接着传输到目标容器(如IV袋)。连接器2700可以包括被构造成接合源容器(例如指管)的源连接器部2702、被构造成接合中间测量容器(例如注射器)的中间连接器部2704和被构造成接合目标容器(例如IV袋组件)的目标连接器部2706。

[0314] 连接器2700可以与连接器320或连接器2600或者本文所述的任何其它连接器相似地起到将流体从源容器传输到目标容器的作用。流体可以经流体抽出孔2708从指管(未示出)被抽出,并且空气能经空气入口2710和空气出口2712进入指管以取代抽出流体的体积。

从指管被抽出的流体可以抽送经过连接器2700并经形成在中间连接器部2704内的开孔2714被抽送入注射器(未示出)。源止回阀(在图27A-图27B中看不见)可构造成允许流体从流体抽出孔2708流到中间连接器部2704内的开孔2714,同时阻止流体反向流回到指管。可驱动流体从注射器经开孔2714进入连接器2700,并且流体可被引入目标连接器部2706和与目标连接器部2706相连的IV袋组件(未示出)。目标止回阀(在图27A-图27B中看不见)可构造成允许流体从中间连接器部2704内的开孔2714流到目标连接器部2706,同时阻止流体反向流动。

[0315] 图28A是连接器2700的透视图。图28B是连接器2700的另一分解透视图。连接器2700可以包括上壳体件2720和下壳体件2722。上壳体件2720可以包括连接器2700的源连接器部2702,下壳体件2722可以包括连接器2700的中间连接器部2704。

[0316] 上壳体件2720可以包括穿刺件2724,它由细长的基本上为圆柱形的杆2726和尖头2728构成。穿刺件2724可构造用来当指管与之连接时刺透指管隔膜(未示出)。上壳体件2720可包括多个定位臂2730a-b,其如本文所述被构造成将指管固定至连接器2700。穿刺件2724可包括形成在其一侧的流体抽出孔2708。流体抽出孔可以是缝,该缝从尖头2728的端部附近向下延伸到杆2726,尽管也可采用其它形状的开孔。在一些实施例中,缝形状可促成从指管中完全抽出流体。流体通道2732可从流体抽出孔2708延伸到形成在上壳体件2720底部2736的下表面内的流体出口孔2734。穿刺件2724也可包括空气出口2712,其允许空气在流体被从中抽出时进入指管以均衡由流体抽出所造成的压力差。空气出口2712可接收来自空气通道2738的空气,该空气通道穿过杆2726并穿过底部2736而到达形成在上壳体2720底部2736内的空气入口孔2740。

[0317] 上壳体件2720可以包括被构造成接纳目标连接器部2706的凸端2744的凹端2742。目标连接器部2706可以与本文所述的其它的目标连接器部(例如338)相似,本文所述的其它的目标连接器部的公开内容也适用于目标连接器部2706。凸端2744可以通过在插入前施加塑料粘接胶(如二氯甲烷)到凸端2744的外表面和/或凹端2742的内表面而被固定到凹端2742上。二氯甲烷可以将凸端2744外表面化学粘接到凹端2742内表面。其它方法可被用来连接凸端2744至凹端2742,例如声波焊、螺纹、胶等。人们也将会理解,目标连接器部可以包括接口凹端,而上壳体件可以包括接口凸端。确实,可以采用任何适用于将目标连接器部2706固定至上壳体件2702的接口。在一些实施例中,凸端2744和凹端2742之间的连接被气密封并且包括密封件(未示出)如O形环,用于提供气密封。流体通道2746可以从凹端2742内的开孔延伸至在上壳体件2720底部2736的下表面上形成的流体入口孔2748。

[0318] 下壳体件2722可以包括腔室2750,腔室被底壁2752和多个侧壁2754包围并具有开放的顶部。腔室2750可构造用来当上壳体件2720被固定至下壳体件2722时接纳上壳体件2720的底部2736。侧壁2754可以包括靠近其顶面形成的多个凸起2756a-b,所述凸起可构造成与形成在底部2736的上部内的相应狭槽2758a-b配合以便在上壳体件2720和下壳体件2722之间提供卡接连接。人们将会理解,上壳体件2720可利用包括胶、声波焊、摩擦配合或任何其它合适的方式在内的各种其它技术被固定至下壳体件2722。下壳体件2722的侧壁2754可以包括前切口2760,其构造用来在其中接纳凹端2742的一部分。侧壁2754也可包括后切口2762,后切口可与空气入口孔2740对准,从而允许空气流过后切口2762和空气入口

孔2740进入空气通道2738。

[0319] 杆2764可以从下壳体件2722的底壁2752起向下延伸,并且杆2764可以具有被构造用来接纳注射器凸端(未示出)的凹端2766。凹端2766可以具有外螺纹2768,其构造成与注射器的内螺纹配合以将注射器固定至其上。流体通道2770可以从形成在凹端2766内的开孔起向上延伸穿过杆2764。流体通道2770可以包括将流体通道2770分开的分岔或分支,从而流体入口孔2772和流体出口孔2774都与流体通道2770流体连通。杆2764可以包括扩大部2776,它比凹端2766更宽,以适应流体通道2770的分岔或分支。

[0320] 当上壳体件2720被连接至下壳体件2722时,上壳体件2720的流体出口孔2734可以与下壳体件2722的流体入口孔2772对准,从而流体能流出指管,流过流体通道2732,流出流体出口孔2734,进入流体入口孔2772,流过流体通道2770,并流入注射器。而且,上壳体件2720的流体入口孔2748可以与下壳体件2722的流体出口孔2774对准,从而流体能流出注射器,流过流体通道2770,流出流体出口孔2774,进入流体入口孔2748,流过流体通道2746,并流到目标连接器部2706。

[0321] 源止回阀2778可设置在上壳体件2720和下壳体件2722之间并可构造成允许流体从流体出口孔2734流到流体入口孔2772,同时阻止流体反向流动。源止回阀2778可以是如在所示的实施例中示出的鸭嘴止回阀,或是任何其它形式的能允许流体在一个方向上流动而阻止流体反向流动的止回阀。

[0322] 目标止回阀2780也可设置在上壳体件2720和下壳体件2722之间并可构造成允许流体从流体出口孔2774流到流体入口孔2748,同时阻止流体反向流动。目标止回阀2780可以是如在所示的实施例中示出的鸭嘴止回阀,或者是任何其它形式的能够允许流体在一个方向上流动而阻止流体反向流动的止回阀。

[0323] 空气止回阀2782可设置在上壳体件2720的底部2736和下壳体件2722的侧壁2754之间。止回阀2782可就位在后切口2762和空气入口孔2740之间,从而允许空气从后切口2762流到空气入口孔2740,但不允许空气和流体流出空气入口孔2740。空气止回阀2782可以如在所示的实施例中所示的那样是鸭嘴止回阀,或者可以是任何其它形式的能允许流体在一个方向上流动而同时阻止流体反向流动的止回阀。在一些实施例中,过滤器(未示出)可以与空气止回阀2782连用或者用来取代空气止回阀。过滤器可以安置在后切口2762和空气入口孔2740之间,或者安置在后切口2762和空气入口孔2740中的一个之内。过滤器可以允许空气透过,从而允许空气进入空气通道2738。在一些实施例中,过滤器可以不透流体,从而阻止流体经空气通道2738流出指管。在一些实施例中,至少部分设置在空气通道2738内的袋(未示出)可被用来阻止进入指管的空气与流体混合。例如,穿刺件2724可以包括袋并且可以与以上结合图5A-5D所描述的穿刺件370相似。

[0324] 图29A是止回阀2900的透视图,止回阀2900可被用作源止回阀2778、目标止回阀2780和/或空气止回阀2782。在一些实施例中,源止回阀2778、目标止回阀2780和空气止回阀2782可均有相同的形状和尺寸,从而它们可互换,由此降低生产两个或三个区别的止回阀设计所需要的成本(例如模制)。止回阀2900可包括呈圆柱形的底部2902,但也可采用其它形状。一对大致相对的尖嘴件2904a-b可从底部2902向上伸出。尖嘴件2904a-b可在其离底部2902最远的端部相互抵靠,在两者间形成缝2906。在止回阀2900的松弛状态,缝2906可被关闭,如图29A-图29B所示。底部2902可以包括开孔2908,该开孔与在尖嘴件2904a-b的部

分之间形成的腔室2910流体连通。

[0325] 图29C是处于关闭形态的止回阀2900的横截面图。当缝2906是闭合的且流体朝着止回阀2900配置成阻断的方向被引导向止回阀2900时,如在图29C中由流体流线所示,所引起的施加于尖嘴件外表面的压力迫使缝闭合。于是,当施加越大的压力时,缝2906闭合得更紧以阻止流体在不期望的方向上流动。同样,当流体从流体腔室2910被抽出时,尖嘴件2904a-b以被拉拢在一起,造成缝2906封闭得更紧密。图29D示出当流体在期望的方向上被引导经过止回阀2900时处于开启形态的止回阀2900,如流体流线所示。当流体被引导经过开孔2908而进入腔室2910时,所产生的施加于尖嘴件2904a-b的内表面的压力造成尖嘴件2904a-b相互分开,迫使缝2906张开。同样,当流体被抽离尖嘴件2904a-b的外表面时(以图29C所示的流线的相反方向上流动),所产生的压力能拉动尖嘴件2904a-b分开以打开缝2906。止回阀2900可以由有机硅或者任何其它合适的弹性材料构成。

[0326] 现在回到图28A-图28B,流体入口孔2772可以宽到足以接纳源止回阀2778的鸭嘴部,并且流体入口孔2748可以宽到足以接纳目标止回阀2780的鸭嘴部。于是,在一些实施例中,流体入口孔2772可以比流体出口孔2774更宽,并且流体入口孔2748可以比流体出口孔2734更宽。流体出口孔2734可以包括产生台阶2735的加宽端部2734。加宽部分和台阶2735可构造成接纳源止回阀2778的底部。台阶2735的高度可以低于源止回阀2778的底部的高度,从而源止回阀2778的底部可以在上壳体件2720和下壳体件2722装接上时在它们之间被压缩。于是,止回阀2778的被压缩的底部可以起到密封流体出口孔2734和流体入口孔2772之间的接口的作用,从而流体能不失地流过止回阀2778。当化学治疗药物或其它危险流体通过连接器2700被输送时,这可能是非常有利的。流体入口孔2748也可以具有加宽端部,它产生一个台阶2749用来接纳并压缩目标止回阀2780的底部以便密封流体出口孔2774和流体入口孔2748之间的接口。空气入口孔2740也能具有加宽端部,其形成台阶2741并接纳空气止回阀2782的底部,以便密封在后切口2762和空气入口孔2740之间的接口。在一些实施例中,穿过连接器的所有流体流路被密封(例如气密密封),从而没有流体(例如化学治疗药物或其它危险物质)会在操作使用中逸出。

[0327] 图30A示出处于未连接形态的连接器2700、指管3000和注射器3050。图30B示出处于连接形态的连接器2700、指管3000和注射器3050。图30C示出连接器2700的前视图。在图30A-30C中,不带目标连接器部2706地地图示连接器2700。指管3000可包括管体3002和盖3004,此时,隔膜3006(在图30A-图30B中看不见)设置在盖3004内。指管可包括形成在管体3002颈部上的固定环3008,和/或盖3004可悬挂在管体3002边缘上,构成紧固阶梯面3010。指管3000可与本文所述的指管314或任何其它的医用指管或任何其它合适的流体容器相似。人们将会理解,除本文所示的指管外,还可采用各种指管形状和尺寸。例如,指管3000可以比所示的指管(例如314或3000)大许多。而且在一些实施例中,可以采用其它流体容器代替所示的指管。

[0328] 如上所述,连接器2700可以包括用于将指管3000紧固至连接器2700的多个定位臂2730a-b。将参照图30A-30C来更详细地说明将指管3000紧固至连接器2700的方式。定位臂2730a-b可大体为z形,具有下部2784a-b、中部2786a-b和上部2788a-b。下部2784a-b可伸出上壳体件2720的底部2736外。如图30C最清楚所示,下部2784a-b可以是略微弯曲的并且可以略微向上倾斜(例如相对于水平面以至少约10°和/或不大于约20°的角度,并且在一些实

施例中以大约 15° 角度)。中部2786a-b可以从下部2784a-b的端部向内延伸并且可以从水平平面起向上倾斜至少约 30° 和/或不大于约 60° 的角度,并且在一些实施例中倾斜了大约 45° 角度。这些上部2788a-b可以从该中部的端头起向外延伸并且可以从水平平面起向上倾斜一个至少约 30° 和/或不大于约 60° 的角度,并且在一些实施例中倾斜了大约 45° 角度。在一些实施例中,上部2788a-b的端部可以如图30C最清楚所示是弯曲的。紧固凸起2790a-b可被定位在中部2786a-b和上部2788a-b之间的结合部处。

[0329] 定位臂2730a-b能以这样的材料和厚度形成,即,定位臂可向外弹性弯曲,造成紧固凸起2790a-b之间的距离增大。为了将指管3000连接至连接器2700,指管3000可如图30A所示地就位并且指管3000可被推向连接器2700,从而穿刺件2724刺破指管3000的隔膜3006。当指管3000的盖3004接触紧压在定位臂2730a-b的上部2788a-b的顶面/内表面时,定位臂2730a-b能被弯曲相互分开,直到盖3004滑过紧固凸起2790a-b,此刻定位臂2730a-b快速卡回。当定位臂2730a-b快速卡回时,紧固凸起2790a-b能接合在朝向指管3000管体3002的盖3004侧面上的紧固阶梯面3010。在一些实施例中,可使指管前进,直到紧固凸起2790a-b接合在盖3004上的紧固阶梯面3010(如图30B所示)或紧固环3008。在一些实施例中,定位臂2730a-b可包括凹坑2792a-b,凹坑可构造成接纳指管体3002的一部分,阻止指管3000在固定到连接器2700后位移。如果盖3004上的紧固阶梯面3010接合紧固凸起2790a-b,则紧固环3008可接合凹坑2792a-b(如图30B所示)。如果紧固环3008接合紧固凸起2790a-b,则管颈扩宽至管体3002的指管3000部分可由凹坑2792a-b接纳。

[0330] 如图30B所示,穿刺件2724可以伸入指管3000的管体3002内,从而流体抽出孔2708被置入与指管3000内的流体的接触当中。在一些实施例中,流体抽出孔2708的缝形状可允许流体保持接触流体抽出孔2708,直到流体从指管3000被排空。例如在一些实施例中,流体抽出孔2708的一部分没有完全穿过隔膜,从而当指管3000几乎空了的时候,残余的少量流体还是可以经流体抽出孔2708被抽出。在一些实施例中,指管隔膜的至少一部分可以比流体抽出孔2708的长度厚,从而当使穿刺件2724穿透隔膜时,流体抽出孔2708没有同时与指管的内外连通。

[0331] 在一些实施例中,连接器可以包括缝2894,该缝沿着定位臂2730a-b之间的中线穿过底部2736的一部分。缝2794能促成定位臂2730a-b弯曲,从而该缝可以在这些臂2730a-b被相互分离时增宽。在一些实施例中,穿刺件2724可以在凹坑2796内连接至上壳体件2720的底部2736,该凹坑形成在底部2736的上表面内。凹坑2796也可以促成定位臂2730a-b弯曲,因为这些臂2730可以无需直接对穿刺件2708施压地弯曲。在一些实施例中,缝2794可以从凹坑2796的正面和背面伸出。

[0332] 进一步参见图30A-30C,注射器3050可以与上述的注射器318或者本文所述的任何其它注射器相似。注射器3050可以包括主体3052、公鲁尔尖3054和围绕公鲁尔尖3054的护套3056。内螺纹3058可以在护套3056的内表面上形成以与在凹端2766外表面上形成的外螺纹2768配合。

[0333] 人们将会理解,连接器2700可结合自动化流体传输系统(例如系统600)使用。当连接至流体传输站时,连接器2700可与传感器对准,该传感器用于光学检测在指管3000和注射器3050之间的流体通道内是否有空气的存在,如同以上结合图17-图19D所描述的那样。现在进一步参见图30B-图30C,在一些实施例中,连接器2700可以被如此对准,即,光(例如

光676或1924)在区域2798中(例如如图30B所示)经过形成在杆2764内的流体通道2770(在图30C中看不见),该区域2798位于杆2764的扩大部分2776和在连接器被连接上时注射器护套3056上端的终端位置之间。在一些实施例中,下壳体件2722的全部或一部分可由允许透过区域2798的光透射的材料构成。在一些实施例中,整个杆2764或在杆的在其扩大部分2776下方的整个部分可以是透明的。在一些实施例中,杆2764包括覆盖所述区域2798的全部或一部分的透明窗部,而下壳体件2722的余部由不透光的材料构成。

[0334] 图31A示出当流体经连接器2700从指管3000被抽送至注射器3050时的连接器2700、指管3000和注射器3050的横截面图。当注射器3050柱塞(未示出)被抽出时,流体能从形成在杆2764内的流体通道2770被抽入注射器3050的主体3052中。流体通道2770可以分岔或分支,从而源止回阀2778和目标止回阀2780都暴露在由从流体通道2770被抽出的流体造成的压力差下。目标止回阀2780的缝在流体从其中抽至注射器3050时闭合得更紧。源止回阀2778的缝在流体被抽至注射器时张开。当源止回阀2778开启时,流体能从源容器(如指管3000)被抽至注射器3050以补偿压力差。流体能经流体抽出孔2708进入流体通道2732并流过源止回阀2778,进入流体通道2770,向下流入注射器3050。当流体从指管3000被抽出时,空气能被抽入指管以补偿流体体积损失。空气可经过切口2762,经过空气止回阀2782,经过空气通道2738,并经过空气出口2712而进入指管3000的管体3002。

[0335] 图31B示出当驱动流体从注射器3050经过连接器2700流到通至IV袋组件(未示出)的目标连接器部2706时的连接器2700、指管3000和注射器3050的横截面图。当使注射器3050的柱塞(未示出)前进时,可驱动流体从注射器3050的主体3052进入形成在杆2764内的流体通道2770中。流体通道2770可以分岔或分支,从而源止回阀2778和目标止回阀2780都暴露在由被驱使进入流体通道2770的流体所造成的压力差下。源止回阀2778的缝在流体被压到其尖嘴件的外表面时闭合得更紧。目标止回阀2780的缝在流体被推入其腔室内且其尖嘴件被相互压分开时张开。当目标止回阀2780开启时,流体可以流过目标止回阀2780,流过流路2746并流入目标连接器部2706的凸端2744。虽然在图31B中未被示出,但人们将会理解,可以驱动流体流过目标连接器部2706,进入与之连接的IV袋。

[0336] 人们将会理解,可以对连接器2700做出许多变化和改动。例如,虽然所示的实施例如图所示具有上壳体件2720和下壳体件2722,但人们将会理解该主壳体可以由不同数量的壳体件组成。如图所示是一体构件的某些特征可以是单独形成的,或者反之。例如在一些实施例中,定位臂2730a-b可以单独地形成并被连接到上壳体件2720。而且,作为上壳体件2720的一部分被示出的特征和零部件可以在一些实施例中作为下壳体件2722的一部分来构成,反之亦然。例如,被构造成接纳目标连接器部2706的凹端2742可以作为下壳体件2702的一部分来形成。许多其它的改变也是可行的。

[0337] 图32A是呈连接器3200形式的流体传输模块的透视图,该连接器可以在许多方面与连接器320或者本文所述的任何其它连接器相似。图32B是连接器3200的另一透视图。连接器3200可以被用来将流体从源容器(例如指管)传输至中间测量容器(例如注射器)并接着传输至目标容器(例如IV袋)。连接器3200可以包括被构成与源容器(例如指管)接合的源连接器部3202、被构造成与中间测量容器(例如注射器)接合的中间连接器部3204和被构造成与目标容器(例如IV袋组件)接合的目标连接器部3206。

[0338] 连接器3200能起到与连接器320或连接器2700或本文所述的任何其它连接器相似

的将流体从源容器传输到目标容器的作用。流体可以从指管(未示出)经流体抽出孔3208被抽出,并且空气可以经空气入口3210和空气出口3212进入指管以取代抽出的流体体积。从指管中被抽出的流体可以抽吸经过连接器3200并经在中间连接器部3204内形成的开孔3214被抽入注射器(未示出)中。源止回阀(在图32A-32B中看不见)可构造成允许流体从流体抽出孔3208流至中间连接器部3204内的开孔3214,同时阻止流体反向流回到指管中。可驱动流体从注射器经开孔3214进入连接器3200,并且可以引导流体进入目标连接器部3206并进入与目标连接器部3206相连的IV袋组件(未示出)。目标止回阀(图32A-32B未示出)可构造成允许流体从中间连接器部3204内的开孔3214流到目标连接器部3206,同时阻止流体反方向流动。

[0339] 图33A是连接器3200的分解透视图。图33B是连接器3200的另一分解透视图。连接器3200可以包括上壳体件3220和下壳体件3222。上壳体件3220可以包括连接器3200的源连接器部3202,下壳体件3222可以包括连接器3200的中间连接器部3204。

[0340] 上壳体件3220可包括穿刺件3224,它由细长的基本上呈圆柱形的杆3226和尖头3228组成。穿刺件3224可构造成当指管与之相连接时刺穿指管隔膜(未示出)。穿刺件3224可包括在其一侧形成的流体抽出孔3208。流体抽出孔可以是一条缝,缝从尖头3228的端部附近向下延伸到杆3226,但也可采用其它形状的开孔。穿刺件3224也可包括空气出口3212,其允许空气在流体被从中抽出时进入指管以均衡由流体抽出所造成的压力差。空气出口3212可以接收来自空气通道3238a的空气,该空气通道延伸穿过杆3226并穿过底部3236而到达在上壳体3220的底座3236中形成的空气入口孔3240。

[0341] 上壳体件3220可包括凸端3242,凸端被构造成容纳目标连接器部3206的凹端3244。目标连接器部3206可与本文所述的其它目标连接器部(例如338)相似,本文所述的其它目标连接器部的公开内容也适用于目标连接器部3206。在所示的实施例中,目标连接器部可包括接口的凹端3244,而上壳体件可包括该接口的凸端3242。确实,可以采用任何适用于将目标连接器部3206紧固到上壳体件3202的接口。凸端3242可以通过在插入前将塑料粘接胶(如二氯甲烷)施加到凸端3242外表面和/或凹端3244内表面而被紧固到凹端3244上。二氯甲烷可以将凸端3242外表面化学粘接到凹端3244内表面。其它方法也可被用来将凸端3242连接至凹端3244,像声波焊、螺纹、胶等。在一些实施例中,凸端3242和凹端3244之间的连接被气密密封并且在一些实施例中包括密封件(未示出)例如O形环,用于提供气密密封。流体通道3246可以从凸端3242中的开孔延伸至在上壳体件3220的底座3236的下表面中形成的流体入口孔3248。

[0342] 下壳体件3222可以包括被构造成与上壳体件3220的底座3236配合的底座3250。上壳体件3220的底座3236可以包括在其下表面上的唇3254,形成凹坑。下壳体件3222的底座3250的上表面周边可构造成在连接时接触唇3254的下表面。上壳体件3220可以利用胶或塑料焊接材料或者声波焊或卡接或者任何其它合适的技术被固定到下壳体件3222上。

[0343] 下壳体件3222可以包括空气入口3210和空气出口孔3262,流体通道3238b在两者之间延伸。杆3264可以从下壳体件3222的底座3250起向下延伸,并且杆3264可以具有被构造用来接纳注射器(未示出)的凸端的凹端3266。凹端3266可以具有外螺纹3268,外螺纹被构造成与注射器的内螺纹配合以将注射器固定至其上。流体通道3270可以从形成在凹端3266中的开孔起向上穿过杆3264。流体通道3270可以包括通道3271,该通道偏离主流体通

道。因此,流体通道3270可以提供流体入口孔3272和流体出口孔3274。

[0344] 当上壳体件3220被连接至下壳体件3222时,上壳体件3220的流体出口孔3234能与下壳体件3222的流体入口孔3272相互对准,从而流体能从指管起流过流体通道3232,流出流体出口孔3234,流入流体入口孔3272,流过流体通道3270,并流入注射器。而且,上壳体件3220的流体入口孔3248可以与下壳体件3222的流体出口孔3274对准,从而流体可以从注射器流出,流过流体通道3270,流出流体出口孔3274,流入流体入口孔3248,流过流体通道3246,并流至目标连接器部3206。此外,空气出口孔3262可以与空气入口孔3240对准,从而允许空气经空气入口3210进入,流过空气通道3238b,流出空气出口孔3262,流入空气入口孔3240,流过空气通道3238a,流过空气出口3212并流入指管。

[0345] 止回阀组件3277可设置在上壳体件3220和下壳体件3222之间。止回阀组件3277可包括其构型允许被装配到由唇3254形成的凹坑中的底部。止回阀组件3277可以包括源止回阀3278,其被构造成允许流体从流体出口孔3234流向流体入口孔3272,同时阻止流体在相反方向上流动。源止回阀3278可以如在所示的实施例中所示的那样是圆顶阀,或者是任何其它形式的能够允许流体在一个方向上流动而同时阻止流体在相反方向上流动的止回阀。

[0346] 止回阀组件3277可包括目标止回阀3280,其构造成允许流体从流体出口孔3274流到流体入口孔3248,同时阻止流体反向流动。目标止回阀3280可如在所示实施例中示出的那样是圆顶阀,或是任何其它形式的能够允许流体在一个方向上流动而同时阻止流体反向流动的止回阀。

[0347] 止回阀组件3277可包括空气止回阀3282,其构造成允许空气从空气出口3262流到空气入口孔3240,但不允许空气和流体流出空气入口孔3240。空气止回阀3282可如在所示的实施例中示出的那样是圆顶阀,或是任何其它形式的能允许流体在一个方向上流动而同时阻止流体反向流动的止回阀。在一些实施例中,过滤器(未示出)可与空气止回阀3282连用或者代替该空气止回阀。过滤器可以安置在空气入口中或其附近,或是在空气通道3238a-b内。过滤器可允许空气透过,从而允许空气进入空气通道3238a-b。在一些实施例中,过滤器可能不允许流体透过,以防止流体经空气通道3238a-b离开指管。在一些实施例中,至少部分安置在空气通道3238a内的袋(未示出)可被用来阻止进入指管的空气与流体混合。例如穿刺件3224可以包括袋并且可以与以上结合图5A-图5D所描述的穿刺件370相似。

[0348] 虽然圆顶止回阀3278、3280、3282如图所示通过底部3279相互连接,但人们将会理解,圆顶止回阀3278、3280、3282可以是独立构成的。圆顶止回阀可包括具有凸侧面和凹侧面的圆顶。可在圆顶中形成一条或多条缝3281。虽然在所示的实施例中示出单条缝,但人们将会理解可采用两条交叉缝或各种其它的缝配置形式。在圆顶止回阀的松弛状态,该缝可以是闭合的。

[0349] 当缝3281是闭合的且流体朝使得止回阀3278、3280、3282配置成阻断的方向被引导至止回阀3278、3280、3282时,所引起的推压凸侧面的压力迫使缝3281闭合。于是,当施加越大的压力时,缝3281闭合得更紧密以阻止流体在不期望的方向上流动。同样,当流体从凹侧面被回抽时,缝3281被密封得更紧。当流体被推向凹侧面时,所引起的压力造成圆顶向外弯曲,从而缝3281张开。同样,当流体从凸侧面被抽离时,所引起的压力能拉动圆顶件,从而它们向外弯曲并且缝3281张开。止回阀组件3277可以由有机硅或者任何其它合适的弹性材

料构成。

[0350] 进一步参见图33A-图33B,流体入口孔3272可以宽到足以接纳源止回阀3278的圆顶部分,并且流体入口孔3248可以宽到足以接纳目标止回阀3280的圆顶部分。因此在一些实施例中,流体入口孔3272可以比起到流体出口孔3274作用的通道3271更宽,而流体入口孔3248可以比流体出口孔3234宽。由唇3254形成的凹坑可以具有小于止回阀组件3277的底座3279的高度的高度,从而底座3279可以在上壳体件3220和下壳体件3222被连接上时在它们之间被压缩。于是,止回阀组件3277的被压缩的底座3279可以起到密封上壳体件3220和下壳体件3222之间接口的作用,从而流体可以没有逸出地流过其中。当化学治疗药物或其它危险流体被输送经过连接器3200时,这可能是特别有利的。在一些实施例中,经过连接器3200的所有流体流路被密封(例如气密密封),从而不会有流体(例如化学治疗药物或其它危险物质)在操作使用中逸出。

[0351] 图34A示出当流体经连接器3200从指管3000被抽出到注射器3050时的连接器3200、指管3000和注射器3050的横截面图。当注射器3050的柱塞(未示出)被抽拉时,流体可从形成在杆3264内的流体通道3270被吸入注射器3050主体3052中。流体可从包括通道3271的流体通道3270被抽入,从而源止回阀3278和目标止回阀3280都暴露在由从流体通道3270中被抽出的流体所造成的压力差下。目标止回阀3280的缝在流体被抽离它并被抽向注射器3050时闭合得更紧。源止回阀3278的缝在流体被抽向注射器时张开。当源止回阀3278打开时,流体可以从源容器(如指管3000)被抽至注射器3050以补偿压力差。流体可以经流体抽出孔3208进入流体通道3232,流过源止回阀3278,流入流体通道3270,向下流入注射器3050。当流体从指管3000被抽出时,空气可被抽入指管3000中以补偿流体体积损失。空气可以经过空气入口3210,经过空气通道3238b,经过空气止回阀3282,经过空气通道3238a,并经过空气出口3212进入指管3000的管体3002。

[0352] 图34B示出当流体被驱动从注射器3050经连接器3200流至与IV袋组件(未示出)相通的目标连接器部3206时的连接器3200、指管3000和注射器3050的横截面图。当使注射器3050的柱塞(未示出)前进时,可以推动流体从注射器3050主体3052进入在杆3264内形成的流体通道3270。流体可以进入通道3271,从而源止回阀3278和目标止回阀3280都暴露在由被驱使进入流体通道3270的流体所造成的压力差下。源止回阀3278的缝在流体被压到其圆顶的凸表面时闭合得更紧。目标止回阀3280的缝在流体被推压至其圆顶凹表面时张开。当目标止回阀3280打开时,流体可以流过目标止回阀3280,流过流体通道3246,并流入目标连接器部3206的凹端3244。虽然在图34B中未示出,但人们将会理解,可驱动流体流过目标连接器部3206,进入与之连接的IV袋。

[0353] 人们将会理解,连接器3200可以与自动化流体传输系统(例如系统600)连用。当连接至流体传输站时,连接器3200可以与用于光学测量在指管3000和注射器3050之间的流体流路中是否存在空气的传感器对准,如以上结合图17-图19D所描述的那样。现在进一步参见图34A-图34B,在一些实施例中,连接器3200可以被如此对准,即,光(例如光676或1924)在当注射器3050已连接上时注射器护套3056上端终端位置之上的区域3298内经过在杆3264内形成的流体通道3270。在一些实施例中,下壳体件3222的全部或一部分可以由允许透射区域3298的光透过的材料制成。在一些实施例中,整个杆3264可以是透明的。在一些实施例中,杆3264具有透明窗部,其覆盖区域3298的全部或一部分,而下壳体件3222的余部由

不透光的材料构成。

[0354] 人们将会理解,可以针对连接器3200完成许多改变和改动。例如,虽然所示的实施例如图3200所示具有上壳体件3220和下壳体件3222,但人们将会理解,主壳体可以由不同数量的壳体件组成。此外,作为上壳体件3220的一部分被示出的特征和元件可以在一些实施例中作为下壳体件3222的一部分来形成,反之亦然。

[0355] 图35A是连接器3500的实施例的透视图,该连接器可以在许多方面与连接器350或本文所述的任何其它连接器相似。图35B是连接器3500的另一透视图。连接器3500可被用来将流体从源容器(例如指管)传输至中间测量容器(例如注射器)并接着传输至目标容器(例如IV袋)。连接器3500可以包括被构造成与源容器(例如指管)接合的源连接器部3502、被构造成与中间测量容器(例如注射器)接合的中间连接器部3504和被构造成与目标容器(例如IV袋组件)接合的目标连接器部3506。

[0356] 连接器3500可与连接器350或连接器2700或本文所述的任何其它连接器相似地起到将流体源容器传输至目标容器的作用。流体可从指管(未示出)经流体抽出孔3508被抽出,并且空气可经空气入口3510和空气出口3512进入指管以取代抽出的流体体积。从指管中被抽出的流体可被抽吸经过连接器3500并经过在中间连接器部3504内形成的开孔3514进入注射器(未示出)。源止回阀(在图35A-图35B中看不见)可构造成允许流体从流体抽出孔3508流入在中间连接器部3504内的开孔3514,同时阻止流体反方向流回到指管中。可以驱动流体从注射器经开孔3514进入连接器3500,并且可以引导流体进入目标连接器部3506和与目标连接器部3506相连的IV袋组件(未示出)。目标止回阀(在图35A-图35B中看不见)可构造成允许流体从中间连接器部3504内的开孔3514流到目标连接器部3506,同时阻止流体反向流动。

[0357] 图36A是连接器3500的分解透视图。图36B是连接器3500的另一分解透视图。连接器3500可以包括上壳体件3520和下壳体件3522。上壳体件3520可以包括连接器3500的源连接器部3502,下壳体件3522可以包括连接器3500的中间连接器部3504。

[0358] 上壳体件3520可以包括穿刺件3524,它由细长的基本上为圆柱形的杆3526和尖头3528构成。穿刺件3524可构造用来当指管与之连接上时刺穿指管隔膜(未示出)。上壳体件3220可以包括多个定位臂3230a-b,其被构造成按照与结合定位臂2730a-b所描述的相似的方式将指管固定至连接器2700。穿刺件3524可以包括在其一侧上形成的流体抽出孔3508。流体抽出孔可以是一条缝,该缝从尖头3528的端部附近向下延伸到杆3526,但也可以采用其它形状的开孔。穿刺件3524也可包括空气出口3512,其允许空气在流体被从中抽出时进入指管以均衡由流体抽出所造成的压力差。空气出口3512可以接收来自空气通道3538a的空气,该空气通道延伸穿过杆3526并穿过底部3536并到达形成在上壳体3520底部3536内的空气入口孔3540。

[0359] 上壳体件3520可包括凹端3542,凹端被构造成容纳目标连接器部3506的凸端3544。目标连接器部3506可以与本文所述的其它目标连接器部(如338)相似,本文所述的其它目标连接器部的公开内容也适用于目标连接器部3506。可以采用任何适于将目标连接器部3506固定至上壳体件3502的接口。凹端3542可以通过在插入前施加塑料粘接胶(如二氯甲烷)至凸端3544的外表面和/或凹端3542的内表面而被固定至凸端3544上。二氯甲烷将凸端3544的外表面化学粘结到凹端3542的内表面。其它方式可被用来将凸端3544连接至凹端

3542,像声波焊、螺纹、胶等。在一些实施例中,凸端3544和凹端3542之间的连接被气密密封,并且在一些实施例中具有密封件(未示出)如O形环,用于产生气密密封。流体通道3546可以从凹端3542内的开孔延伸至在上壳体件3520底部3536的下表面内形成的流体入口孔3548。

[0360] 下壳体件3522可以包括腔室3550,其被底壁3252和多个侧壁3254包围并可以具有开放的顶部。腔室3250可构造成当上壳体件3520被固定至下壳体件3522时容纳上壳体件2720的底座3536。侧壁3554可以包括靠近其顶部的唇3556,所述唇能被构造成与在底座3536的上部中形成的相应狭槽3558配合以便在上壳体件3520和下壳体件3522之间产生卡接配合。人们将会理解,上壳体件3520可以利用各种其它技术包括胶、声波焊、摩擦配合或任何其它合适的方式被固定至下壳体件3522。下壳体件3522的侧壁3554可以包括前切口3560,其构造成在其中接纳凹端3542的一部分。

[0361] 下壳体件3522可包括空气入口3510和空气出口孔3562,此时流体通道3538b在两者之间延伸。杆3564可从下壳体件3522的底壁3552向下延伸,并且杆3564可具有被构造成容纳注射器凸端(未示出)的凹端3566。凹端3566可以具有外螺纹3568,外螺纹被构造用来与注射器的内螺纹配合以便将注射器固定至其上。流体通道3570可以从在凹端3566内形成的开孔起向上穿过杆3564。流体通道3570可以包括将流体通道3570分离开的分岔或分支,从而流体入口孔3572和流体出口孔3574都可与流体通道3570流体连通。

[0362] 当上壳体件3520被连接至下壳体件3522时,上壳体件3520的流体出口孔3534可与下壳体件3522的流体入口孔3572对准,从而流体可从指管流出,流过流体通道3532,流出流体出口孔3534,进入流体入口孔3572,流过流体通道3570并流入注射器。而且,上壳体件3520的流体入口孔3548可与下壳体件3522的流体出口孔3574对准,从而流体可从注射器流出,流过流体通道3570,流出流体出口孔3574,进入流体入口孔3548,流过流体通道3546并流到目标连接器部3506。而且,空气出口孔3562可与空气入口孔3540对准,从而允许空气经空气入口3510进入,流过空气通道3538b,流出空气出口孔3562,进入空气入口孔3540,流过空气通道3538a,流过空气出口3512并进入指管。

[0363] 止回阀组件3577可以设置在上壳体件3520和下壳体件3522之间。止回阀组件3577可以包括源止回阀3578,其被构造成允许流体从流体出口孔3534流到流体入口孔3572,而同时阻止流体反向流动。源止回阀3578可以如所示实施例中所示的那样是阀瓣止回阀,或者是任何其它形式的能够允许流体在一个方向上流动而同时阻止流体反方向流动的止回阀。

[0364] 止回阀组件3577可以包括目标止回阀3580,其被构造成允许流体从流体出口孔3574流到流体入口孔3548,同时防止流体反向流动。目标止回阀3580可以如所示实施例中所示的那样是阀瓣止回阀,或者是任何其它形式的能够允许流体在一个方向上流动而同时阻止流体反方向流动的止回阀。

[0365] 止回阀组件3577可包括空气止回阀3582,其被构造成允许空气从空气出口3562流到空气入口孔3540,但不允许空气和流体流出空气入口孔3540。空气止回阀3582可以如所示实施例中所示的那样是阀瓣止回阀,或者是任何其它形式的能够允许流体在一个方向上流动而同时阻止流体反方向流动的止回阀。在一些实施例中,过滤器(未示出)可以与空气止回阀3582连用或者代替该空气止回阀。过滤器可以安置在空气入口3510内或其附近,

或者安置在空气通道3538a-b内。过滤器可以允许空气透过,从而允许空气进入空气通道3538a-b。在一些实施例中,过滤器不允许流体透过,从而阻止流体经空气通道3538a-b离开指管。在一些实施例中,至少部分设置在空气通道3538a内的袋(未示出)可被用来阻止进入指管的空气与流体混合。例如,穿刺件3524可以包括袋并可与以上结合图5A-图5D所述的穿刺件370相似。

[0366] 图37是可被用作本文所述的止回阀组件3577的止回阀组件3700的透视图。止回阀组件3577可包括底座3702,底座具有穿过它的右开孔3704、中心开孔3706和左开孔3708。一组凸脊3722a可在底座3702顶侧限定出开孔3704、3706、3708轮廓,并且一组凸脊可在底座3702底侧3722b限定出开孔3704、3706、3708轮廓。右分隔件3710可将右开孔3704与中心开孔3706分隔开。左分隔件3712可将左开孔3708与中心开孔3706分隔开。

[0367] 右阀瓣3714可从右分隔件3710延伸入右开孔3704。左阀瓣3714的尺寸可以选定成能覆盖右开孔3704的大部分,但留下一个围绕右阀瓣3714的狭窄开放区。左阀瓣3716可以从左分隔件3712延伸入左开孔3708中。左阀瓣3716的尺寸可被设定成能覆盖左开孔3708的大部分,但留下一个围绕左阀瓣3716的狭窄开放区。第一中心阀瓣3718可以从右分隔件3710延伸入中心开孔3706。第二中心阀瓣3720可以从左分隔件3712延伸入中心开孔3706。第一和第二中心阀瓣3718、3720可构造成占据中心开孔3706的大部分,但留下一个围绕第一和第二中心阀瓣3718、3720的狭窄开放区。

[0368] 阀瓣3714、3716、3718、3720可以弹性变形以开启流体通道。阀瓣3714、3716、3718、3720如图37所示处于松弛位置。不过,如果力(例如流体压力)被施加到阀瓣3714、3716、3718、3720的一侧,则阀瓣3714、3716、3718、3720可以沿所施加的力的方向位移。在一些实施例中,阀瓣3714、3716、3718、3720可以在分隔件3710、3712上枢转或铰接和/或阀瓣3714、3716、3718、3720本身可以弯曲以呈弯曲形状。以下将更具体地描述作为止回阀来操作的阀瓣3714、3716、3718、3720的工作方式。

[0369] 在一些实施例中,止回阀组件3700可以在x-y平面、x-z平面和/或y-z平面两侧是对称的。该对称结构可方便连接器的组装,因为止回阀组件3700不能从背面插入或翻过来插入。

[0370] 现在回到图36A-图36B,止回阀组件3577可以包括源止回阀3578(例如第二中心阀瓣3720)以及目标止回阀3580(例如右阀瓣3714)和空气止回阀3582(例如左阀瓣3716)。在一些实施例中,止回阀组件3577可以包括不具有止回阀作用的附加阀瓣3583(例如第一中心阀瓣3718)。可以设置附加阀瓣3581以保持止回阀组件3577的对称性,从而简化连接器2500的组装。

[0371] 进一步参见图33A-图33B,流体入口孔3572可以宽到足以允许源止回阀3578转动打开,但流体出口孔3534能平齐抵靠源止回阀3578的阀瓣,由此允许源止回阀3578的阀瓣只沿通向流体通道2770的方向打开。流体入口孔3548可以宽到足以允许目标止回阀3580转动打开,但流体出口孔3574能平齐抵靠目标止回阀3580的阀瓣,由此允许目标止回阀3580的阀瓣只沿通向流体通道3546的方向打开。空气入口孔3540可以宽到足以允许空气止回阀3582转动打开,但空气出口孔3562能平齐抵靠空气止回阀3582的阀瓣,由此允许空气止回阀3582的阀瓣只沿通向流体通道3538a的方向打开。也可在以下将描述的图38A-图38B中看到止回阀3578、3580和3582的功能性。

[0372] 止回阀组件2577的底座3702和/或凸脊3722a-b的高度可以如此设定,底座3702和/或凸脊3722a-b在上壳体件3520和下壳体件3522之间在上、下壳体件连接上时被压缩。于是,止回阀组件2577的被压缩的底座3702和/或凸脊3722a-b能起到密封上壳体件3520和下壳体件3522之间接口的作用,从而流体可以流过其中而没有逸失。这尤其当输送化学治疗药或其它危险流体经过连接器3500时是非常有利的。在一些实施例中,经过连接器3500的所有流体通道被密封(例如气密密封),从而没有流体(例如化学治疗药或其它危险物质)能在操作使用中逸出。

[0373] 图38A示出当流体从指管3000经连接器3500被抽出到注射器3050时的连接器3500、指管3000和注射器3050的横截面图。当注射器3050的柱塞(未示出)被抽拉时,流体可从在杆3564内形成的流体通道3570被抽入注射器3050主体3052中。因为流体通道3570分岔或分支,所以源止回阀3578和目标止回阀3580都暴露在由从流体通道3570中被抽出的流体所造成的压力差下。由从流体通道3570中被抽出的流体所造成的压力差拉动目标止回阀3580的阀瓣更紧密闭合地贴靠底壁3552,这是因为流体出口孔3574没有宽到足以容纳阀瓣的程度。该压力差可以拉动源止回阀3578阀瓣打开。当源止回阀3578开启时,流体可从源容器(例如指管3000)被抽至注射器3050以补偿压力差。流体能经过流体抽出孔3508进入流体通道3532,并且流过源止回阀3578,进入流体通道3570,并向下流入注射器3050。附加阀瓣3583也可以朝向流体通道3570被下拉到流体入口孔3572中。在一些实施例中,附加阀瓣3583不起到止回阀的作用,并且在松弛形态或变形形态下都没有显著影响流体流动。在一些实施例中,附加阀瓣3583可被省掉。当流体从指管3000被抽出时,空气可被抽入指管3000以补偿流体体积损失。空气可以流过空气入口3510,流过空气通道3538b,流过空气止回阀3582,流过空气通道3538a,流过空气出口3512并流入指管3000的管体3002。

[0374] 图38B示出在流体被驱动从注射器3050经过连接器3500到达通至IV袋组件(未示出)的目标连接器部3506时的连接器3500、指管3000和注射器3050的横截面图。当注射器3050的柱塞(未示出)前进时,驱动流体从注射器3050主体3052进入在杆3564内形成的流体通道3570。流体通道3570可以分岔或分支,从而源止回阀3578和目标止回阀3580都暴露在由被迫进入流体通道3570的流体所造成的压力差下。由被迫流入流到3570的流体所造成的压力差能推动源止回阀3578阀瓣更紧密闭合地抵靠底座2536的下表面,因为流体出口孔3534没有宽到足以容纳阀瓣的程度。目标止回阀3580的阀瓣能在流体被推顶到阀瓣上时摆动打开。当目标止回阀3580开启时,流体可流过目标止回阀3580,流经流体通道3546,并流入目标连接器部3506的凸端3544。虽然图38B未示出,但人们将会理解,可驱动流体流过目标连接器部3506并进入与之连接的IV袋。

[0375] 人们将会理解,连接器3500可以与自动化流体传输系统(例如系统600)连用。当连接至流体传输站时,连接器3500可以与以光学方式检测在指管3000和注射器3050之间的流体通道内是否存在有空气的传感器对准,如同以上结合图17-图19D所描述的那样。现在进一步参见图38A-图38B,在一些实施例中,连接器3500可被如此对准,光(例如光676或1924)在当注射器3050已连接上时位于注射器护套3056的上端的终端位置之上的区域3598穿过在杆3564内形成的流体通道3570。在一些实施例中,下壳体件3522的全部或者一部分可以由允许透过该区域3598的光透射的材料制成。在一些实施例中,整个杆3564可以是透明的。在一些实施例中,杆3564包括覆盖区域3598的全部或一部分的透明窗部,而下壳体件3522

的余部由不透光的材料制成。

[0376] 人们将会理解可针对连接器3500做出许多改变和改动。例如虽然所示的实施例如图39所示具有上壳体件3520和下壳体件3522,但人们将会理解主壳体可由不同数量的壳体件构成。而且,作为上壳体件3520的一部分被示出的特征和元件可在一些实施例中作为下壳体件3522的一部分来形成,反之亦然。

[0377] 本文描述了几种流体传输用连接器(例如连接器320、2600、2700、3200、3500、3910)。人们将会理解,结合一个连接器加以描述的许多特征也可被用于本文所述的其它连接器。连接器的许多组成部件可与其它连接器的相应组成部件互换。例如,连接器2700和3500如图39所示具有将指管紧固至连接器的多个定位臂,定位臂可相似地被集成到其它连接器(例如320或3200)中。确实,在一些实施例中,定位臂能可取下地被连接并且能滑动到穿刺件上并卡接就位于在穿刺件的杆的底部内形成的槽中(见图32A)。每个连接器可被改动以便包含结合每个其它连接器所述的多种止回阀。在一些实施例中,单个连接器可采用不同类型的止回阀用于不同的止回阀。一种可能的配置形式是利用一组三个鸭嘴止回阀(例如如在连接器2700中所示的那样),但它们被集成到单个止回阀组件中并且与连接器3200的止回阀组件相似地取向。许多其它的改动是可行的。

[0378] 图39是流体传输系统3900的另一个实施例的透视图。流体传输站3900可以与流体传输系统100或600或本文所述的任何其它流体传输系统相似或相同。因此,关于本文所述的其它流体传输系统的许多特征的描述也适用于流体传输系统3900,即便未作具体说明。

[0379] 该流体传输系统可以包括主壳体3902,它支承两个传输站3904a-b,尽管可采用任何其它数量的传输站(例如一个、三个、四个、五个或更多的传输站)。这些传输站3904a-b可以与上述传输站604a-f相似或相同。虽然以下只进一步详细描述了传输站604a,但应该理解,传输站604b可以与传输站604a相同,或者传输站604a-b可以是不同的(例如具有尺寸不同的注射器)。

[0380] 传输站3904a可构造成按照与结合传输站604a所描述的相似的方式接纳流体学组件3906。流体学组件3906可以包括指管(图39未示出)、指管适配接头3908、流体传输模块或连接器3910、注射器3912和IV袋组件3914(在图39中局部示出)。传输站可以构造成固定注射器3912和/或连接器3910,这利用了例如上连接器3916、中央连接器3918和端件3920。传输站3904a可以包括马达(在壳体3902内),用于造成端件3920相对于中央连接器3918移动,于是使注射器3912的柱塞回撤或前进。在一些实施例中,马达可以是高精度步进马达,它能够将注射器3912柱塞回撤精确的距离,由此促成精确的流体传输。在一些实施例中,系统3900可以传输在大约0.05毫升至大约0.3毫升的范围内的增量流体量。在一些实施例中,系统3900可以传输大约0.1毫升的增量流体量。在一些实施例中,系统3900可以针对每个转送站按照约10至70毫升/分钟范围内的速度传输流体。在一些实施例中,该速度可以是针对每个流体传输站为大约30毫升/分钟。在一些实施例中,系统3900能够在传输大于1毫升的量时在约0%至约8%范围内的误差率传输流体。在一些实施例中,误差率可能约为3%。

[0381] 在一些实施例中,流体传输站3904a可以包括兼容机构,其被构造用来保证使用的是核准的连接器,以提供可靠精确的流体传输。该兼容机构可以是安装特征(例如上连接器3916的安装特征),其被专门构造用来与连接器3910的一部分配合。在一些实施例中,流体传输模块或连接器3910可以是单次使用的一次性部分。流体传输模块3910可以配备有给用

户的指令,以将流体传输模块3910插入电控流体分配系统以便正确定位和对准各组成部件,从而允许流体传输和安全特性。流体传输模块3910还可以配备有给用户指令,以在完成流体传输后断开流体传输模块3910。在一些实施例中,用户指令可以包括说明流体传输模块应该在一次性使用后在危险物容器内被处理掉的信息。

[0382] 流体传输站3904a可以包括用于支撑IV袋组件3914的托盘3922。托盘3922可以与上述的托盘2272相似或相同。在一些实施例中,托盘3922可以利用螺钉被固定到上连接器3916或者壳体3902的其它部分上,或者托盘3922可以被插入狭槽中。可以采用其它支撑。在一些实施例中,托盘3922可以在不使用时向下转动,如以下将更具体描述的那样。

[0383] 电控流体分配系统例如流体传输系统3900可以包括电开关3926和用于连接外部装置(例如键盘、触屏、控制器、打印机、条形码扫描器、监视器或者计算机)的各种输入端口和/或输出端口3928。在一些实施例中,脚踏开关装置可以连接至其中一个端口3928。脚踏开关装置可以包括按钮或者开关用于启动和停止流体传输过程。壳体3902可以具有从壳体伸出的支脚3930和手柄3932。

[0384] 图40是处于组装形态的流体学组件3906的透视图。图41是流体学组件3906的从不同于图40所示视角的角度看的分解透视图。流体学组件3906可以被用来将精确量的流体从指管3907输送至IV袋3914。流体学组件3906包括指管3907、构造用来产生与装在指管内的流体(例如化学治疗药物或其它药剂)流体连通的指管适配接头3908、注射器3912、IV袋组件3914和用于引导流体自指管适配接头3908进入注射器3912并从注射器流向IV袋组件的连接器3910。在一些实施例中,流体学组件3906可以具有与本文所述的其它流体学系统的特征相似或相同的特征。在一些实施例中,流体学组件3906可构造成允许指管3907和指管适配接头3908被更换(例如当指管没有了流体时)而无需更换连接器3910或注射器3912。与许多本文所述的连接器不同,在流体学组件3906中,空气经指管适配接头3908进入指管3907,而不是经连接器3910。

[0385] 图42是示出处于分离形态的例如像指管3907被连接至指管适配接头3908之前的指管适配接头3908和指管3907的透视图。指管适配接头可以具有与连接器2700的上部、连接器3500的上部或任何其它被描述为能接通指管(或袋或其它流体源容器)内的流体的连接器的上部相似或相同的上部3940。例如,上部3940可以包括构造成刺破在指管3907的盖上的隔膜的尖3942和多个将指管3907保持到指管适配接头3908上的臂2942。

[0386] 指管适配接头可包括与上部3940相对的连接器,该连接器可以是例如母连接器3944。连接器3944例如可以是由加利福尼亚州的圣克莱门特市的ICU医学有限公司所生产的一种Clave®连接器。这种连接器的各种实施例记载在'866专利种。母连接器3944能密封指管适配接头3908的端面,从而不允许流体从指管适配接头3908逸出,直到公连接器被连接至母连接器3944。应该理解,在本文所述的许多实施例中,可以调换公连接器和母连接器。例如指管适配接头3908可包括公连接器,其被构造成与连接器3910上的母连接器配合。

[0387] 指管适配接头3908可以包括空气进入通道3946,其被构造成引导空气进入指管3907以补偿从指管3907取出的流体,从而减小压力差。空气进入通道3946可以包括过滤器3948,其被构造成允许空气经过过滤器3948并流向指管3907,也同时阻止流体经过过滤器。例如,过滤器3948可以包括透空气但不透流体的膜。过滤器3948可以是疏水过滤器。在一些实施例中,指管适配接头3908可以包括止回阀,其作为过滤器3948的替代或者补充。指管适

配接头3908也可以具有一个袋,该袋被构造成增大体积并同时防止输入空气接触指管3907内的流体,它与上述的袋394相似。因此,指管3907可以通过独立于连接器3910的机构被排空。

[0388] 图43是处于组装状态的指管3907和指管适配接头3908的横截面图。如图43的流线所示,空气能流过滤滤器3948,流过空气入口通道3946并流入指管3907以补偿经流体通道3950从指管3907被抽出的流体。流体通道3950如图所示可穿过尖3942并向下穿过母连接器3944。虽然母连接器3944如图43所示处于关闭形态,但人们将会理解,母连接器3944可通过连接器3910的第一公连接器3964被打开以允许流体从指管适配接头3908流到连接器3910。

[0389] 图44是连接器3910的透视图。图45是从不同于图44的视图的角度看的连接器透视图。图46是连接器3910的右侧视图。图47是连接器3910的后视图。图48是连接器3910的视图。图49是连接器3910的俯视图。图50是连接器3910的仰视图。图51是连接器3910的左侧视图。

[0390] 连接器3910可具有与连接器2700或本文所述的任何其它连接器中的特征相似或相同的特征。连接器3910可包括上壳体部3960和下壳体部3962。第一公连接器3964可被连接至上壳体部的凹端3966。第二公连接器3964可被连接至下壳体部3962的凹端3968。公连接器3964和3968可以是由加利福尼亚州的圣克莱门特市的ICU医学有限公司所生产的一种Spiros®可闭合公连接器。这种连接器的各种实施例记载在'920公开文献中。注射器接口3972可从下壳体部3962的下部向下延伸以容纳注射器3912。传感器区域3974也可就位在下壳体部3962底座上并可构造成允许光经过连接器3910内的流体通道,以检测是否存在有气泡,气泡存在可表明指管3907已用光流体。在一些实施例中,传感器区域的表面可以是平面的,以允许光以垂直于该表面的角度经过传感器区域3974的壁,由此允许光更可靠地照中相应的传感器。

[0391] 图52是连接器3910的分解透视图。图53是从不同于图52的视角看的连接器3910的分解透视图。连接器3910可以在许多方面与连接器2700相似。不过,作为针对连接器2700的情况而具有内置于上壳体部内的指管适配接头的替代,连接器3910包括第一公连接器3964,其被构造成可分离地与独立的指管适配接头3908的母连接器3944相结合。因此,当指管3907用光了流体时,指管3907和指管适配接头3908可被更换,但不用更换连接器3910、注射器3912或流体学组件3906的任何其它部分。这可带来减少一次性零部件的数量和在指管更换中所被浪费的流体量的好处。因为指管适配接头不是连接器3910的一部分,所以连接器3910也与连接器2700有以下区别,连接器3910不具有空气入口通道或者空气止回阀。如本文所述地具有整体的指管适配接头(例如连接器320、3200、3500)的其它连接器可以被相似地改动,从而能与独立的指管适配接头兼容。

[0392] 当指管3907、指管适配接头3908、连接器3910、注射器3912和IV袋组件3914被连接上时,源流体流道可以在指管3907和注射器3912之间形成,并且目标流体流道可以形成在注射器3912和IV袋之间。连接器3910可以包括源止回阀3976,其就位源流体流道内以允许流体从指管3907流入注射器并阻止流体回流到指管3907中。连接器3910也可以包括目标止回阀3978,其定位在目标流体流道内以允许流体从注射器3912流至IV袋并阻止流体从IV袋流回向注射器3912。源止回阀和目标止回阀3976、3978可以是与本文所述的止回阀2900相似的鸭嘴止回阀,但可以使用圆顶止回阀或圆盘止回阀或任何其它合适的止回阀。

[0393] 图54是连接器3910和注射器3912的横截面图,示出流体经连接器3910从指管3907流到注射器3912。当注射器3912的柱塞被抽出时,流体被抽入注射器中。该压力造成源止回阀3976打开,从而允许流体从指管3907流到注射器3912。该压力也造成目标止回阀3978的侧面相互抵靠,以保持目标止回阀3978是关闭的。于是,被抽入注射器3912的流体将从指管3907被抽出,而不是从IV袋。当流体从指管3907被抽出时,空气能经空气入口通道3946进入指管3907,如以上结合图43所述的那样。

[0394] 图55是连接器3910和注射器3912的横截面图,示出流体经连接器3910从注射器3912流向IV袋组件3914。当使注射器3912的柱塞前进时,驱动流体离开注射器。该压力造成目标止回阀3978打开,从而允许流体从注射器3912流向IV袋组件3914。该压力也造成源止回阀3976的侧面相互抵靠,从而保持源止回阀3976关闭。因此,被驱动流出注射器3912的流体将被引向IV袋,没有返回指管3907。

[0395] 图56是IV袋组件3914的透视图。IV袋组件3914可以包括IV袋3980,一段管子3982和母连接器3984。母连接器3984能取下地或不可取下地联结至管子3982。母连接器3984能起到密封IV袋组件3914的作用,从而没有流体会流出IV袋3980,除非将公连接器连接至其上时。

[0396] 图57是一个替代的IV袋组件5700,它可以与流体学组件3906或者本文所述的各种其它实施例连用。IV袋组件5700可以包括IV袋5702和与之连接的一段管子5704。尖端口5706可以定位在管子5704的端头上,并且尖端口5706可以包括穿刺膜或隔膜,其在闭合时阻止流体进入或离开IV袋5702。母连接器5708可以具有与之相连的尖5710。尖5710可以被插入尖端口5706中,直到它刺穿薄膜或隔膜,由此提供接近IV袋内部的通道。

[0397] 图58是包括处于接合状态的底座件4002和盒子4004的上连接器3916的透视图。图59是上连接器3916的分解透视图,此时底座件和盒子4004处于分离状态。图60是上连接器3916的右侧视图。图61是上连接器3916的前视图。图62是上连接器3916的后视图。图63是上连接器3916的左侧视图。图64是上连接器3916的俯视图。图65是上连接器3916的仰视图。图60是上连接器3916右侧视图。图60是上连接器3916的右侧视图。图61是上连接器3916的前视图。图62是上连接器3916的后视图。图63是上连接器3916的左侧视图。图64是上连接器3916的俯视图。图65是上连接器3916的仰视图。

[0398] 图66是盒子4004的前视图。图67是盒子4004的后视图。图68是盒子4004的右侧视图。图69是盒子4004的俯视图。图70是盒子4004的仰视图。图71是盒子4004的左侧视图。

[0399] 图72是底座件4002的前视图。图73是底座件4002的后视图。图74是底座件4002的右侧视图。图75是底座件4002的俯视图。图76是底座件4002的仰视图。图77是底座件4002的左侧视图。

[0400] 上连接器3916可以具有许多特征,这些特征与上连接器1900或者本文所述的任何其它合适的上连接器相似或相同。例如,上连接器可以包括光源和用于检测连接器3910内是否存在有气泡的传感器,这种气泡可以表明指管3907是空的。在某些情况下,红外光可被用来检测连接器3910内是否有空气。例如在一些实施例中,波长为至少约980纳米和/或不大于约1180纳米、或为至少约1050纳米和/或不大于约1110纳米、或约为1080纳米的光可能对测量连接器3910中的空气是有效的。也可采用其它的光波长,例如波长为至少约850纳米和/或不大于约1050纳米、或为至少约920纳米和/或不大于约980纳米、或约为950纳米的

光。可以使用波长至少为约1380纳米和/或不大于约1580纳米、至少为约1450纳米和/或不大于约1510纳米、或约为1480纳米的光。一种可被使用的合适的光学传感器是DL20JJ 1480nm传感器,这种传感器可从德国STM传感器技术慕尼黑有限公司获得。可以在孔4006a和孔4006b之间引导光(从视图看不见)。当连接器被正确连接到上连接器3916上时,连接器3910的传感器区域3974可以定位在孔4006a和孔4006b之间。

[0401] 在本文所述的、采用光源和光传感器(例如用于检测空气或用于检测IV袋是否存在)的各个实施例中,光源能以预定频率脉动或闪烁,并且光传感器可构造成与脉动光源同步。在一些实施例中,光传感器可构造成忽视未以预定频率脉动的光。因此,光传感器能区分出相应的光传感器所发出的光(它以预定频率脉动)和来自其它光源的光(例如来自另一个传感器的以不同的频率脉动的光,或者环境光)。在一些实施例中可使用提供稳定光束的光源。

[0402] 上连接器3916也可包括光源和传感器,传感器被构造成检测是否有IV袋组件3914被连接至连接器3910。可以在孔4008a和孔4008b之间(视图中看不见)引导光并且该光与第二公连接器3968相交在这样的位置,光在第二公连接器3968是关闭的时(当没有连接上IV袋时)未被阻挡,而在第二公连接器3968是开启的时(当连接上IV袋时)被阻挡。例如光与第二公连接器3968相交的位置可以是如图78所示的位置4012。图78是处于关闭形态的第二公连接器3968的横截面图,此时IV袋组件未与之连接。当第二公连接器3968处于开启形态时,光能不受阻碍地穿过透明的壳体4016。当光到达相应的检测器时,可产生表明没有IV袋被连接至第二公连接器3968的信号。当第二公连接器3968的阀件4018被推回到开启形态时(当IV袋被连接上时),不透明的阀件4018被定位成占据了该位置4012并阻挡光到达相应的检测器。当没有光到达检测器时,可产生表明第二公连接器3968处于开启形态且IV袋组件3914被连接上的信号。

[0403] 一种合适的可在一些实施例中用于检测IV袋或者其它目标容器是否存在的光学传感器是DL20RM 645nm传感器,这种传感器可以从德国的STM传感器技术慕尼黑有限公司获得。在一些实施例中,可以使用放大器来加强光检测器信号,从而相对少量的光能够触发传感器。因此,放大器可以允许传感器精确识别第二公连接器3968中的关闭的阀件4018,即便一部分的光被反射或折射或以其它方式被改向离开光检测器。一种合适的可被使用的放大器是V8-C或者V8-D放大器,其可从德国的STM传感器技术慕尼黑有限公司获得。

[0404] 上连接器3916也可以包括光源和检测器,检测器构造用来检测是否有第二公连接器3968就位,而无论它是开启的或关闭的。光可以在孔4010a和孔4010b之间被引导,该孔4010b与第二公连接器3968的不透明部分对准,例如在如图78所示的位置4014上。当光不受阻碍地在孔4010a和孔4010b之间经过时(在视图中看不见),检测器能产生表明连接器3910(第二公连接器3968是其一部分)没有就位的信号。当光在位置4014处被柱塞挡住且没有到达检测器时,可以产生表明第二公连接器3968即连接器3910的余部就位的信号。

[0405] 在一些实施例中,这两个光学传感器均可起到检测是否有IV袋被连接上的作用。如以下进一步所述,如果来自其中一个光学传感器的光在阀件是关闭的且没有IV袋就位时被无意识阻挡而无法到达相应的光检测器,则来自另一个光学传感器的光可以到达相应的光检测器,以表明阀件是关闭的。

[0406] 图79是表示被切开以显示用于上述光源和检测器的布线的内部通道的上连接器

3916的透视图。图80是表示沿不同的轴线切开以进一步显示用来布线的通道的上连接器3916的透视图。线可以从主壳体3902经过孔4020延伸至上连接器3916。随后。线可以进入通向孔4006a-b的通道4016。如图80所示,通道4016向上转并通至孔4008a-b和孔4010a-b。

[0407] 在一些实施例中,盒子4004被构型或以其它方式构造成能只与核准的连接器3910兼容。例如如图61(上连接器3916的前视图)最清楚所示,盒子4004的多个侧壁4003是倾斜的。倾斜的侧壁能对应于连接器3910的下壳体部3962的倾斜侧壁。如果专门设计成与流体传输系统3900连用的核准的连接器3910被连接至上连接器3916,则渐缩的侧壁能紧密装配以便正确定位连接器3910。如果具有不同的尺寸或形状的未核准的连接器要被连接至上连接器,则它将不会与上连接器3916正确装配在一起。当连接器3910被连接至上连接器3916时,渐缩的侧壁能可靠地定位连接器3910,几乎没有或者没有沿垂直方向的活动余地。所述侧壁也可以限制该连接器沿与侧壁相交的水平方向的活动余地。

[0408] 限制可以与系统3900连用的连接器以保证精确可靠的流体传输可能是有利的。例如如下所述,在一些实施例中,连接器3910的正确灌注部分依赖于连接器3910的内部体积。因此,如果要采用具有不同的内部体积的连接器的话,则系统3900可能不正确地灌注连接器3910。

[0409] 在一些实施例中,上连接器3916可构造成利用紧固机构将流体学组件3906保持就位。图81是被切分开以显示通道4022的上连接器3916的底座件4002和注射器3912的透视图。图82是在图81的切分平面截取的俯视图。通道4022可以如此定位,即当注射器3912被完全连接到上连接器3916时,注射器3912的中心轴线的位置略微超出穿过通道4022的中心轴线。如图82所示,一个或多个紧固机构4024可被定位在通道4022内。在其松弛位置上,紧固机构4024可以局部突出超出通道4022并伸入如图所示被注射器3912占据的空间。紧固机构4024可以沿着轴线顺着通道4022向下弹性移动。当使注射器3912滑入上连接器3916中时,注射器3912的外壁接触紧固机构4024并且移动紧固机构到通道4022中。一旦注射器3912的最宽部分越过了紧固机构4024,则紧固机构4024至少部分返回至其先前位置,由此将注射器3912和流体学组件3906的余部固定就位。紧固机构4024可以基本没有或没有沿水平方向的活动余地地将流体学组件3906固定至上连接器3916,该水平方向基本上垂直于通道4022。通过限制连接器3910的活动余地,连接器3910能在被连接至上连接器3916时可靠地相对于光学传感器被对准。

[0410] 在一些实施例中,托盘3922可以在使用中如图39所示地定位并且可以在不使用时被向下转动。底座件4002可构造成方便托盘3922的转动。图83是底座件4002和与之连接的托盘3922的右侧视图。图84是底座件4002和托盘3922处于分离形态的右侧视图。托盘3922可具有后连接器4026和前连接器4028。底座件4002可以包括转向后面的后连接槽4030和转向前面的前连接槽4032。人们将会理解,托盘3922和底座件4002的另一侧可以是对称构成或者相似构成的。为了将托盘3922连接至底座件4002,后连接器4026可被插入后连接槽4030中,直到后连接器4026到达后凹面4034。此刻,托盘3922可在转动到下部的不使用位置中从上连接器底座件4002用手操作。托盘3922可向上转动,直到前连接器4028进入前连接槽4032,并且托盘可以向前移动到图83所示的使用位置,在使用位置上,前连接器4028接触前凹面4036。

[0411] 在一些实施例中,系统3900(或本文所述的其它系统)可以在期望的流量从指管

3907被送入IV袋3980之前灌注流体学组件3906。当用户初次组装流体学组件时,内腔中含有空气。图85是示意表示用于灌注流体学组件的方法8500的实施例的流程图。

[0412] 在框8504处,收到灌注命令。在一些实施例中,用户能通过给系统3900提供灌注流体学组件的指令来启动灌注。在一些实施例中,系统3900可询问用户(通过用户接口)是否应该灌注该流体学组件。在一些实施例中,系统可识别何时新的流体学组件已经被连接至该系统。例如检测第二公连接器就位的传感器可表明何时流体组件已被添加到系统。而且,在一些实施例中可采用其它的传感器。用于检测连接器内的空气的传感器也可构造成识别连接器本身是否就位于光路中。其它类型的传感器也是可行的。例如上述紧固机构可包括用于检测它们是否位移并表明连接器就位的传感器。在一些实施例中,被用来检测空气以确定指管是否已经用尽的该传感器也可以被用来通过确定在连接器中是否有空气来表明连接器是否已经被灌注。因此,该系统可构造用来确定何时自动灌注流体学组件和何时提醒用户决定是否灌注。

[0413] 在框8506处,该方法确定流体学组件是否被正确连接上。例如,上述的这些传感器可被用来确定流体学组件是否就位和是否需要灌注。在一些实施例中,该步骤在框8504之前进行,如上所述。如果流体学组件没有被正确连接上,则框8508可以通知用户要连接或者修正流体学组件。如果流体学组件被正确连接上,则方法8500前进至框8510。

[0414] 在框8510处,注射器柱塞被回抽了将灌注体积抽入注射器所需要的距离。当灌注流体学组件时,该系统可以忽视来自空气检测器的信号。通常,空气检测器可以被用来防止空气被抽入注射器。但是在灌注过程中,空气可以在流体到达注射器之前被抽入注射器中。

[0415] 在一些实施例中,灌注体积是当注射器柱塞完全推进时在指管和IV袋组件之间(但不包括指管和IV袋组件)的流体学组件容积。灌注体积可以是流体学组件内的需要被压送入IV袋中以使流体前缘接近IV袋入口的空气体积,IV袋入口可以是通过一段管子连接至袋的连接器的端头。因此以系统3900为例,灌注体积例如可以等于指管适配接头3908的内部体积加上连接器3910的内部体积(其包括公连接器3964、3968的内部体积、装有止回阀的内部腔室的内部体积和未被注射器占据的注射器接口的内部体积)。在一些实施例中,IV袋组件的内部体积从灌注体积中排除。但在一些实施例中,母连接器3984和管子3982及IV袋组件的除IV袋本身外的任何其它部分的内部体积被算在内。如果IV袋组件的这些部分需要在递送至患者前被更换或者除去,则这可能是有用的。在一些实施例中,灌注体积可包括注射器内部体积的一部分,例如在柱塞端面上方的注射器尖头的内部体积。在一些实施例中,指管适配接头可以是自灌注的,在此情况下,指管适配接头的内部体积可从灌注体积中被除去。例如在一些实施例中,在指管的流体通道内的空气能升入指管中,从而流体从指管进至指管适配接头的母连接器端头。

[0416] 在一些实施例中,系统3900可以根据从用户那里取得的信息或来自传感器的信息或以其它方式计算灌注体积。例如灌注体积可以根据所采用的指管适配接头的类型或者所采用的注射器类型来改变。系统3900可以提醒用户那些被用于计算灌注体积的信息。在一些实施例中,灌注体积可以是预定量。例如灌注体积可以约为0.7毫升。

[0417] 在8512处,系统例如确定是否IV袋被连接上。如果IV袋未被正确连接上,则系统在8514处提醒用户正确连接IV袋。如果IV袋被连接上,则方法8500进至框8516。在8516处,注射器驱动灌注体积进入连接器,流过第二公连接器并流入IV袋组件。在一些实施例中,被抽

入并被排出注射器的灌注体积含有空气和流体。如果被正确计算和执行,则在一些实施例中,来自指管的流体的前缘将被定位在IV袋组件的入口处,或在某些情况下被定位在IV袋本身的入口处。在框8518,该方法能可选地提醒用户该流体学组件已被成功灌注。

[0418] 方法8500可以按照许多方式来改变。例如,在框8506和8512中的检查可以被省去或者同时进行或者在框8504之前进行。在一些实施例中,该系统没有执行独立的灌注作业。取而代之,该系统可以仅仅将灌注体积加至被传输经过流体学组件的第一流体体积。

[0419] 图86是示意表示用于将流体从指管传输至IV袋的方法8600的实施例的流程图。此方法可在某些方面与上述的方法2400相似。在框8602处,待输送流量被确定。在框8604处,该系统确定待输送的余量是否大于注射器可传输的最大体积。如果待输送的余量大于注射器最大体积,则该方法进至框8606,在这里,该系统给该注射器填充最大注射器流体体积。当流体被抽入注射器中时,空气检测器监视连接器中是否有空气,如将结合图87更详细描述的那样。

[0420] 在框8608,流体从注射器被送入IV袋。在一些实施例中,系统可以在首先在推动注射器柱塞前进之前执行检查以保证IV袋正确连接上。在框8610,待输送体积减去注射器最大体积,并且过程返回框8604。

[0421] 一旦待输送体积量小于注射器最大体积,则过程进至框8612,在此,系统给注射器填充待输送的剩余体积量。当流体被抽入注射器时,空气检测器又监视连接器内是否有空气,就像结合图87所详细描述的那样。在框8614,驱动流体从注射器进入IV袋。在一些实施例中,系统能在将流体推送入IV袋之前执行检查以保证IV袋被正确连接上。随后,过程在框8616处结束。

[0422] 图87是流程图,示意示出待输送流体的指管的更换方法的实施例。在框8702处,空气检测器检测连接器内的空气,并且在框8704处,该系统停止流体传输。在一些实施例中,该系统可以提醒用户已经检测到空气并且要求用户检查指管。在一些实施例中,用户接口可以允许用户表明指管还未空,在此情况下,被检测到的空气可能只是小气泡。如果该系统在框8706处收到指管没有空的通知,则该方法将随后在框8708处继续传输流体。

[0423] 如果指管真的空了,用户就可更换指管和相应的指管适配接头。在一些实施例中,用户可压下按钮或以其它方式指明指管已更换。一旦在框8712收到指管已被更换的通知,系统随后将更换体积量加至目标流体传输量上,以补偿在检测出空气前从指管被抽出的空气。在一些实施例中,指管更换体积可以基本上等于经过指管适配接头、第一公连接器和在目标止回阀的注射器侧且在检测空气的检测位置之前的连接器部分的流体通道的内部体积。在一些实施例中,经过新的指管适配接头的流体通道的体积也应该被加至指管更换体积上,这是因为在新指管适配接头内的空气也会被抽入注射器中并随后被推送到IV袋。如上所述,各种变化是可行的。例如对于自灌注指管适配接头来说,备用指管适配接头的体积不需要被加入。在一些实施例中,指管更换体积可以为0.3毫升。

[0424] 在框8716,该方法继续进行流体传输过程。在一些实施例中,系统可以在指管更换后的短暂时间内忽视在连接器内检测到的空气。在一些实施例中,在指管更换体积已经被加到总传输体积上之后,系统可以重新评估是否还将需要一次附加的注射器抽吸来达到期望的总流体传输量。

[0425] 图88是流体传输系统8800的另一个实施例透视图。流体传输站8800可以与流体传

输系统3900、100或600或者本文所述的任何其它流体传输系统相似或相同。于是,关于本文所述的其它流体传输系统的许多特征的描述也可以被用于流体传输系统8800,即使未作具体说明。

[0426] 流体传输系统8800可以包括支承四个流体传输站8804a-d的主壳体8802,但可以采用任何其它合适数量的流体传输站。在所示的实施例中,与流体传输站8804c-d相比,流体传输站8804a-b可构造用来接纳较大的注射器。例如,流体传输站8804a-b可构造用来使用20毫升的注射器,而流体传输站8804c-d可构造用来使用10毫升的注射器,但也可以采用其它的注射器尺寸。在一些实施例中,较大的注射器(例如20毫升)可以允许流体以较快速率从源容器被传输至目标容器,而较小的注射器(例如10毫升)可以允许流体以更高的精度从源容器被输送至目标容器。人们将会理解,流体传输站8804a-d可构造用来使用各种其它的注射器尺寸,像尺寸介于约1毫升至约100毫升的注射器或甚至在这些范围外的注射器。

[0427] 流体传输站8804d如图所示具有与之连接的流体学组件8806。该流体学组件可以包括指管(图88未示出)、指管适配接头8808、连接器8810、注射器8812和IV袋组件8814(图88示出一部分),它们可以与结合图39所示的实施例所描述的或者本文所述的任何其它实施例的相应组成部分相似或相同。传输站8804d可构造用来接纳注射器8812和/或连接器8810,这是利用例如上连接器8816、中央连接器8818和下连接器8820。马达(在图88中看不到)可以造成下连接器8820移动,以使注射器8812的柱塞抽出和前进。如上所述,该马达可以使高精度步进马达。

[0428] 流体传输站8804d可以包括用于支承IV袋(图88未示出)的托盘8822。托盘8822可以通过托盘臂8824被连接至上连接器8816,以下将具体描述。壳体8802可以包括台阶或支脚8830,其定位在壳体底部上以给壳体8802提供更高的稳定性,例如用来防止IV袋重量使壳体8802前倾。

[0429] 图89是上连接器构件8816的透视图。上连接器构件可与上连接器构件3916或1900或本文所述的任何其它上连接器构件相似或相同。上连接器8816可包括底座件8902和可取下的盒子8904。底座件8902可包括托盘孔8906,其构造成容纳托盘臂8824。托盘孔8906可就在底座件8902的一个侧边缘附近并且托盘臂8824可相似地安装在托盘8822侧边缘附近(如图90所示)。于是,托盘8822可基本上居中定位在上连接器8816的前面,同时托盘臂8824向侧面偏置,从而托盘臂8824没有干扰IV袋组件的连接和分离。

[0430] 进一步参见图90,托盘臂可具有基本上为圆形的横截面形状,或者可以以其它方式构成以允许托盘臂8824在托盘孔8906内转动。托盘臂8824可以包括在与托盘8822相对的一端上形成的槽口8826。托盘臂8824也可以具有槽8828,该槽围绕托盘臂8824的整个周边或其一部分延伸。

[0431] 图91示出上连接器8816及与之相连的托盘8822处于第一配置形态的后侧透视图,在第一配置形态,托盘8822被定位成支承IV袋。图92示出上连接器8816及与之连接的托盘8822处于第二配置形态的另一后侧透视图,在第二配置形态,使托盘8822转动约90°以便无阻碍地接近盒子8904。当将注射器8812和/或连接器8810连接至流体传输站8804d时,用户例如可使托盘8822转动离开至第二配置形态的路径(如图92所示)。接着,用户可使托盘8822转回到第一配置形态(如图91所示)并将IV袋安放到托盘8822上。

[0432] 上连接器8816可包括挡板8908,挡板可被定位成能占据托盘孔8906的一部分。挡

板8908可利用例如螺丝8910被紧固到底座件8902的后表面上并且底座件8902的后表面可具有凹面,凹面的形状能接纳挡板8908。挡板8908的厚度可被设定为挡板能装配到槽口8826中。当托盘8822处于第一配置形态时(如图91所示),槽口8826的壁抵靠挡板8908的侧表面以阻止托盘8822转动超出第一配置形态。当托盘8822被转动至第二配置形态(如图92所示)时,槽口8826的壁抵靠挡板8908的下表面以阻止托盘8822转动超过第二配置形态。在所示的实施例中,挡板8908大体呈正方形,从而托盘8822在第一配置形态和第二配置形态之间转动至少约 75° 和/或不大于约 105° ,或者在某些情况下为大约 90° 。挡板8908的形状和/或槽口8826的形状可被改动以改变第一和第二托盘配置形态之间的转动距离。例如在一些实施例中,托盘能在第一和第二配置形态之间转动约 180° ,或者任何角度距离。而且,槽口8826和/或挡板8908可以被移动或改动,从而托盘8822在与图91-92所示的方向相反的方向上转动。

[0433] 图93是上连接器8816和托盘臂8824的沿着与托盘孔8906轴线相交的竖直平面截取的透视图。上孔8912可以形成在底座件8902中并且可以与托盘孔8906相交。当托盘臂8824被插入托盘孔8906中时,槽8826能与上孔8912对准。紧固机构8914可以就位在上孔8912内,从而紧固机构8914可以与槽8826接合以将托盘臂8824紧固到托盘孔8906中。紧固机构8914可以具有尖头8916,该尖头被连接至弹簧,从而尖头8916能在轴向上沿着上孔8912在远离托盘孔8906的方向上被移动以压缩弹簧。当托盘臂8824被插入托盘孔8906时,托盘臂8824移动紧固机构8914的尖头8916并压缩弹簧。一旦托盘臂8824被插入足够深以便槽8826能与紧固机构8914对准,则尖头8916可以向下卡入槽8826中。于是,紧固机构8914可以阻止托盘臂8824意外地脱离托盘孔8806。为了从托盘孔8906中取出托盘臂8824,用户能以足够大的力拉动托盘臂8824,以压缩弹簧而迫使尖头8916离开槽8826。槽8826可以呈V形以方便取出托盘臂8824。

[0434] 虽然在所示的实施例中未被示出,但槽8826可以包括多个加深部,其被构造成当托盘8822处于第一配置形态和第二配置形态时接纳尖头8916,从而托盘8822可以被锁定到第一配置形态或者第二配置形态中。为了解除锁定并允许托盘8822转动,用户可以施加足以压缩弹簧并迫使尖8916离开槽8826的加深部的转动力。在一些实施例中,槽8826可被省掉,并且托盘臂8824可以包括两个孔,这两个孔被构造用来当处于第一配置形态和第二配置形态之一中时接纳尖头8916。

[0435] 进一步参见图93,盖8918可被安放到上孔8912的上孔口上,以阻止碎屑进入孔8912。两个衬套8920和8922可以就位在上孔8906内,一个靠近挡板8908,另一个靠近上孔8906的孔口。可以采用其它数量的衬套,或者可以省掉衬套。衬套8920和8922可以由可压缩材料制成并且可以具有略微小于托盘臂8824直径的多个开孔。于是,托盘臂8824可在托盘臂8824被插入托盘孔8906时压缩衬套8920和8922。由衬套8920和8922施加于托盘臂8824的压力可以给托盘8824提供附加的稳定性以阻止震颤或意外转动。

[0436] 图94是上连接器8816和托盘臂8824的沿水平面截取的横截面图,该水平面与托盘孔8906的轴线相交。通道8824可以延伸穿过底座件8902,并且紧固机构8926、8928可以定位在通道8924内,从而其尖头8930和8932从通道8824伸出。在所示的实施例中,通道8924可以与托盘孔8906相交。如相似于结合图82所描述的那样,当注射器被连接至上连接器8816时,该注射器能将尖头8930、8932移入通道8824中以压缩紧固机构8826、8828的弹簧。一旦注射

器的最宽部分经过尖8930、8932,则弹簧能驱动尖8930、8932相互靠近,从而将注射器固定到上连接器8816上。紧固机构可被相似地用于将流体学组件8806的其它部分(例如连接器8810或者指管适配接头8808)紧固到传输站8804d。

[0437] 图95是盒子8904的透视图,该盒子可以与盒子4004、1904或本文所述的任何其它合适的盒子相似或相同。盒子8904可以包括多个孔8940a-b,这些孔被构造用来提供在光源和光传感器之间的光路,该光传感器设计用来检测连接器8810内的空气。盒子8904也可以设有孔8942a-b和孔8944a-b,用于提供在相应的光源和用于检测IV袋组件是否就位的光检测器之间的光路。盒子8904可以包括通道8946,它们被构造成提供到达光源和光检测器的线的通路。线可以穿过底座件8902(图95未示出)内的孔和通至通道8946的孔8948。一个通道可以通至被用于检测IV袋存在的孔8942b和8944b,另一通道可以分支出来并通至空气检测用的孔8940b。盒子8904的另一侧可以具有通至孔8904a、8942a和8944a的相似通道。如本文所述,盒子8904能可取下地被连接至(例如用螺钉)底座件8902,从而盒子8904可以被拆下以提供接近通道8946和光源和光检测器的通路,例如如果零部件需要修理或更换的话。

[0438] 盒子8904可以具有多个侧壁8950,这些侧壁与上述的盒子4004相似地渐缩。在所示的实施例中,盒子8904具有多个竖直侧壁8950,它们不是渐缩形状的(如图96所示)。

[0439] 图97是连接器8810的横截面图,此时用虚线示出了盒子8904的轮廓。在所示的实施例中,用于空气传感器的孔8940a与经过源连接器构件8952和连接器主体8954之间的过渡区的流体流路对准。于是,用来探测空气的光穿过凹端8956的一个壁,穿过凸端8958的一个壁,穿过流体流路8960,随后穿过凸端8958的一个对置壁,并穿过凹端8956的一个对置壁。凹端8956的至少一部分和凸端8958的至少一部分可以对于用于空气传感器的光基本上是透明的。在某些情况下,至少与凹端8956和凸端8958一体形成的全部构件对于空气传感器的光可以是基本上透明的。

[0440] 空气检测光可在源止回阀8962和源容器(在图97中看不见)之间的流体流路的一个位置与流体流路相交。某些情况下,在源止回阀8962上游的一个位置处位置检测气泡可减少发生错误的气泡读取的现象,出现这种现象的原因可能是流经源止回阀8962的流体涡流,即使当源容器还未用尽时。在一些实施例中,用于空气传感器的光能经过小于约4毫米宽或小于约2毫米宽的流体通道;该流体通道可以不大于与用于空气传感器的光相关的孔8940a的尺寸或者小于该孔尺寸的约四倍、小于其约三倍或小于其约两倍。通过使来自空气传感器的光覆盖流体流路的大部分,传感器能更可靠地识别当源容器已用尽时的空气前缘。

[0441] 图98是可以与连接器8810或者本文所述的任何其它连接器相似的连接器9800的透视图。源连接器构件9804的凸端9806可连接至连接器9800主体部9802的凹端9808。凹端9808可以具有基本平坦的外表面9810,在该外表面处,来自空气传感器的光与凹端9808相交以进入连接器9800,从而光在基本垂直于表面9810的方向(例如与垂直于表面9810的方向成约 10° 或 5° 或更小的角度)上进入连接器,由此减小光将会被折射或以其它方式被误改向偏离光传感器的可能性。

[0442] 在图98所示的实施例中,凹端9808的内表面是弯曲渐缩的,以容纳凸端9806的弯曲渐缩的外表面。但在一些实施例中,与来自空气传感器的光相交的多个附加表面可以是平的。例如凸端9806的外表面和内表面的至少一部分和凹端的内表面的至少一部分也可以

是平的。在一些实施例中,在凹端9810和凸端9806上的、用于空气传感器的光所穿过的每个表面是平坦表面。在一些实施例中,凸端9806和凹端9808在其相互配合时可以是基本上折射率匹配的,由此减少光被折射或以其它方式误改向离开相应的传感器。

[0443] 现在回到图97,目标连接器构件8964可以与孔8942a、8944a对准,所述孔与被用于检测IV袋的两个光学传感器相关联。在所示的实施例中,可采用两个光学传感器来确定是否有IV袋被连接至目标连接器构件8964。如在图97中由孔8942a、8944a的位置所示,第一光路能在高于柱塞8966外表面的一个位置上经过目标连接器构件8964,第二光路能经过柱塞8966的侧壁。与结合图19D所描述的相似地,当没有IV袋连接至目标连接器8964时,阀件8970如图97所示能被定位在开启位置,以允许光经过目标连接器构件8964的透明组成部分到达相应的光检测器。当光检测器检测到该光时,它们能提供表明没有目标容器连接到目标连接器构件8964的信号。响应于该信号,控制装置能阻止或防止流体传输,由此在没有IV袋与目标连接器构件连接时防止流体(例如危险的化学治疗药)从目标连接器构件8964被喷出。按照与结合图19E所描述的相似的方式,当IV袋组件的连接器被连接至目标连接器构件8964时,阀件8970可以被位移到开启位置,在此位置上,阀件8970的不透明部分定位在孔8942a和8942b之间,也在孔8944a和8944b之间,从而阻挡光学传感器的光到达光检测器。当这些光检测器没有检测到光时,它们能产生表明目标容器连接至目标连接器构件8964的信号。响应于该信号,控制装置能开始、重新开始或者允许经连接器的流体传输。

[0444] 在一些实施例中,连接器8810可以有一些活动余地地连接至传输站。因此在某些情况下,这些光路不会在如图所示的精确位置上对准。某些情况下,其中一条光路可以与穿过柱塞8966的流体通道8968相交。因而,可以利用未被经连接器8810输送的流体(例如化学治疗药)挡住的光的频率。在一些实施例中,可以利用良好透过水或盐水的光的波长,所述水或盐水可被用作所述药的溶剂或稀释剂。在一些实施例中可使用可见光(例如红色光)。在一些实施例中,光可被用于IV袋检测,光波长为至少约545纳米和/或不大于约745纳米,或至少约615纳米和/或不大于约675纳米,或约645纳米。

[0445] 图97的实施例包括两个光学传感器用于检测IV袋,控制装置可构造成只有当两个光检测器都没有检测到来自相应的光源的光时允许流体被输送经过目标连接器构件8964。当没有IV袋被连接上时,如果来自其中一个光学传感器的光被无意识阻挡或者偏转离开相应的光检测器,则来自另一个光学传感器的光能到达其相应的光检测器,由此防止误读,在误读时,当没有IV袋被连接上时,控制装置收到了已连接上IV袋的信号。来自其中一个光学传感器的光能因为各种不同的缘故被无意识地阻挡或者偏转。

[0446] 如上所述,在某些情况下,连接器8810可有些活动余地地连接至流体传输站。因此在某些情况下,来自其中一个光学传感器的其中一道光束可在除如图97所示的与孔8942a和8944a相关的位置之外的位置照中目标连接器构件8964的弯曲壳体8972。如果连接器离开图97所示的位置足够远,则其中一道光束能以相当倾斜的角度照中弯曲壳体8972a,从而光被反射、折射或以其它方式被无意地偏离其穿过目标连接器构件8964的基本呈直线状的法向路径。因此,光可能无法到达相应的光检测器,即使当阀件8970处于关闭位置时。

[0447] 在孔8942a和8942b之间形成的光路可以在沿横向于目标连接器部纵轴线的方向上与在孔8944a和8944b之间形成的光路间隔开。该距离可以足够大,从而如果其中一条光路与弯曲壳体8972相交的角度倾斜到足以偏转光的程度,则另一光路将会在足够靠近纵轴

线的位置穿过目标连接器构件8964,从而光以一个足够接近法线的角度照中弯曲壳体8972,结果,光未被偏转离开相应的光检测器。例如,这些孔8944a和8944b可以基本上直接定位在孔8942a和8942b的下面。孔8944a可以与孔8942a间隔开至少约2毫米和/或不大于约6毫米的距离、或者间隔开约4毫米的距离。孔8944b可以与孔8942b间隔基本上相同的距离。

[0448] 与上述情况相似,在一些实施例中,连接器8810可以被固定到上连接器8816,从而它几乎或者根本无法自由移动,结果,连接器8810可以可靠地与光学传感器对准。

[0449] 图99-图104是沿图97中的线99-99截取的目标连接器构件8964的横截面图。图99-图104示出用于壳体8972的不同转动位置能如何影响两个光学传感器的光。如上所述,目标连接器构件8964的壳体8972可以具有形成于壳体中的多个间隙8974a-b。在一些实施例中,当其中一个间隙8974a-b的边缘定位在光源和光检测器之间时,其中一个光学传感器的光可以被散射、反射、折射或以其它方式被无意识阻挡而无法到达相应的光检测器。例如,在间隙8974a-b处的壳体8972边缘可以具有总体粗糙的表面,该表面散射光,从而这些边缘基本上对于来自光学传感器的光是不透明的。

[0450] 多个光学传感器和对应的孔8942a-b和8944a-b可以如此定位,如果一条光路被其中一个间隙8974a-b阻挡,则另一光路将不会被阻挡。例如在一些实施例中,这些光路可以相对于目标连接器构件8964的中心具有不同的间距大小。例如,第一光路可以与目标连接器构件8964的中心间隔大约3毫米,第二光路可以与目标连接器构件8964的中心在相反方向上间隔大约1毫米。其它取向也是可行的。

[0451] 当壳体8972如图99所示取向时,来自第一光源8976a的光能不受阻挡地穿过目标连接器构件8964到达第一光检测器8978a。相似地,来自第二光源8976b的光能不受阻挡地穿过目标连接器构件8964到达第二光检测器8978b。人们将会理解,虽然光能在其穿过目标连接器构件8964的某些表面时折射,但是光可以在光源8976a-b和相应的光检测器8978a-b之间沿着基本上直线的路径,如图99中的虚线所示。

[0452] 如果壳体8972被转动至图100所示的位置,来自第一光源8976a的光可照中间隙8974b的边缘并被阻挡而无法到达第一光检测器8978a。但来自第二光源8976b的光能不受阻挡地穿过目标连接器构件8964到达第二光检测器。

[0453] 如果壳体8972被进一步转动至图101所示的位置,来自第二光源8976b的光能够被间隙8974a的边缘挡住。但在此取向的情况下,来自第一光源8976a的光能穿过间隙8974b,没有被间隙的边缘阻挡。

[0454] 如果壳体8972被进一步转动至图102所示的位置,来自第一光源8976a的光能被间隙8974b的边缘挡住。但来自第二光源8976b的光能穿过间隙8974a,没有被间隙的边缘阻挡。

[0455] 如果壳体8972被进一步转动至如图103所示的位置,则来自第二光源8976b的光被间隙8974a的边缘阻断。但如图所示,来自第一光源8976a的光能经过目标连接器构件8964到达第一光检测器8978a,没有被阻挡。

[0456] 如果壳体8972被进一步转动至图104所示的位置,则来自光源8976a-b的光均能如图所示经过目标连接器部8964到达相应的光检测器8978a-b。

[0457] 在一些实施例中,目标连接器部可构造成与用于检测阀件是开启或关闭的单个光学传感器连用。例如,目标连接器部可被如此改变,从而壳体壁之间的间隙没有与光学传感器的光路相交。

[0458] 图105是连接器9000的另一实施例的侧视图,该连接器可以与连接器8810、连接器3910、连接器320或者本文所述的任何其它合适的连接器相似或相同。连接器9000可以包括主体部9002、源连接器部9004和目标连接器部9006,它们可以与例如连接器8810、连接器3910或连接器320中的对应组成部分相似或相同。目标连接器部9006可以与上述的目标连接器部338相似,并且关于目标连接器部338的大部分公开内容也适用于目标连接器部9006。图106是目标连接器部9006的横截面图。

[0459] 进一步参见图105和图106,目标连接器部9006可以包括壳体9008、密封圈9009、阀件9010、弹力件9012、第一端盖件9014和第二端盖件9016。密封圈9009、阀件9010、弹力件9012和第二端盖件9016可以与目标连接器部338的对应零部件相同。第一端盖件9014可以是目标连接器部338的第一端盖件405的改进形式。第一端盖件9014可以具有前壁部9022,在组装状态下,前壁部围绕在第二端盖件9016上的柱塞9024的一部分。壳体9006可以包括第一壁9018a和第二壁9018b,在第一壁和第二壁之间形成间隙9020a-b用于容纳弹力件9012的细长弹性件。

[0460] 壳体9006可以通过声波焊、胶粘、机械连接或其它任何合适的方式连接至前壁部9022的端部上。目标连接器部可被连接至相应的、包括一个或多个光学传感器的流体传输站,从而该光学传感器的光路经过前壁部9022。第一端盖件9014可以是基本上透明的,在某些情况下,第二端盖件9016也可以是基本上透明的。例如,光路能在如图106中的虚线所示的区域9026内的位置上经过目标连接器部9006。在某些情况下,光路能大致在经过连接器的中心线处(例如在位置9028)经过目标连接器部9006,从而光在基本上垂直于该表面的方向上进入并离开前壁部9022的弯曲表面,由此减少光被无意识改向的现象。因为壳体9008没有回伸入光路中,所以壳体9008内的间隙9020a-b没有阻挡光。前壁部9022至少在与光学传感器的光路相交的区域内可以是无间断的大体圆柱形的壁。因此,单个光学传感器可以被用来确定阀件9010是否处于开启形态或关闭形态。

[0461] 许多不同类型的连接器可被用于本文所述的各种连接器的源连接器部和/或目标连接器部。各种其它类型的连接器可包括阀件或者其它可移动的零部件,它可能被转移入和转移出光学传感器的光路,以表明是否有IV袋被连接至连接器。图107是连接器9100的实施例的透视图。连接器9100可包括主体部9102、源连接器部9104和目标连接器部9106。除了目标连接器部9106外都可与连接器3910或8810相似的连接器的9100可以是加利福尼亚州的圣克莱门特市的ICU医学有限公司所生产的一种Clave®连接器。这种连接器的各种各样的实施方式记载在'866专利中。其它的细节和替代方式也在于2010年5月17日提交的美国临时专利申请61/345,554中给出,该文献的全文兹被引用纳入本文。

[0462] 目标连接器部9106可包括设在目标连接器部内的阀件9108,阀件能在无IV袋与之连接时的关闭位置和有IV袋与之连接时的开启位置之间转换。

[0463] 图108是阀件9108处于关闭形态时的目标连接器部9106的横截面图。图109是阀件9108处于开启形态时的目标连接器部9106的横截面图。

[0464] 壳体件9110可连接至底座9112,从而在其中限定出内腔9114。底座可具有伸入内腔9114的尖9116和在大体在尖9116的对面延伸的凸端9118。流路9120可穿过尖9116和凸端9118。阀件9108可具有其中设有缝9124的头9122。可被弹性压缩的阀体9126可以包括一组褶皱状部或者O形环,用于将阀件9108偏压至关闭位置。壳体9110的端头可以是母鲁尔结构

9130,其被构造成容纳例如与IV袋组件相关联的公鲁尔端9132。

[0465] 在一些实施例中,壳体件9110或者至少其一部分可以是基本上透明的,该阀件或者至少其一部分可以是基本上不透明的。来自光学传感器的光能在位置9128经过壳体9110和内腔9114。当阀件9108处于关闭形态时,光可以基本上不受阻挡地经过目标连接器部9106,以产生表明阀件9108是关闭的且没有接上目标容器的信号。当阀件9108处于开启形态时,它可以被定位在光路中,从而阻挡光到达光检测器。光检测器随后可以产生表明阀件9108处于开启形态且有目标容器与之连接的信号。

[0466] 在一些实施例中,目标连接器部和光学传感器可以如此构成,即,光在阀件处于关闭形态时被阻断,并且在阀件处于开启形态时允许光基本上未被阻挡地经过光检测器。例如,图110是目标连接器部9106的横截面图,在此示出了在位置9134经过目标连接器部9106的光学传感器光路,该光路在阀件9108处于关闭时(如图110所示)被阀件9108阻断并且在阀件9108处于开启时(如图111所示)基本上未被阻挡。因而,控制装置可构造成在光检测器能够检测到透过目标连接器部9106光以表示源容器设置就位时允许流体传输,并且控制装置在光检测器没有检测到该光时不允许流体传输。

[0467] 人们将会理解,各种各样的其它类型连接器可被用于目标连接器部9106并且可以具有这样的位置,光路在该位置上在连接器处于第一状态(例如开启或关闭)时被阻断并且光路在连接器处于第二状态(例如关闭或开启)时基本上未被阻挡。其它的多种变化是可行的。在一些实施例中,光学传感器可被定位成与IV袋组件的连接器对准或与IV袋组件的其它一些不透明部分对准,从而当IV袋组件就位时,阻挡光到达光检测器以便由此产生允许流体传输的信号。

[0468] 虽然引出并描述了附图所示实施例的许多特征,但人们将会理解,如图所示的附加特征、尺寸、比例、零部件的相关位置等旨在组成本文公开内容的一部分,即使未予以具体引出或者说明。虽然构成了公开内容的一部分,但人们也将会理解,特定的尺寸、比例、零部件的相关位置等可被改变而不同于所示的实施例中的尺寸、比例、零部件的相关位置等。

[0469] 已结合附图描述了多个实施例,但应该理解,在细节层面描述上述实施例是要允许本领域技术人员制造和利用本文所述的装置、系统等。各种变型是可行的。组成部分、零部件和/或步骤可被改变、添加、去除或重新编排。此外,可以添加、删除或重新编排多个加工步骤。虽然已经明确描述了某些实施例,但本领域技术人员将会基于本文公开内容清楚明白其它的实施例。

[0470] 本文所述的系统和方法的某些方面可有利地利用例如计算机软件、硬件、固件或软件、硬件和固件的组合来实现。软件可包含用于执行本文所述功能的计算机可执行代码。在一些实施例中,计算机可执行代码可由一个或多个通用计算机执行。不过,技术人员将会根据本文公开内容认识到,可利用在通用计算机上执行的软件来实现的任何模块也可利用硬件、软件或固件的不同组合形式来实现。例如,这样的模块能完全在利用组合集成电路的硬件中实现。作为替代或者补充,这样的模块可利用设计用于执行本文所述的特定功能的专用计算机来完全或部分地实现,而不是用通用计算机。

[0471] 虽然已经明确描述了某些实施例,但本领域技术人员将会根据本文内容清楚明白其它的实施例。因此,本发明的范围是想要参照最终在一份或多份公开文本中公开的或者在一份或多份专利中被授权的权利要求来限定,而不是简单地关于明确描述的实施例来限定。

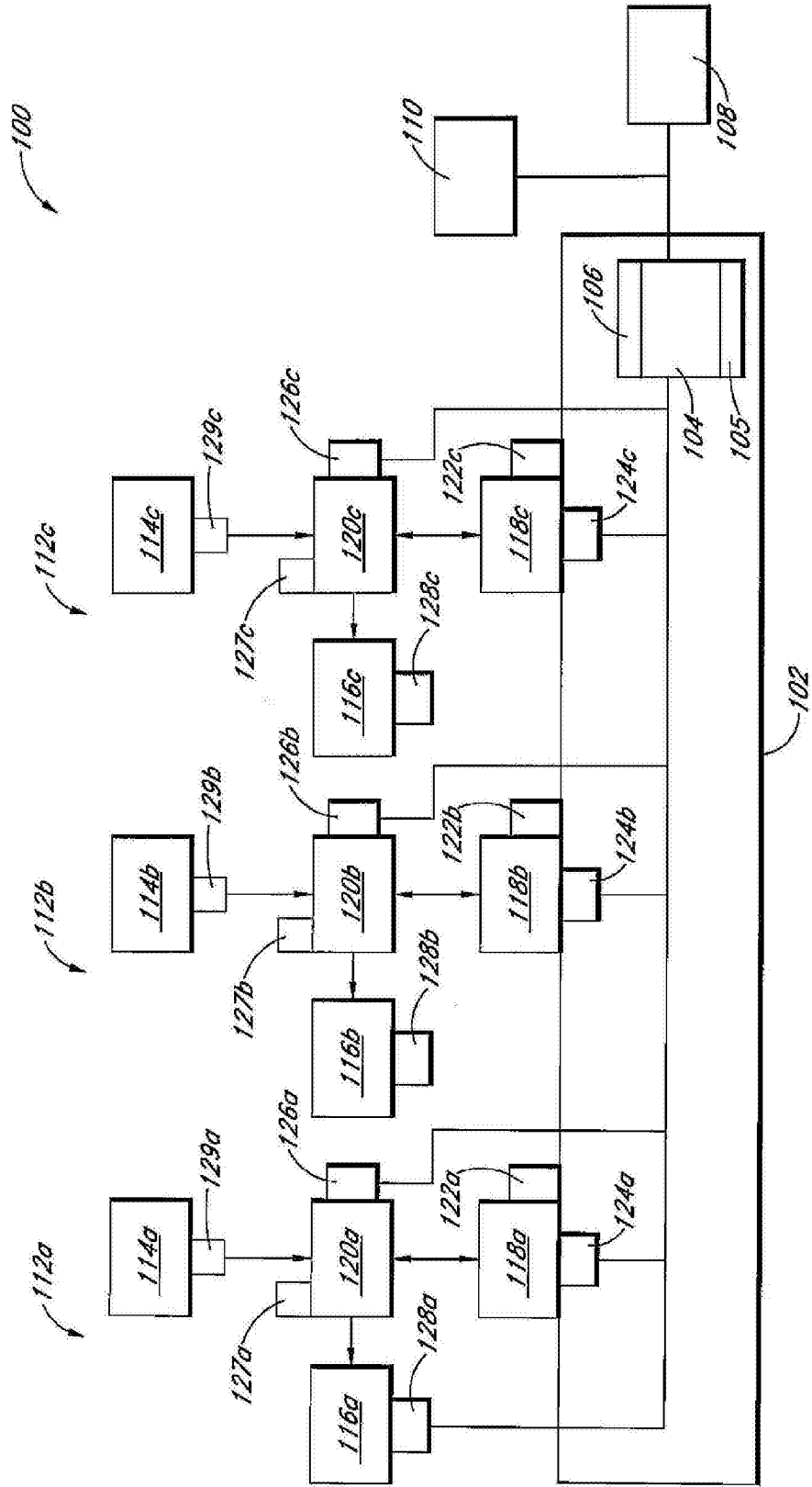


图1

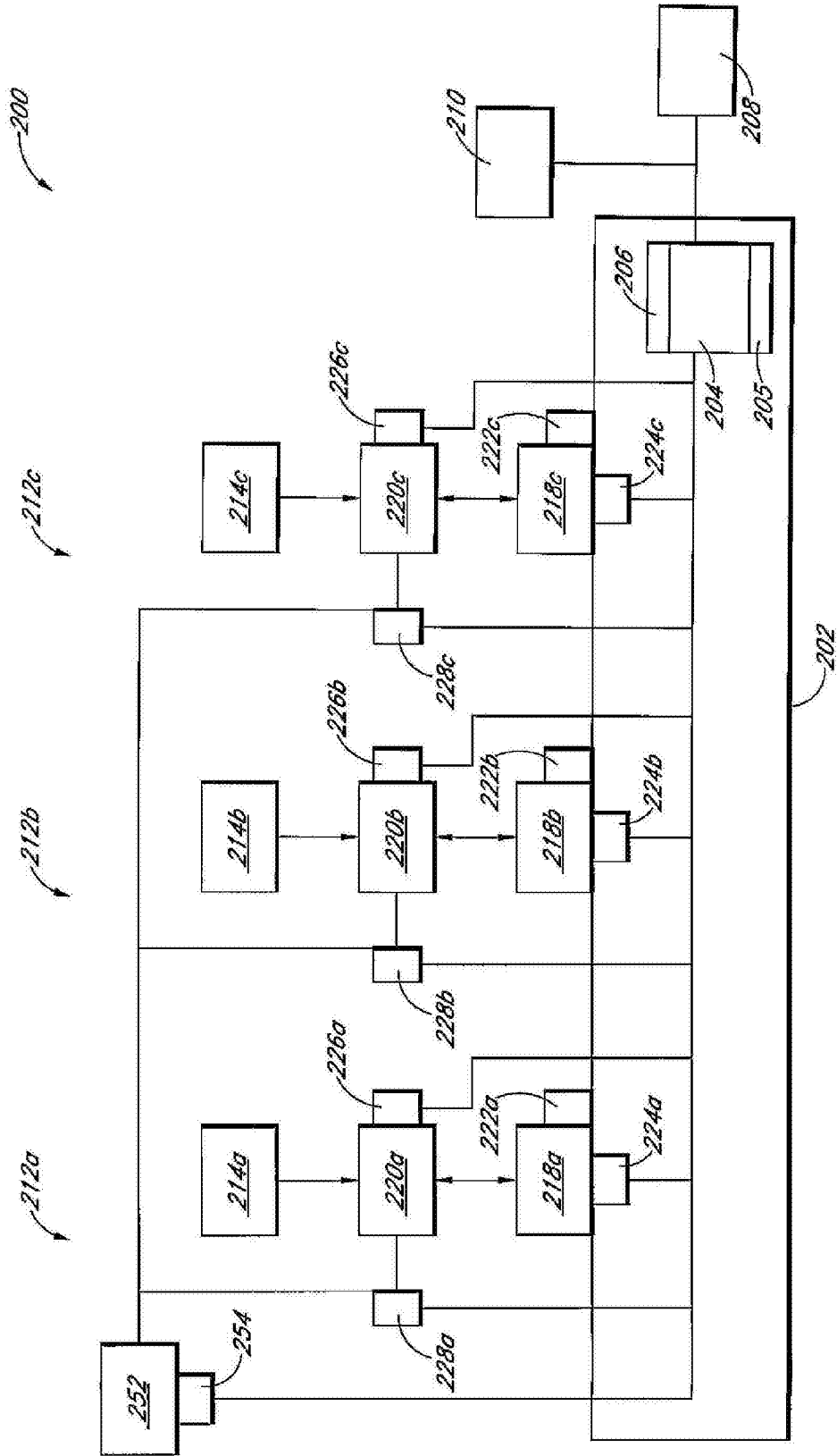


图2

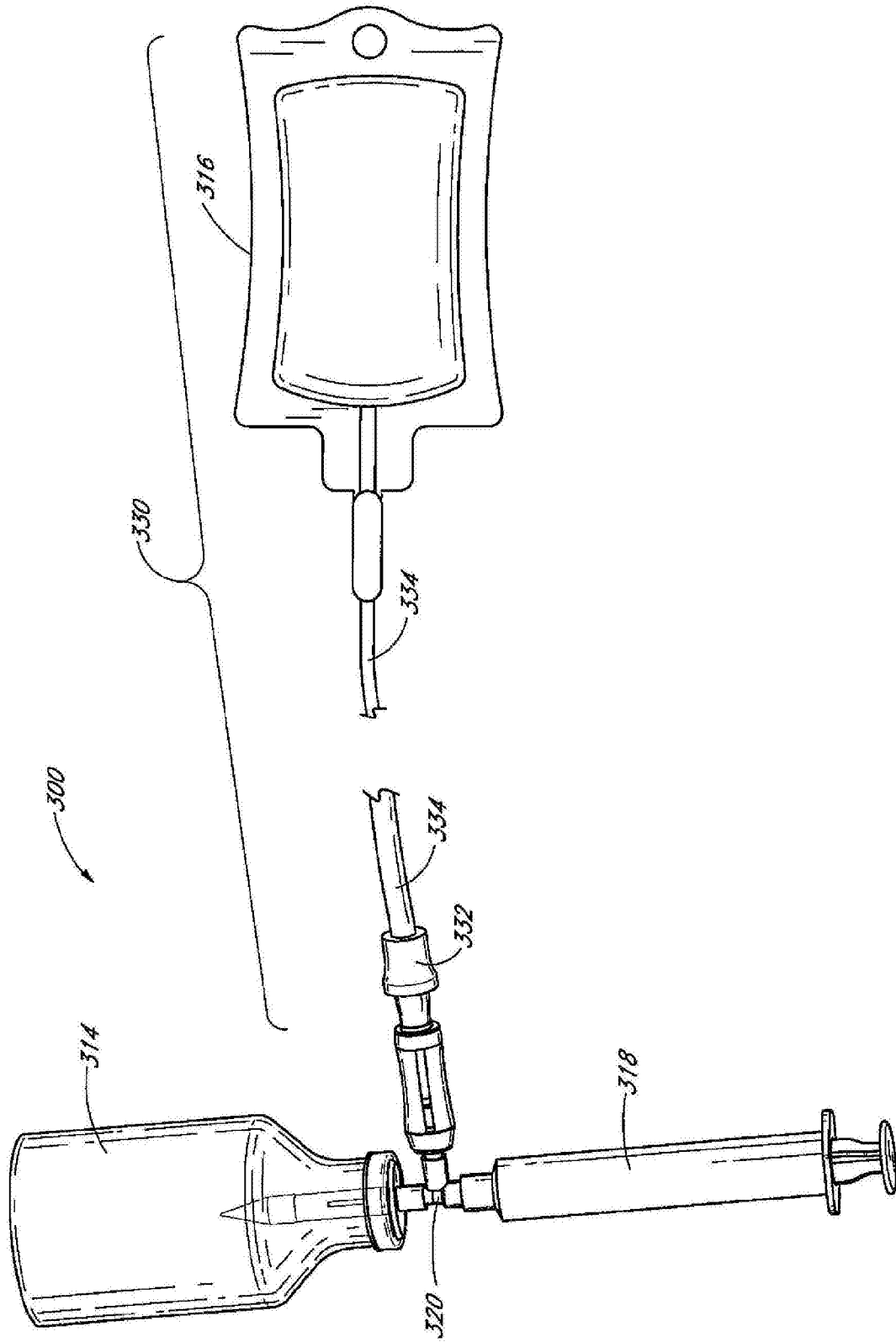


图3A

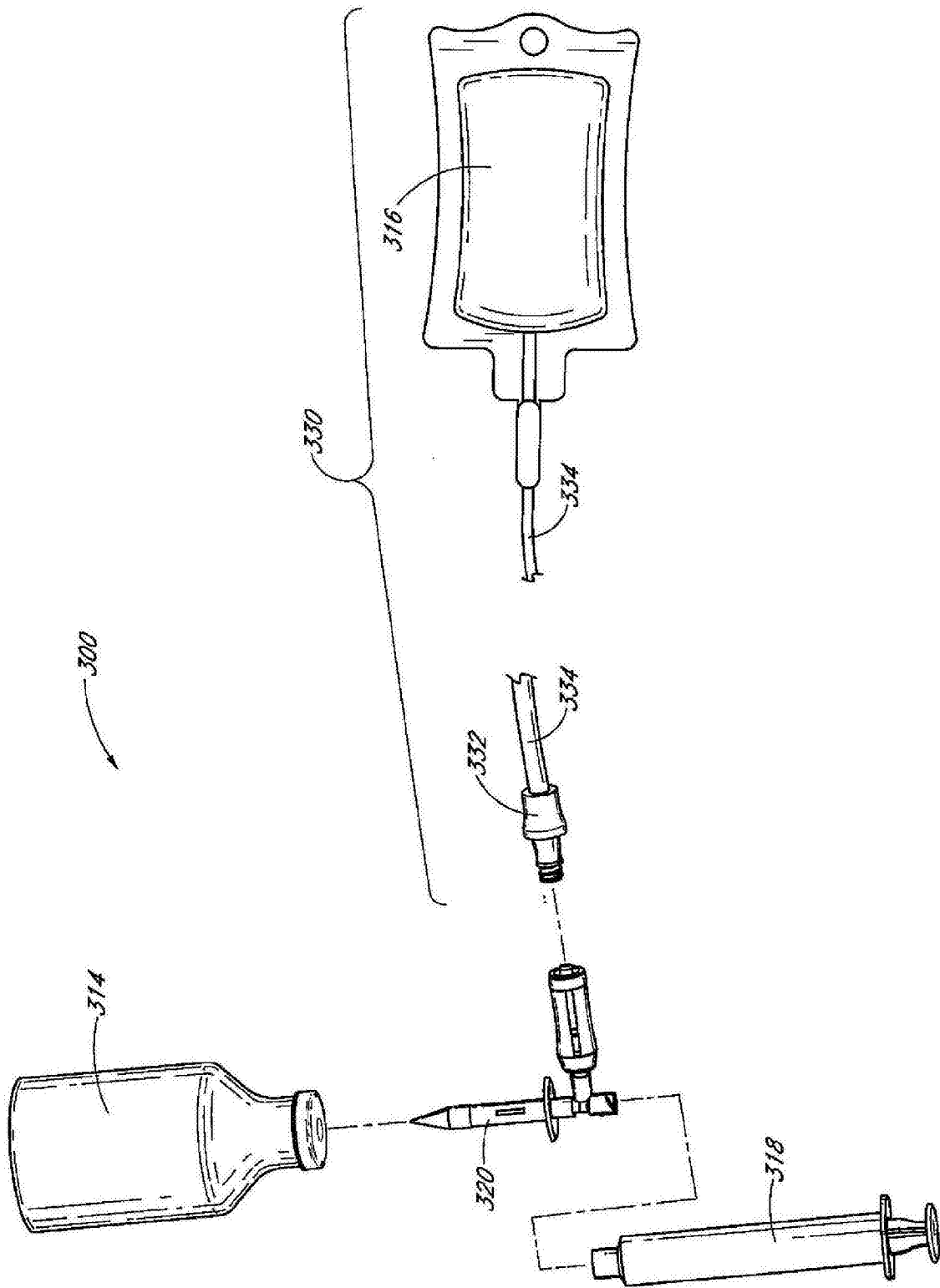


图3B

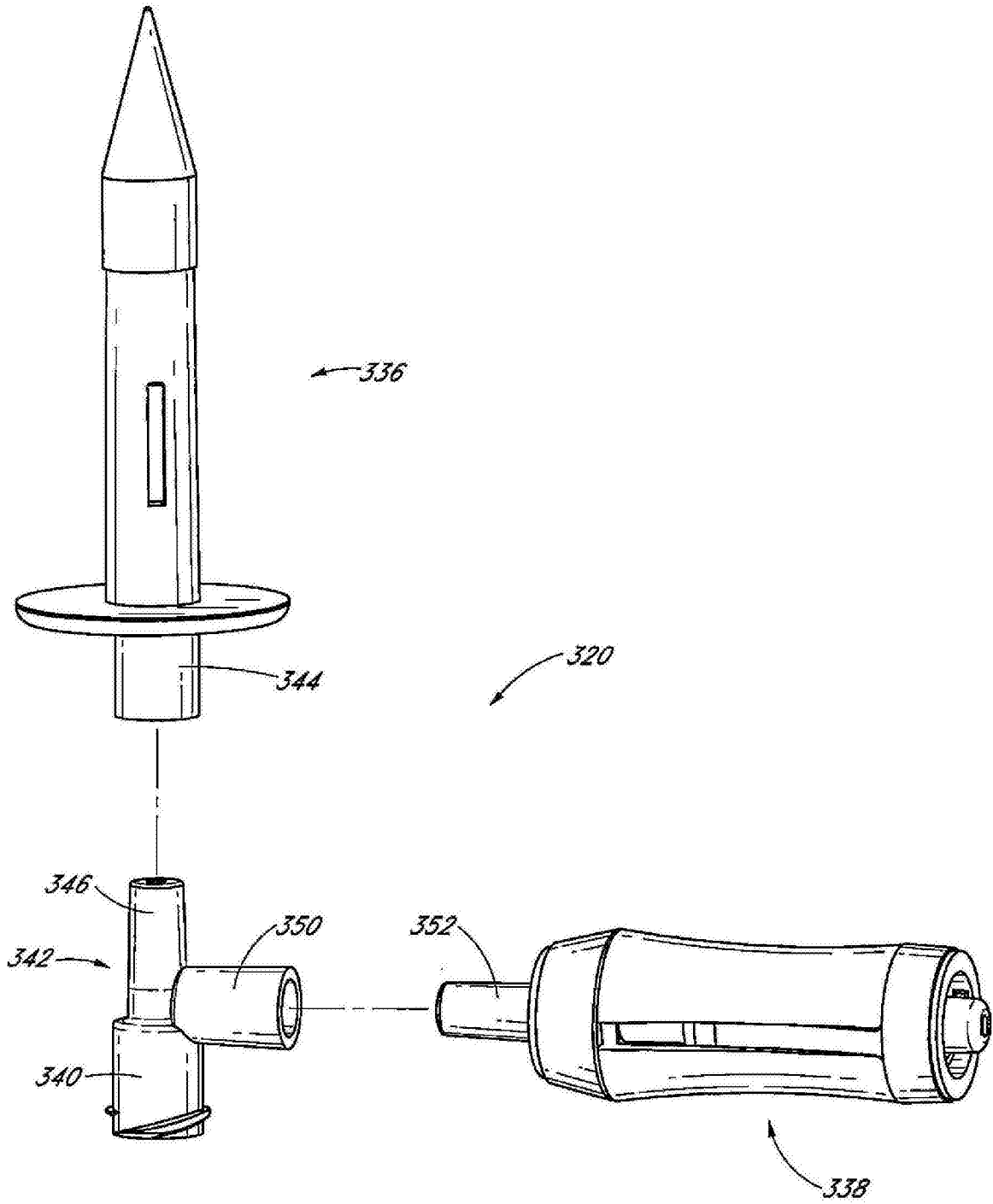


图4A

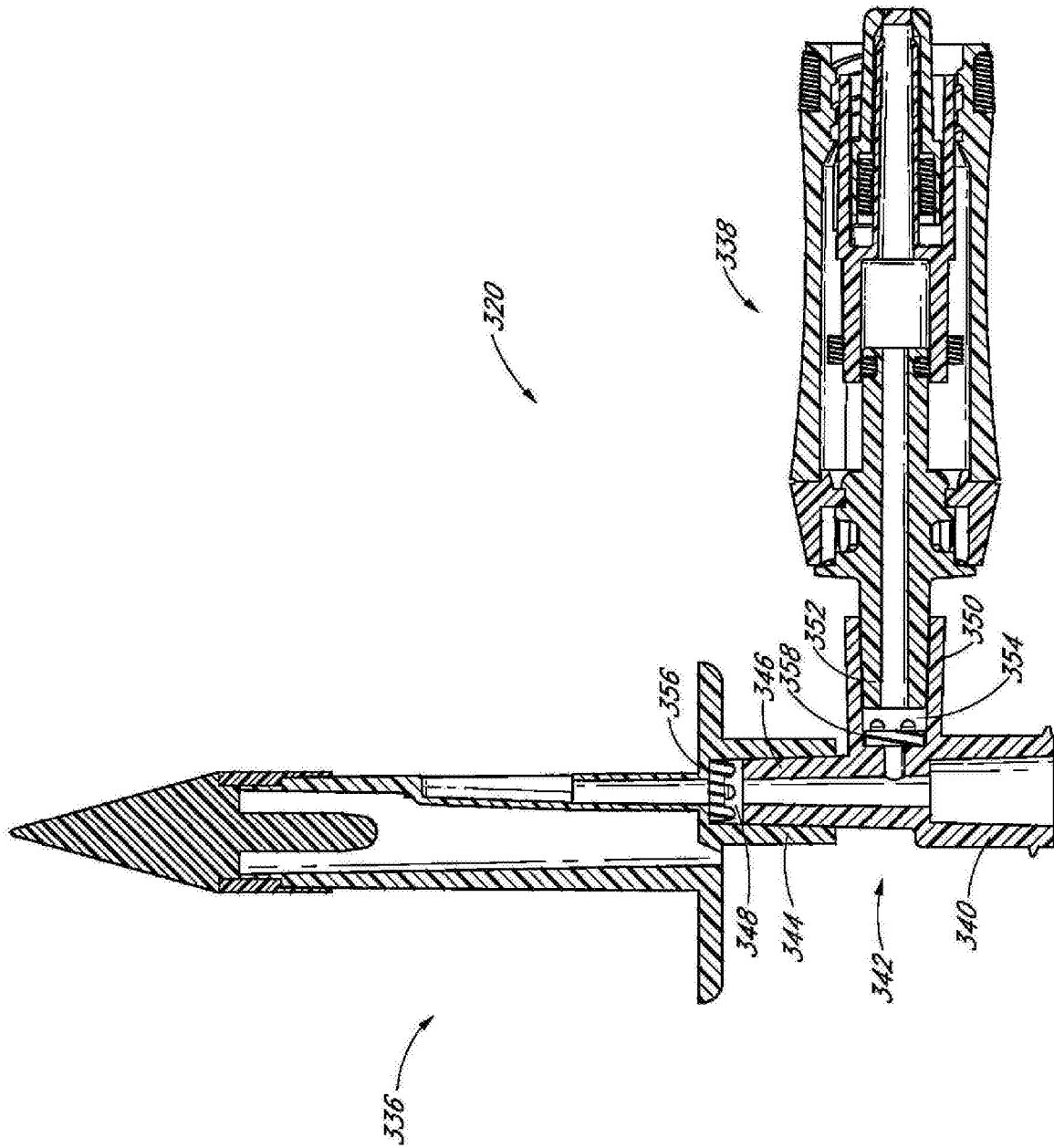


图4B

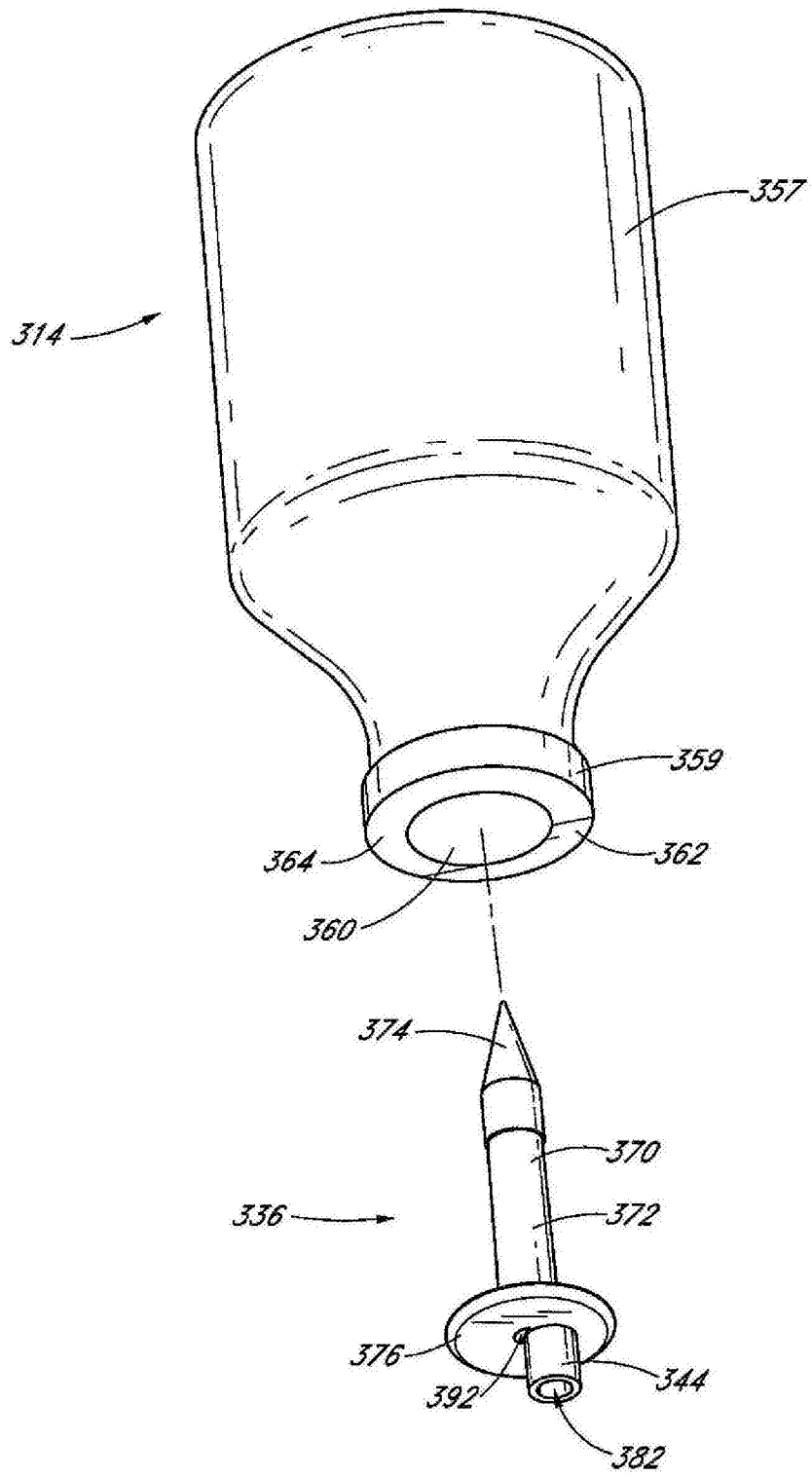


图5A

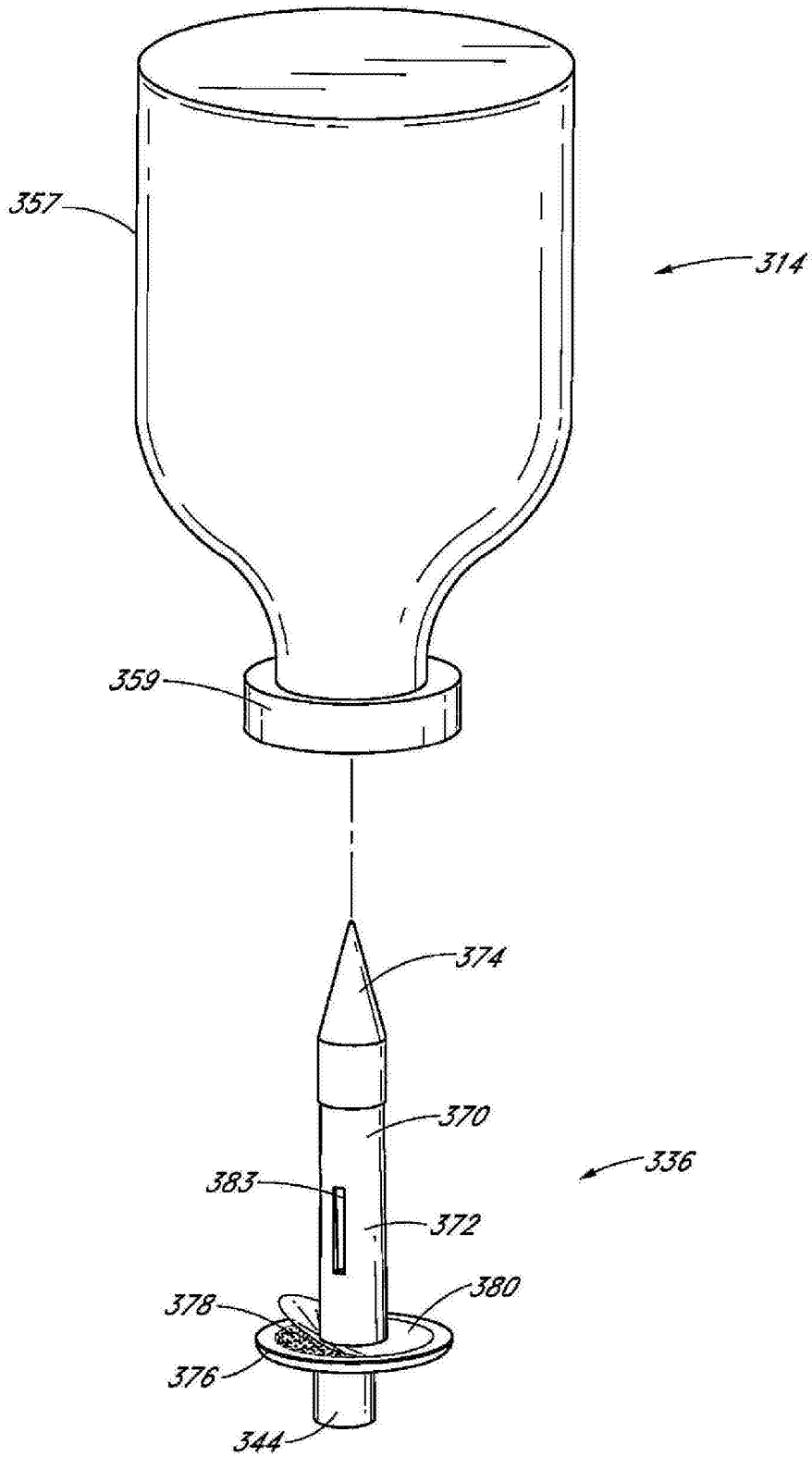


图5B

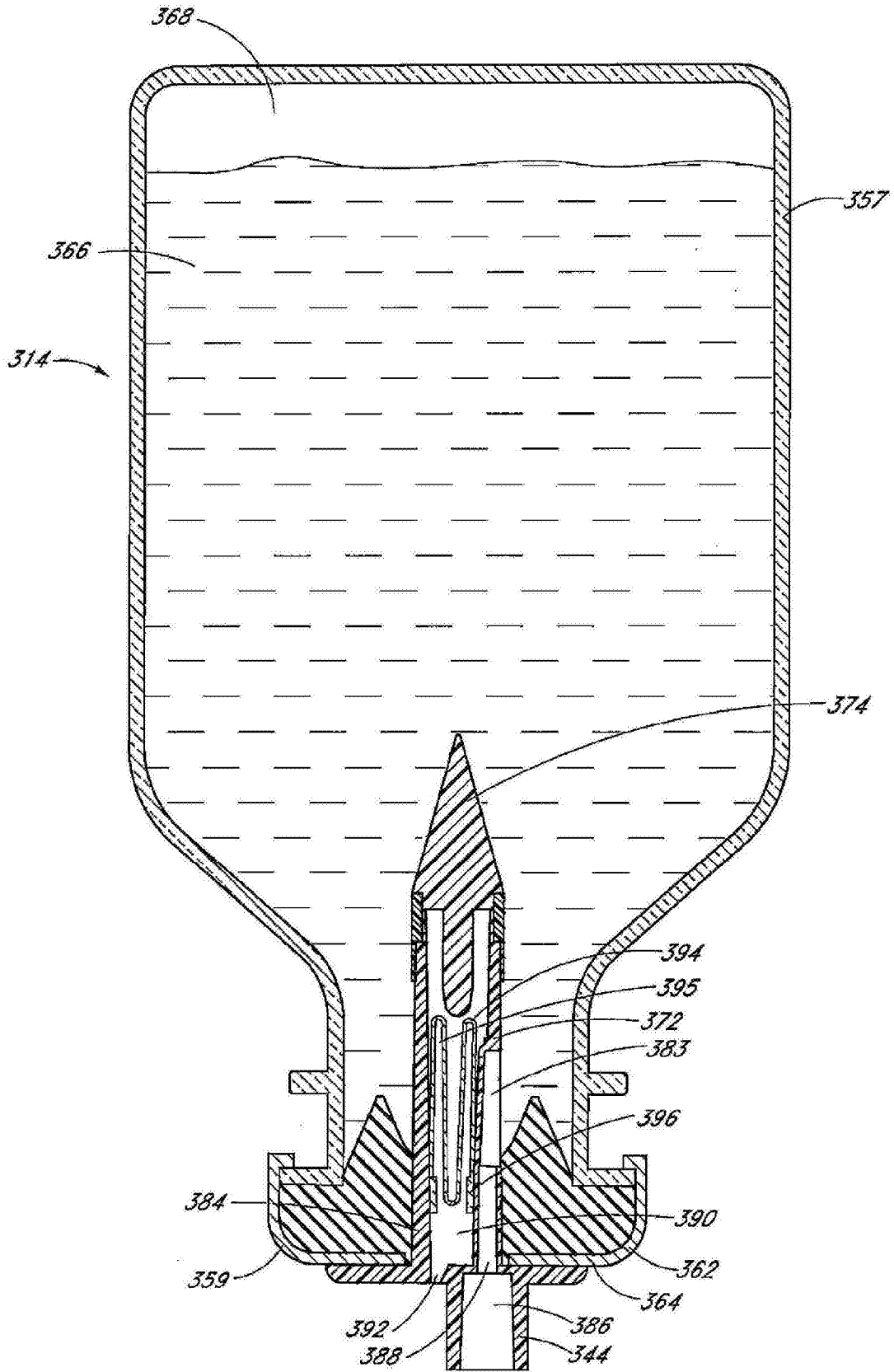


图5C

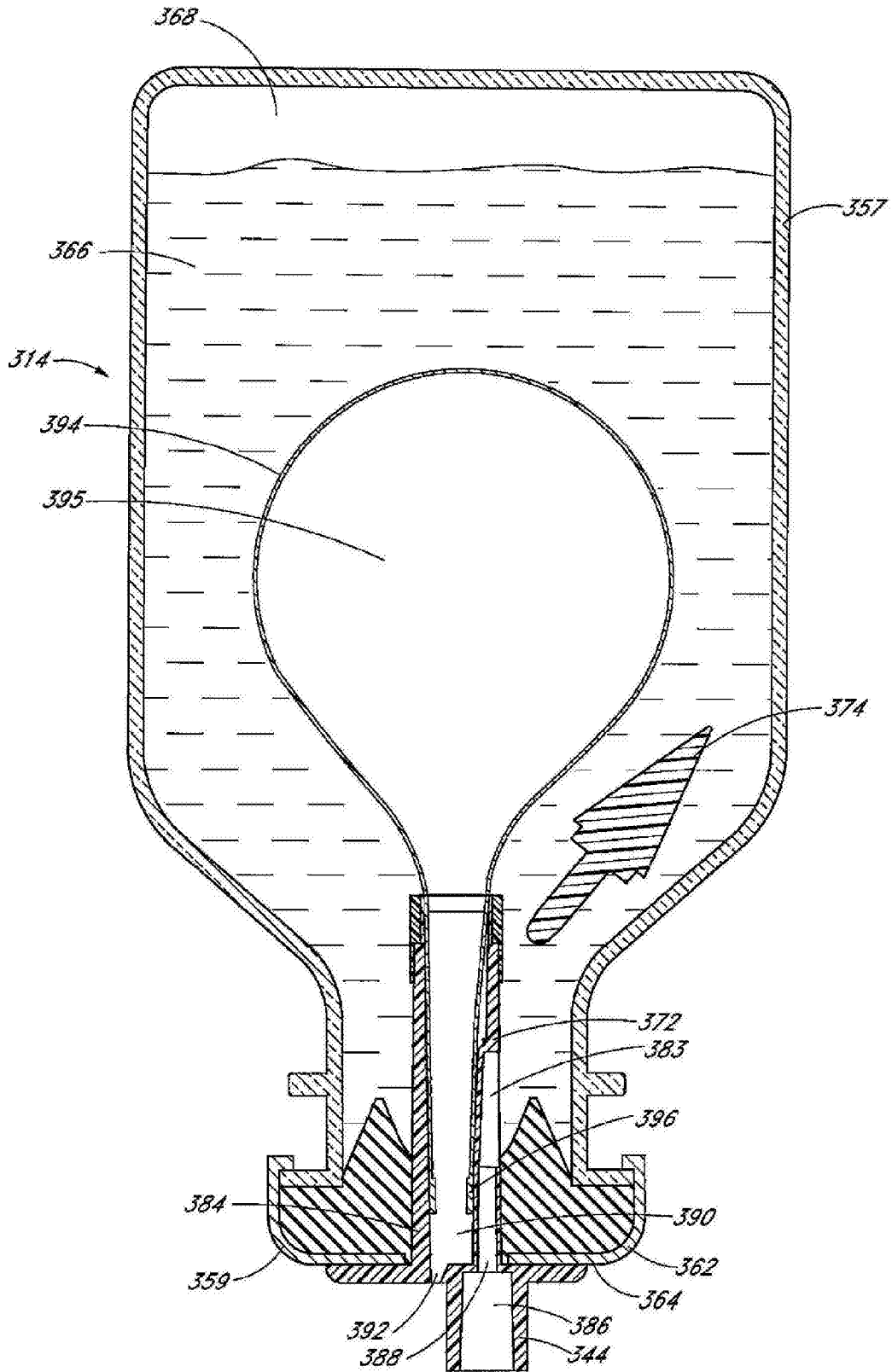


图5D

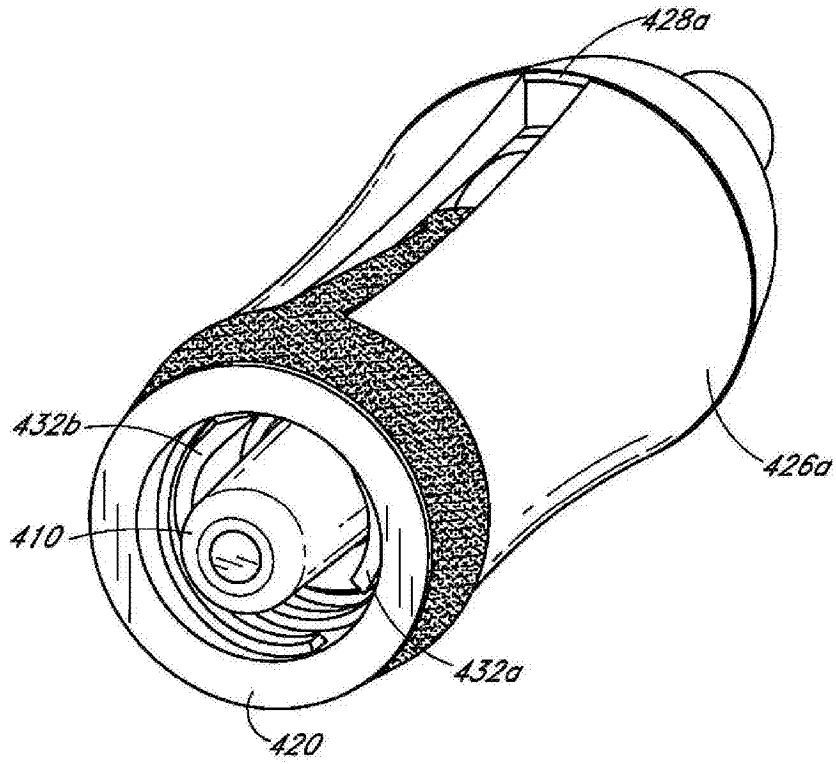


图6A

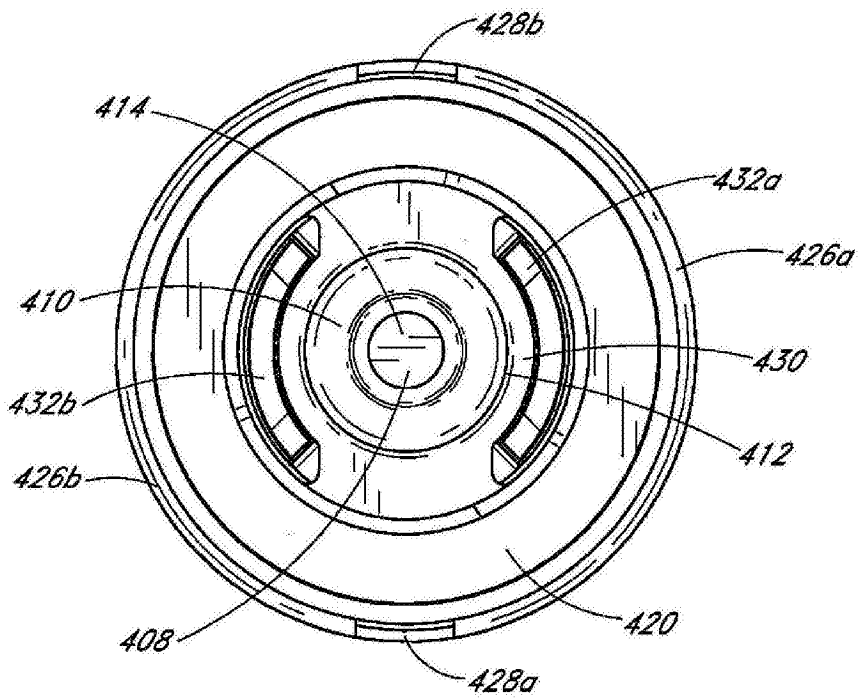


图6C

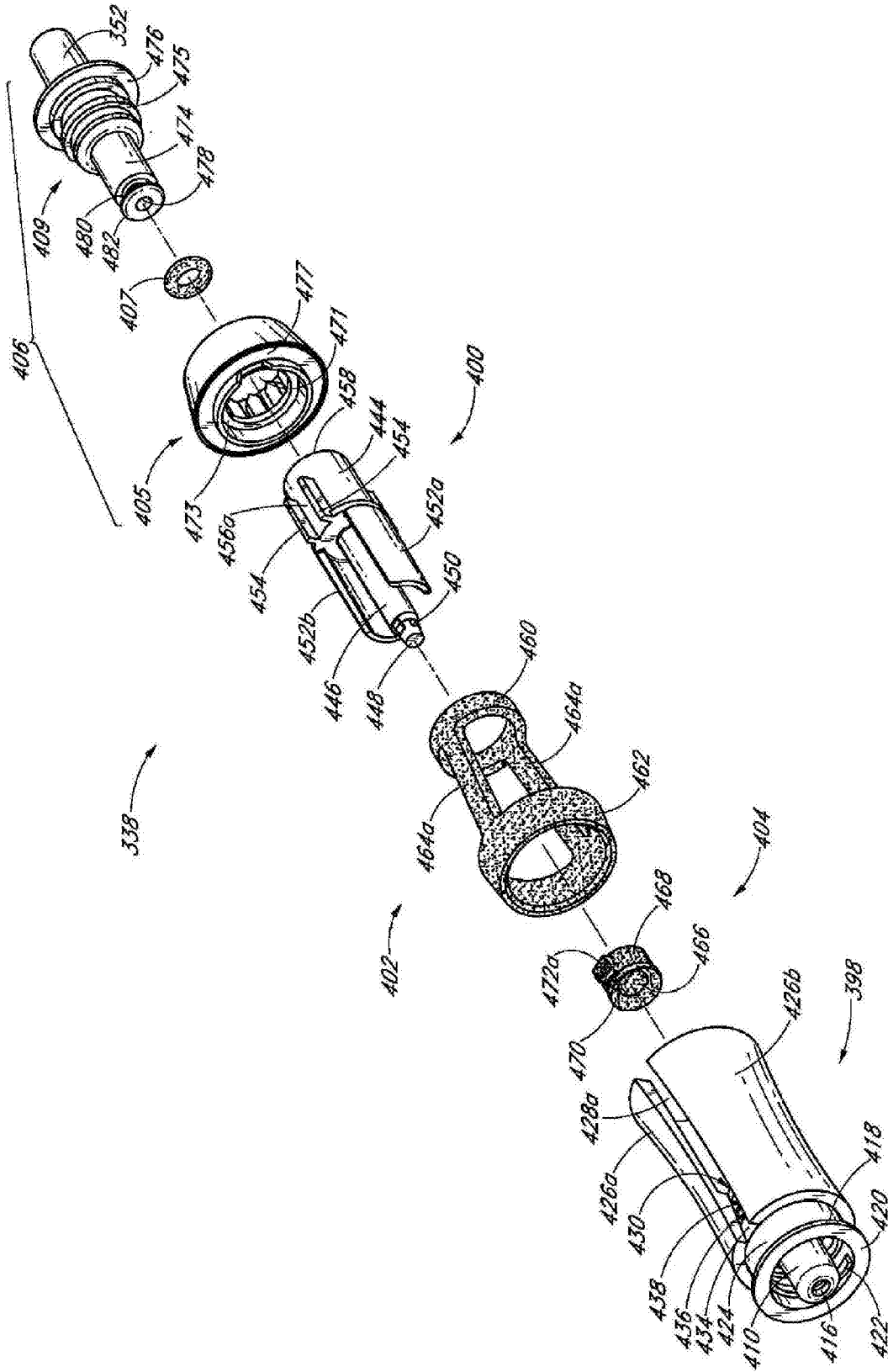


图6B

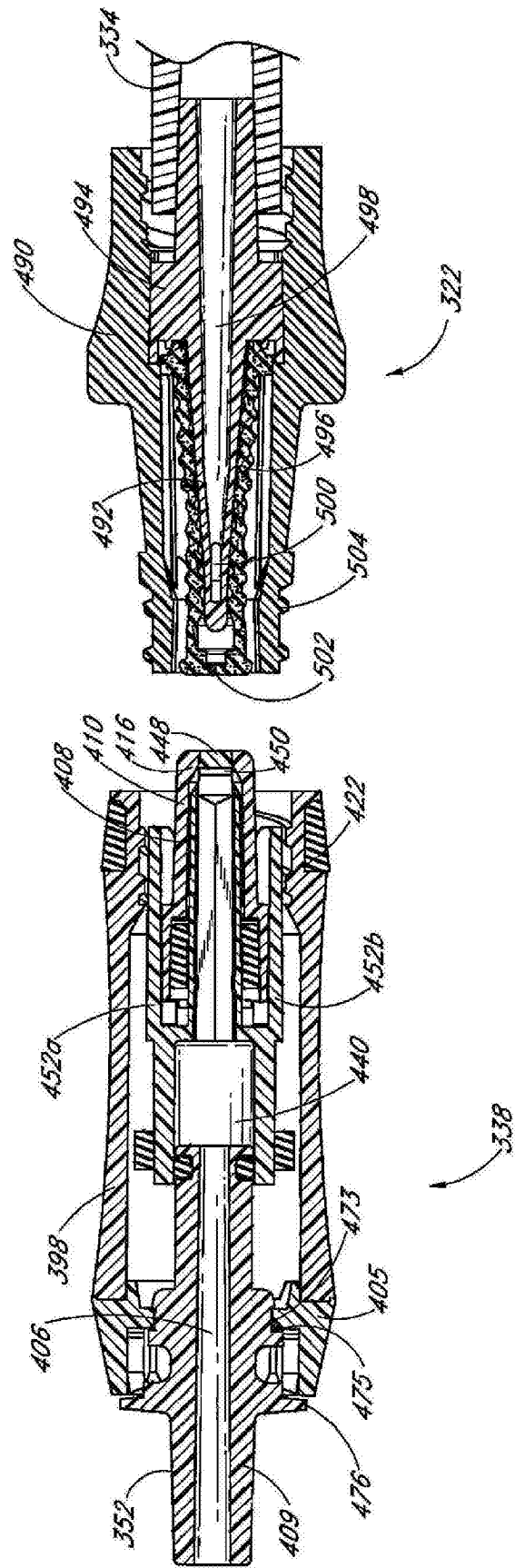


图6D

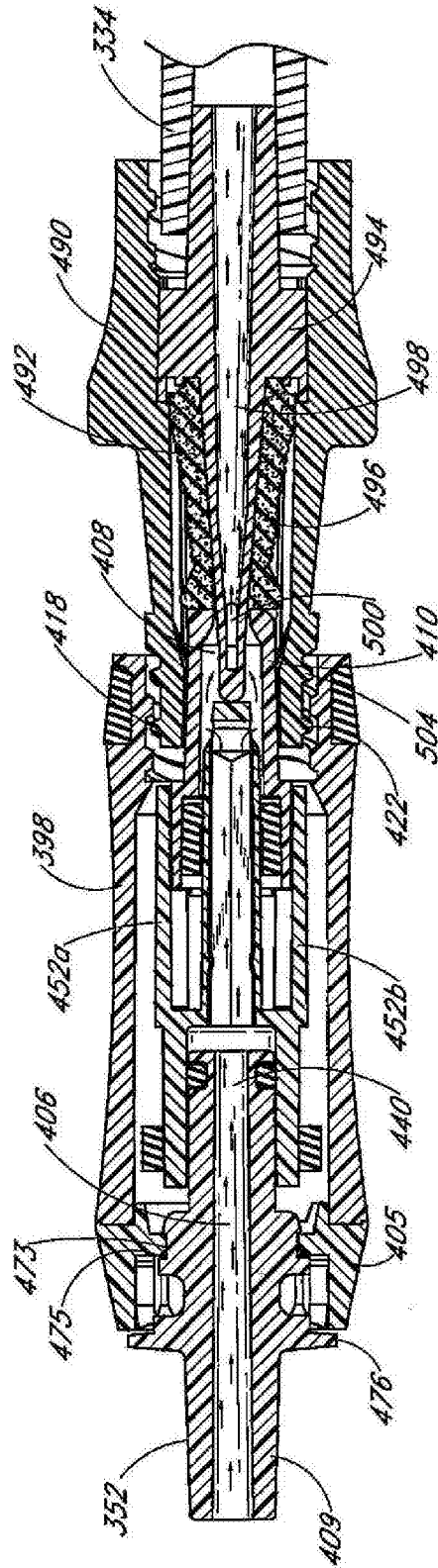


图6E

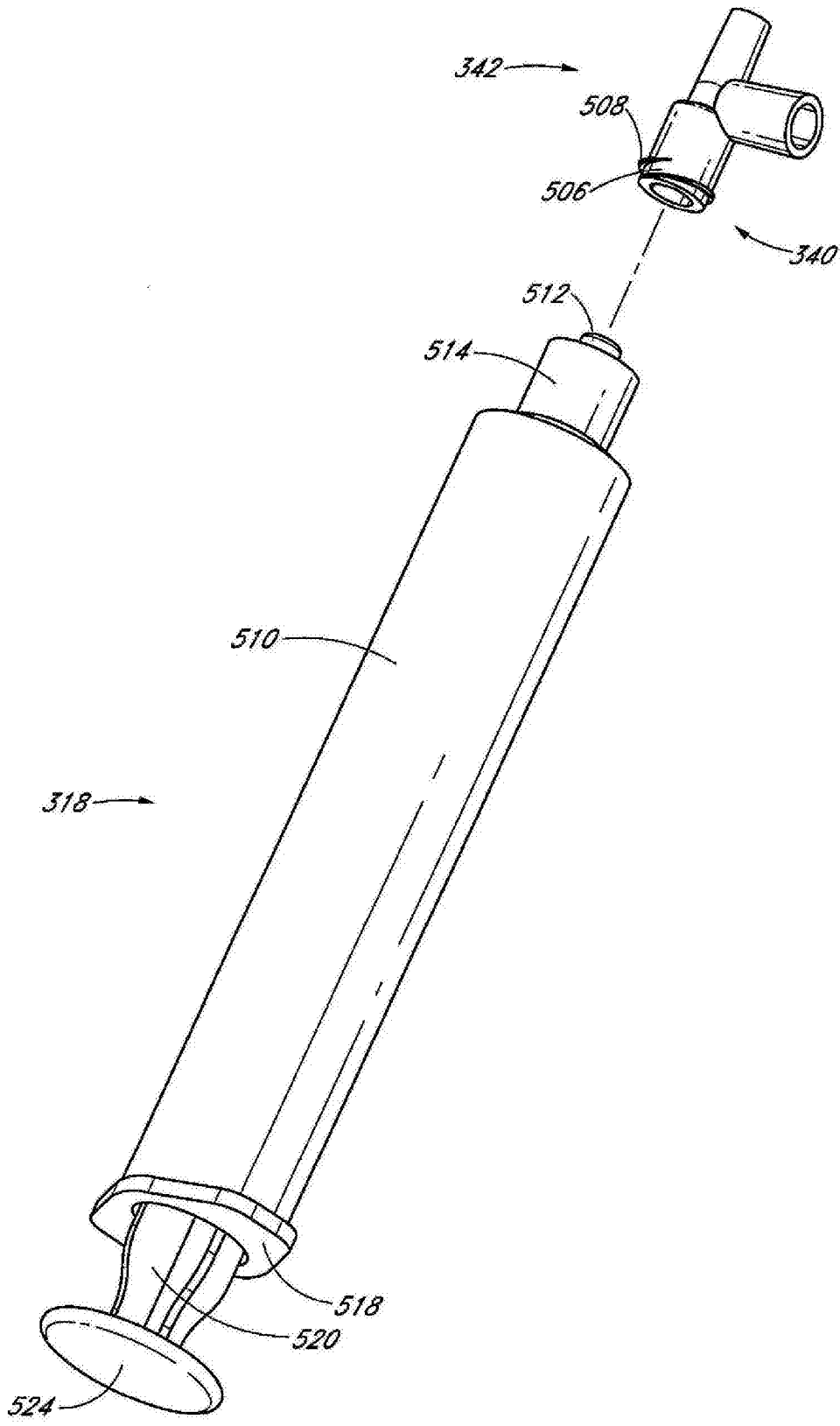
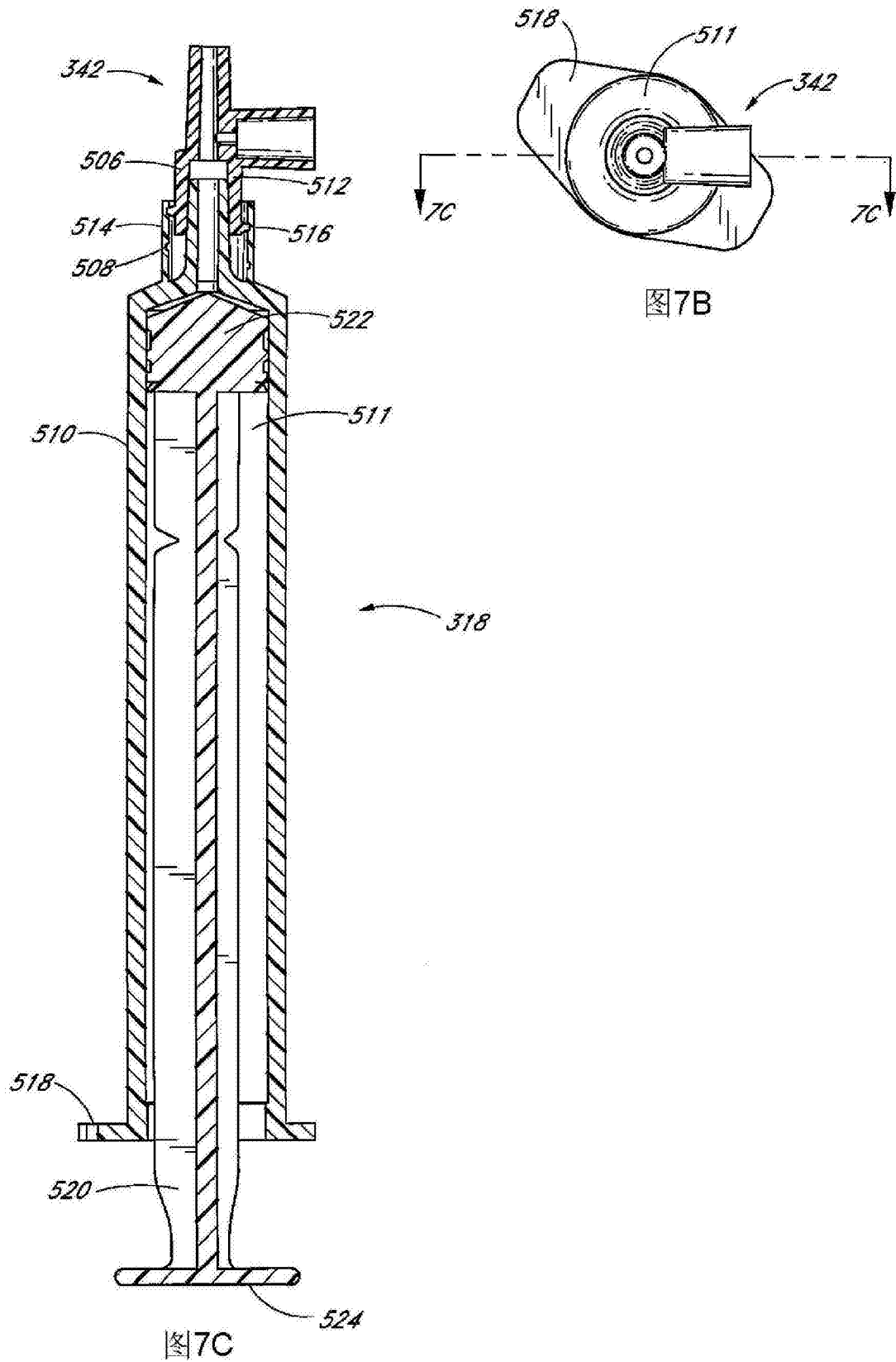


图7A



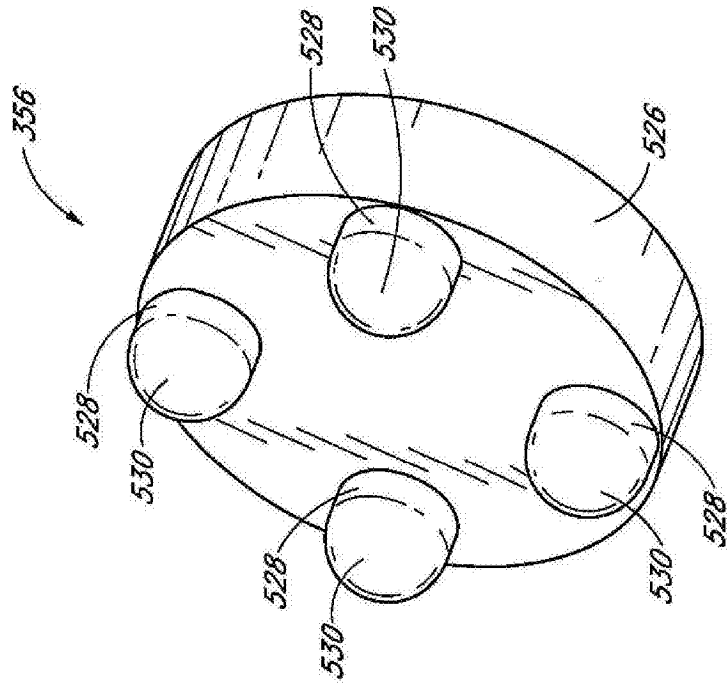


图8A

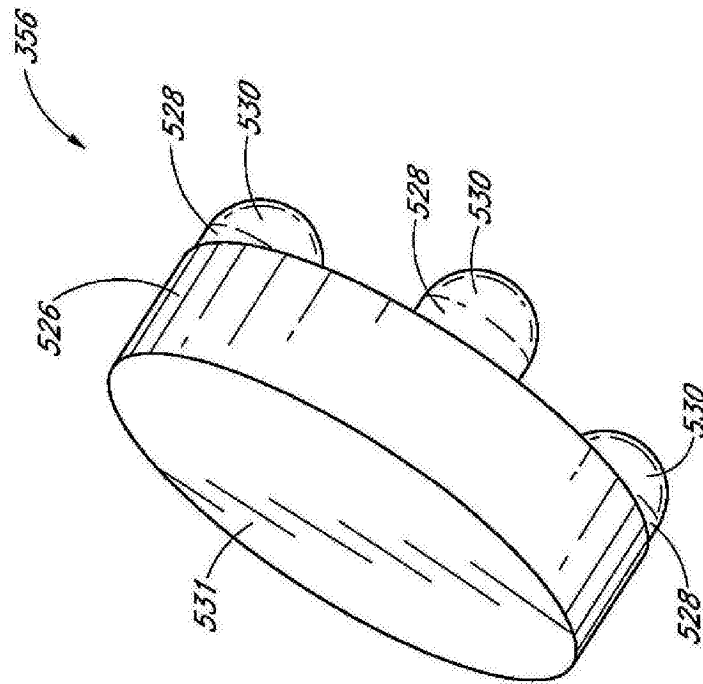


图8B

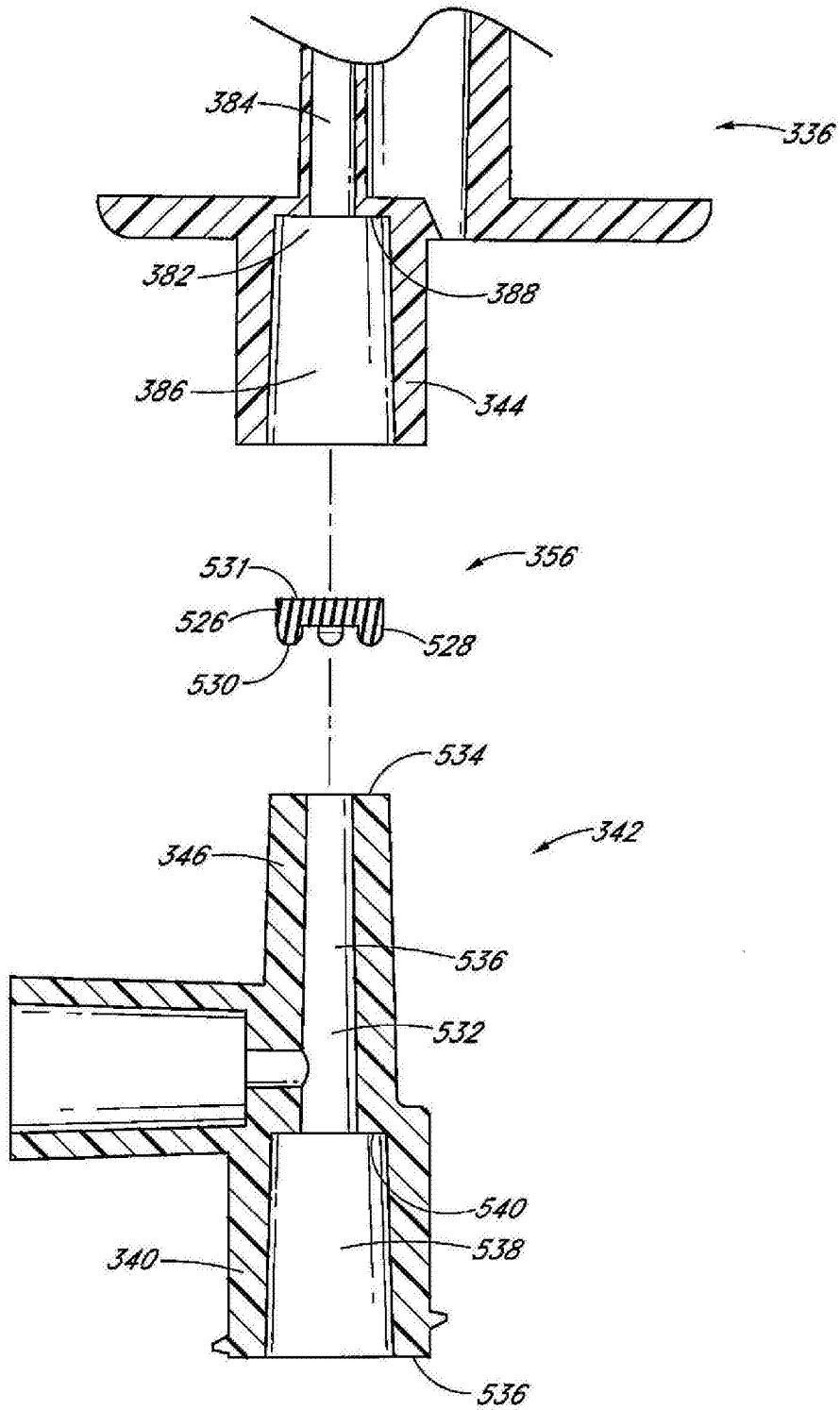


图9A

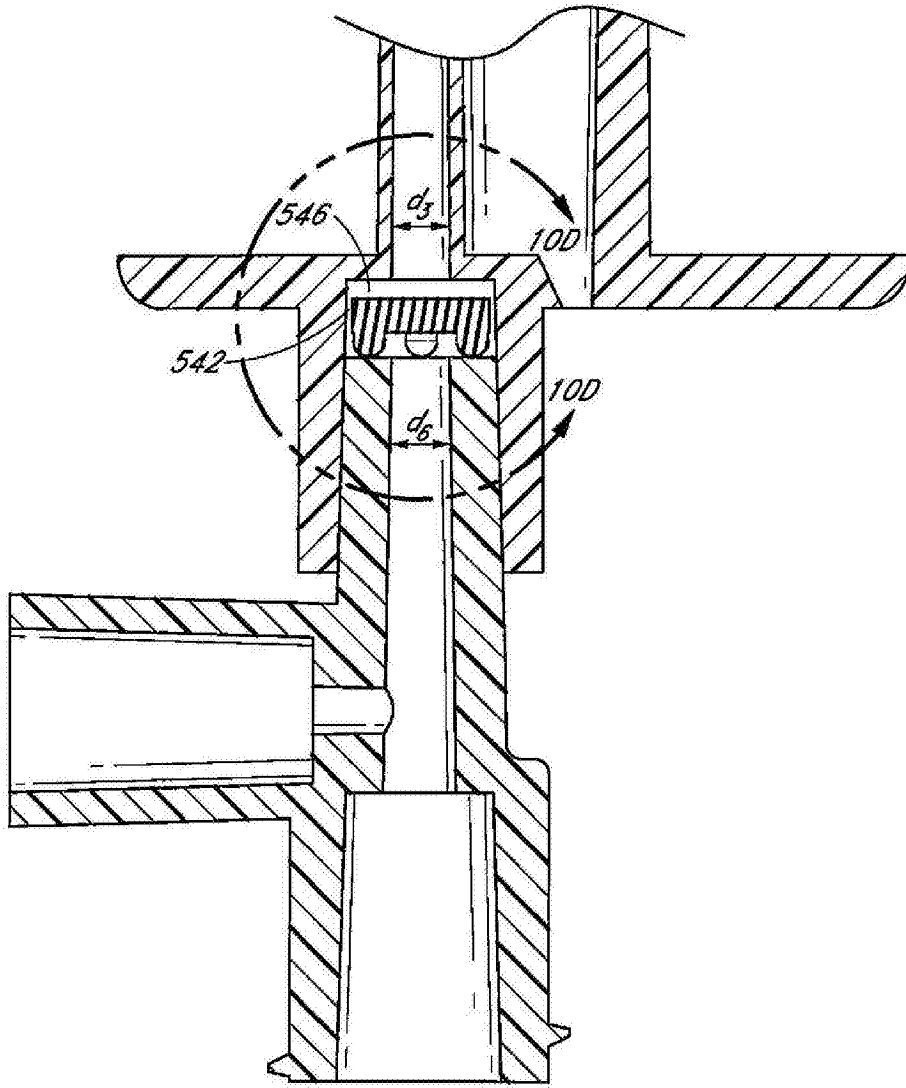


图9B

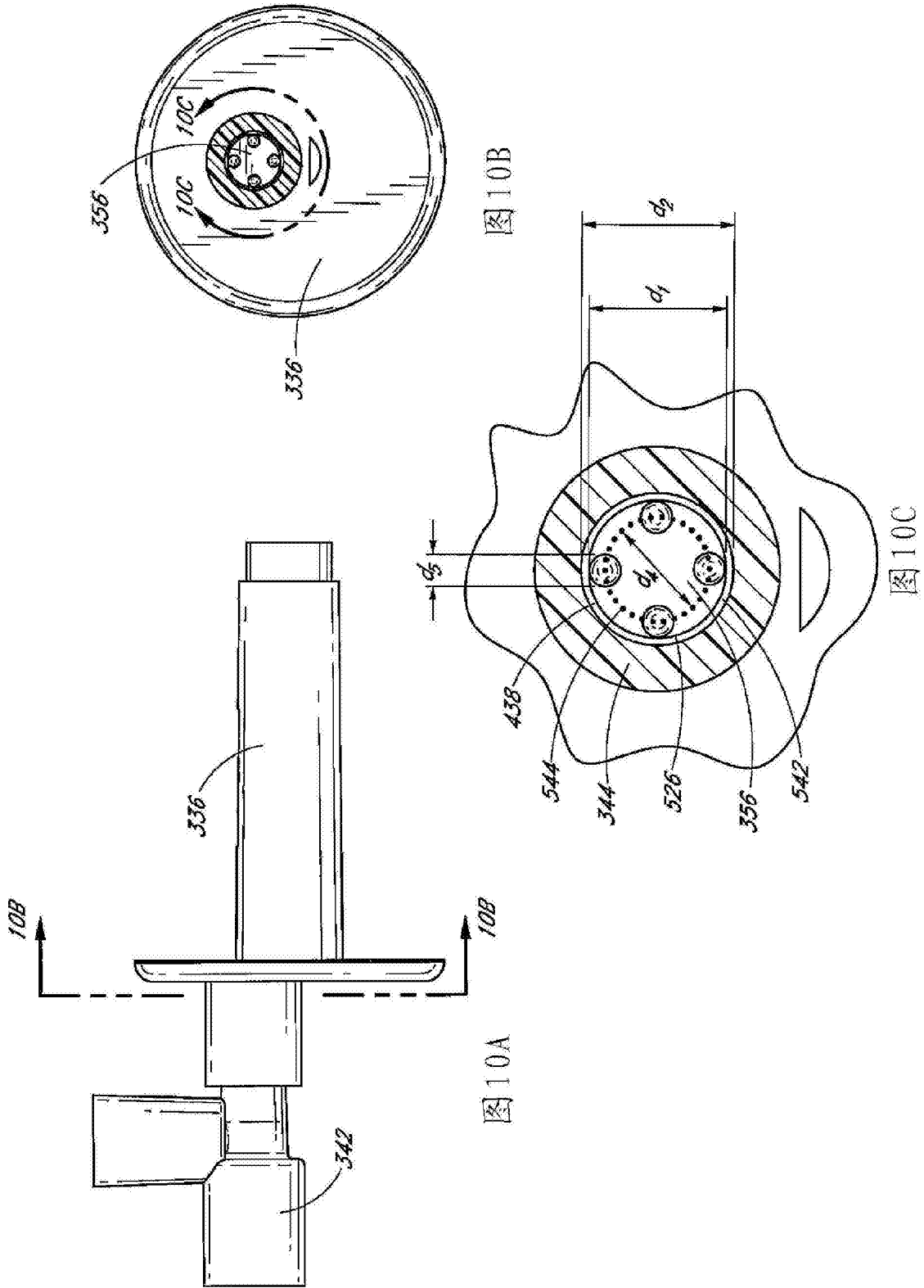


图10B

图10A

图10C

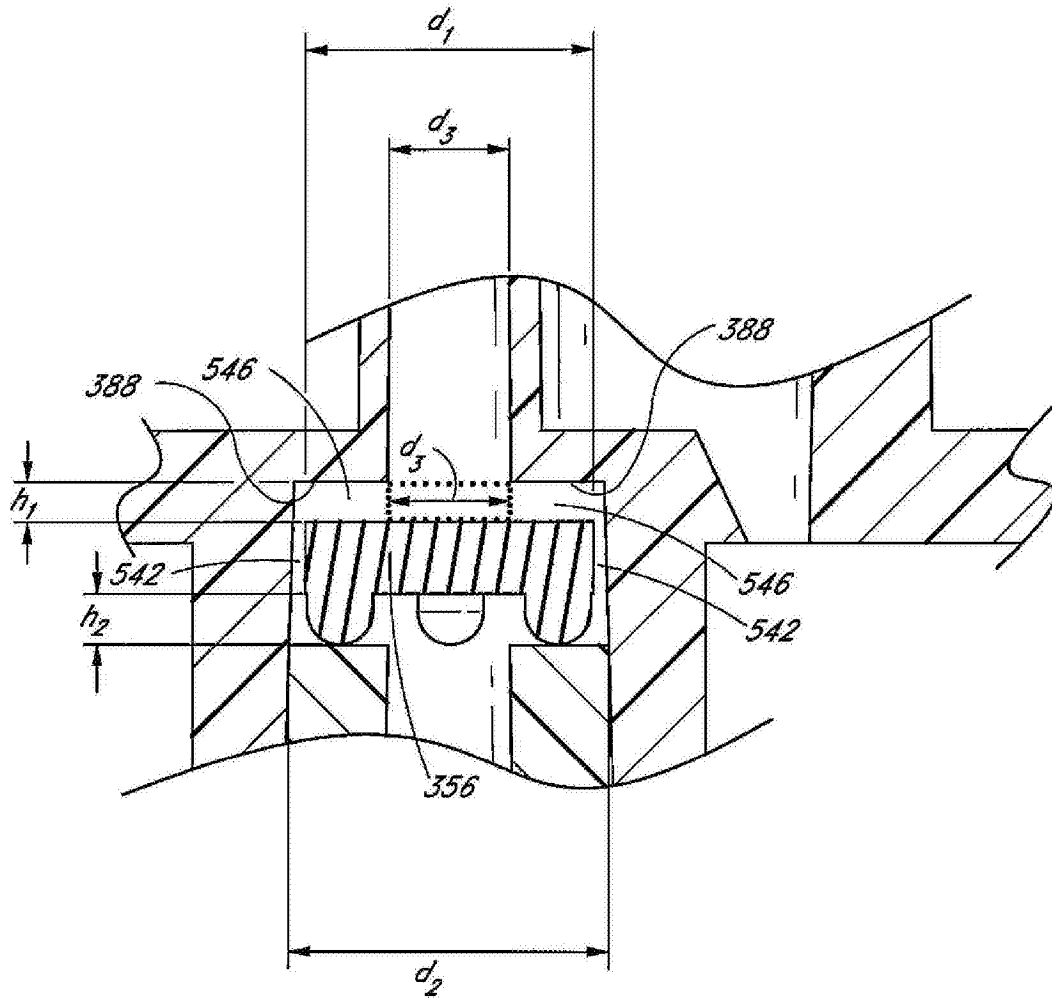


图10D

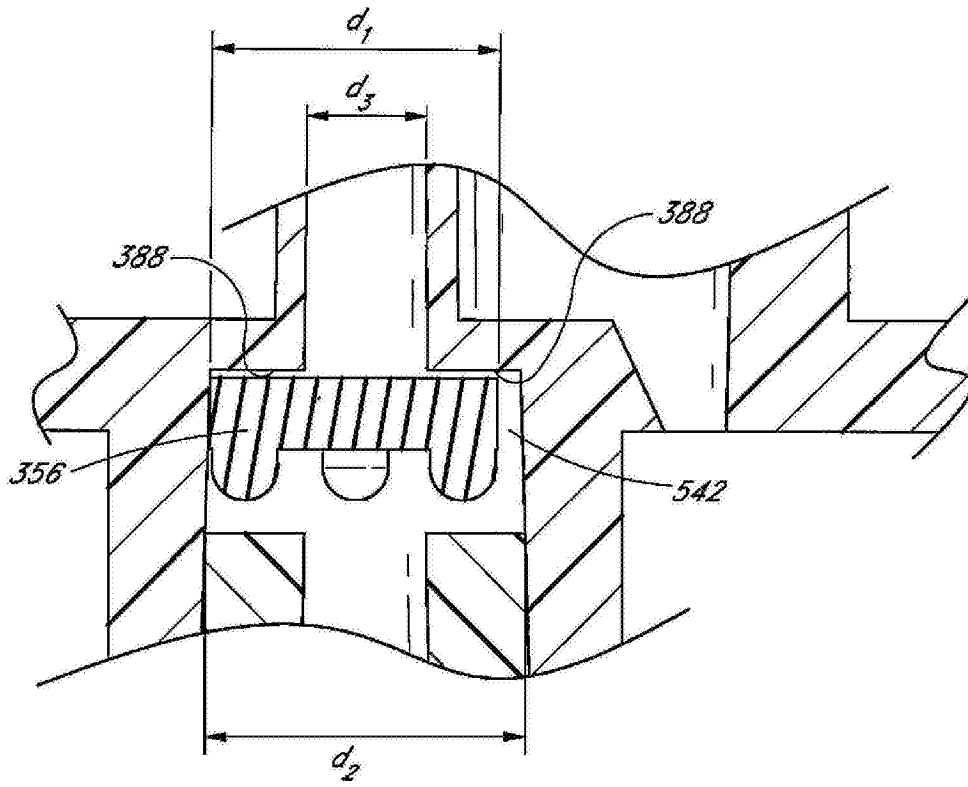


图11

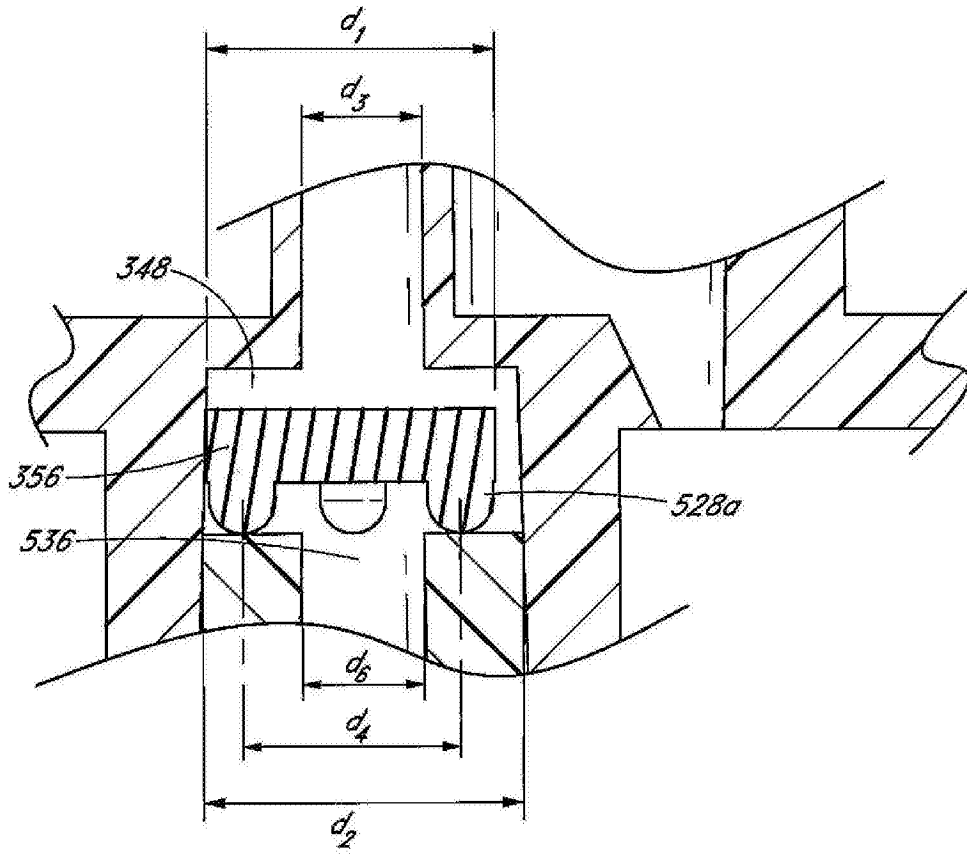


图12

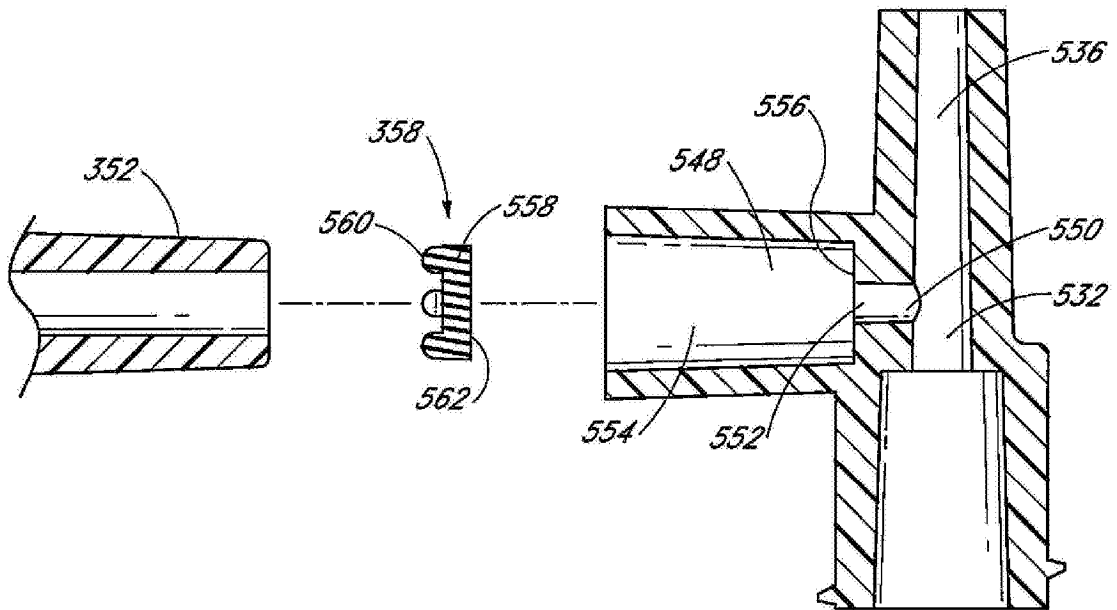


图13A

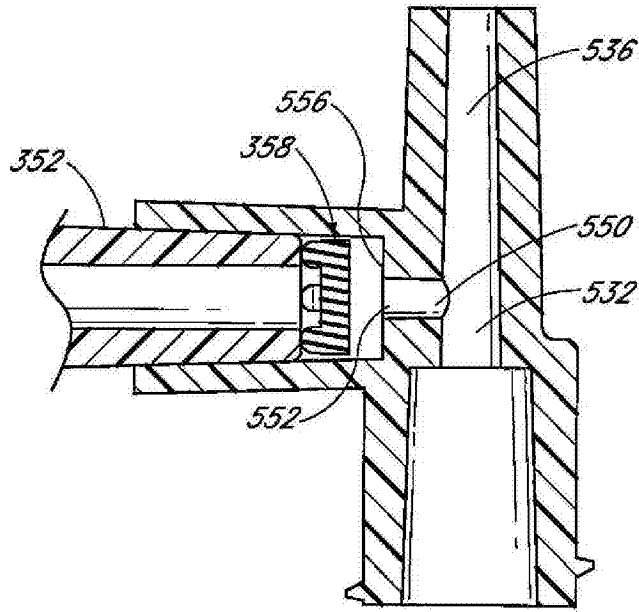


图13B

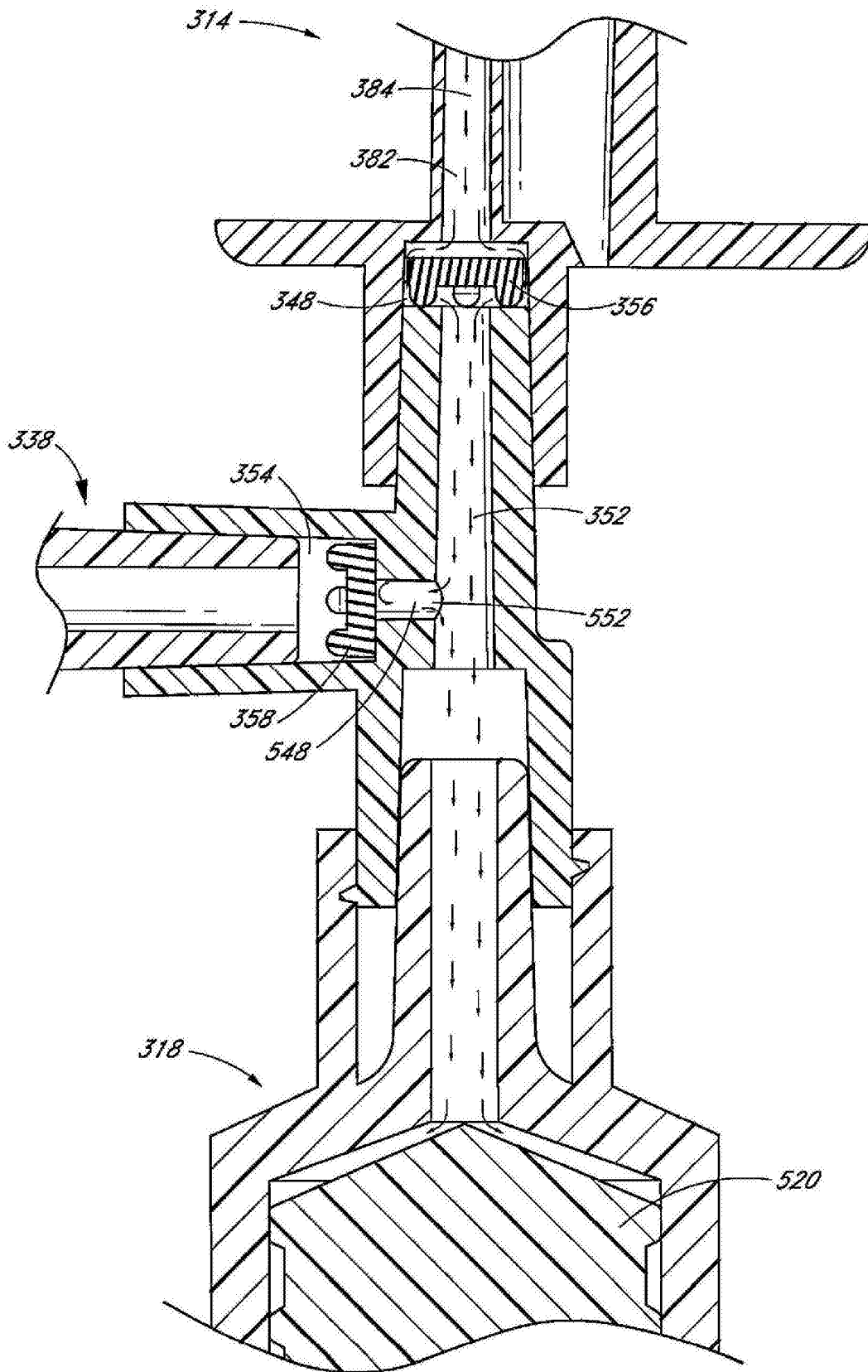


图14A

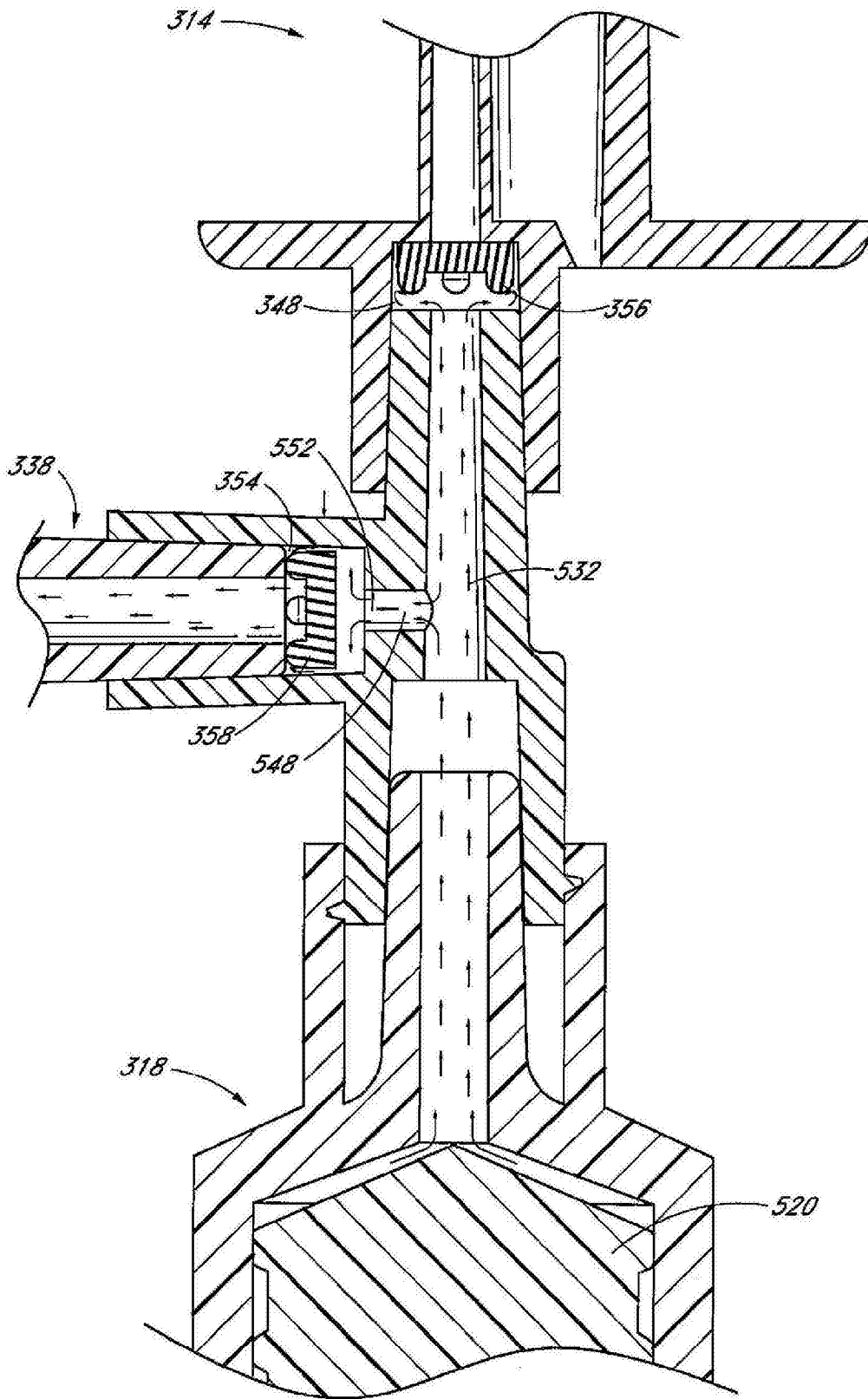


图14B

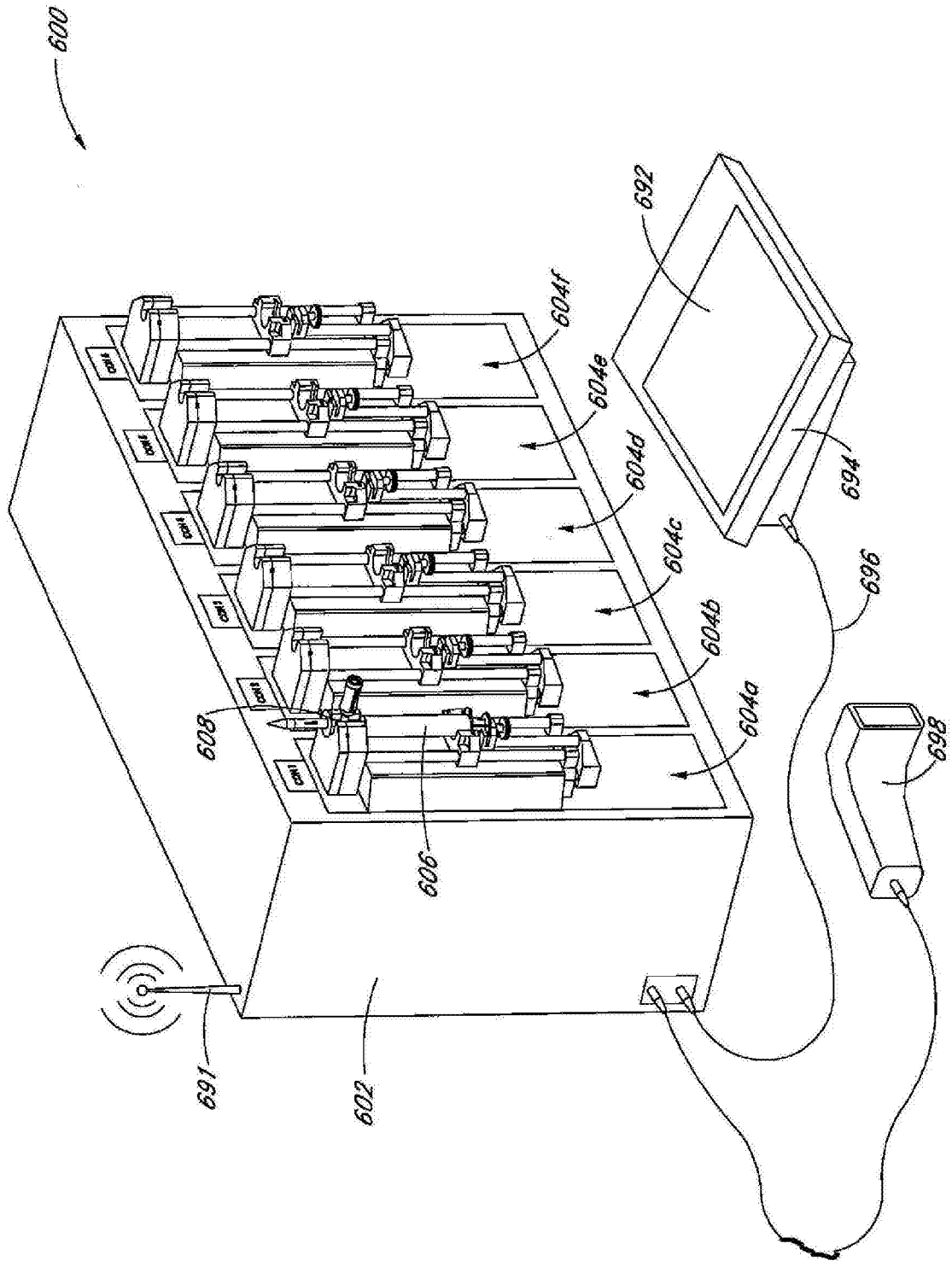


图15

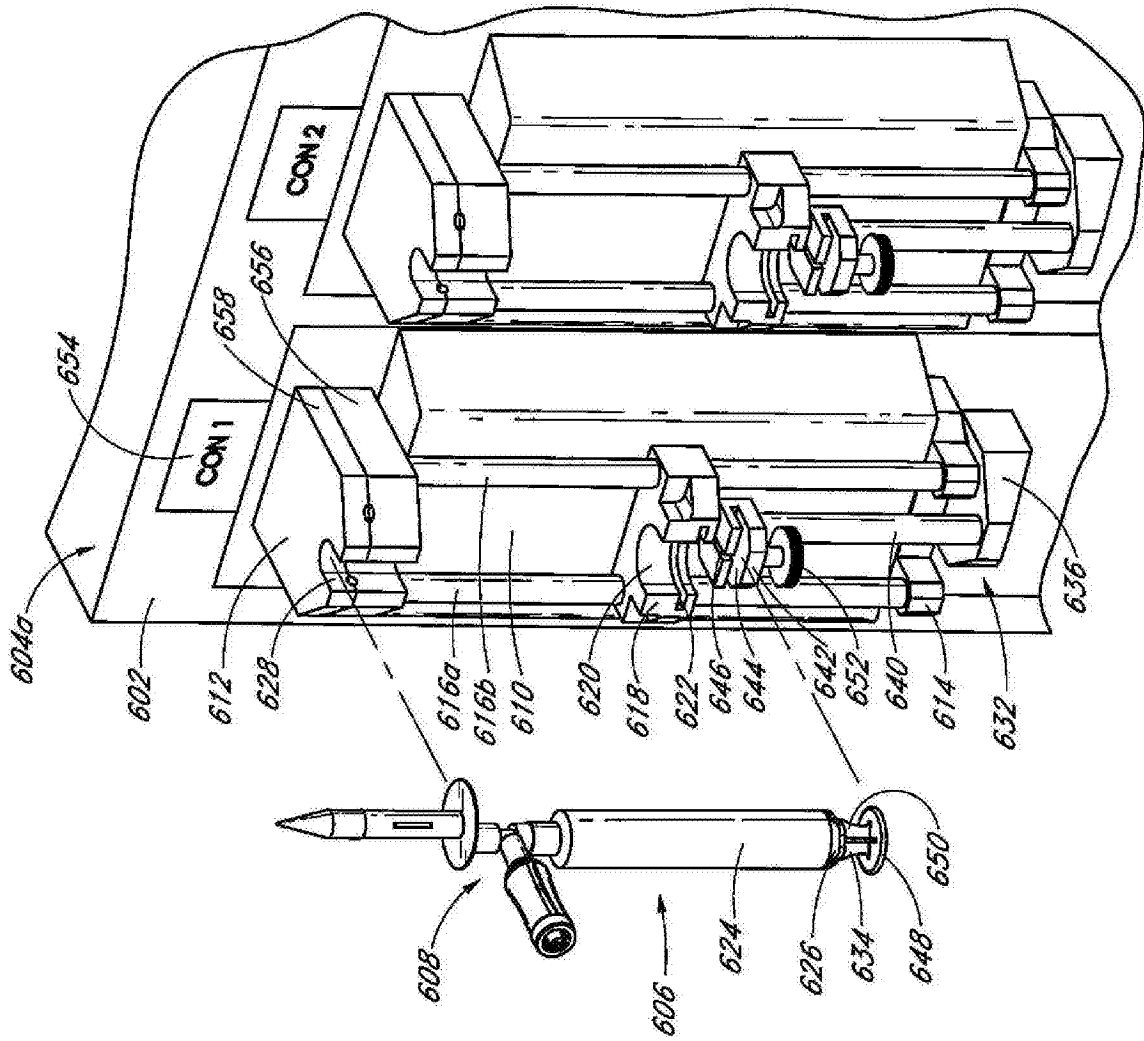


图16A

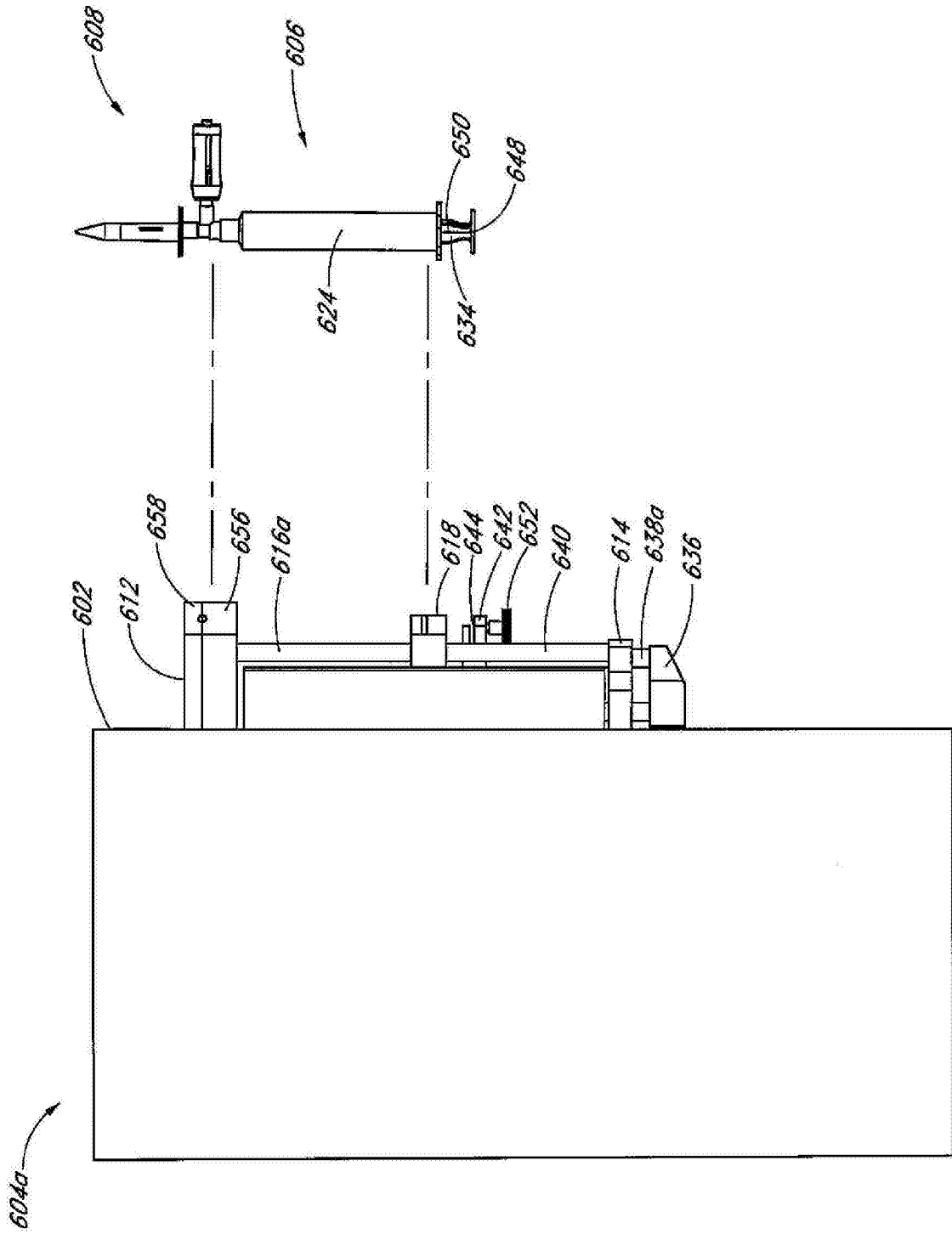


图16B

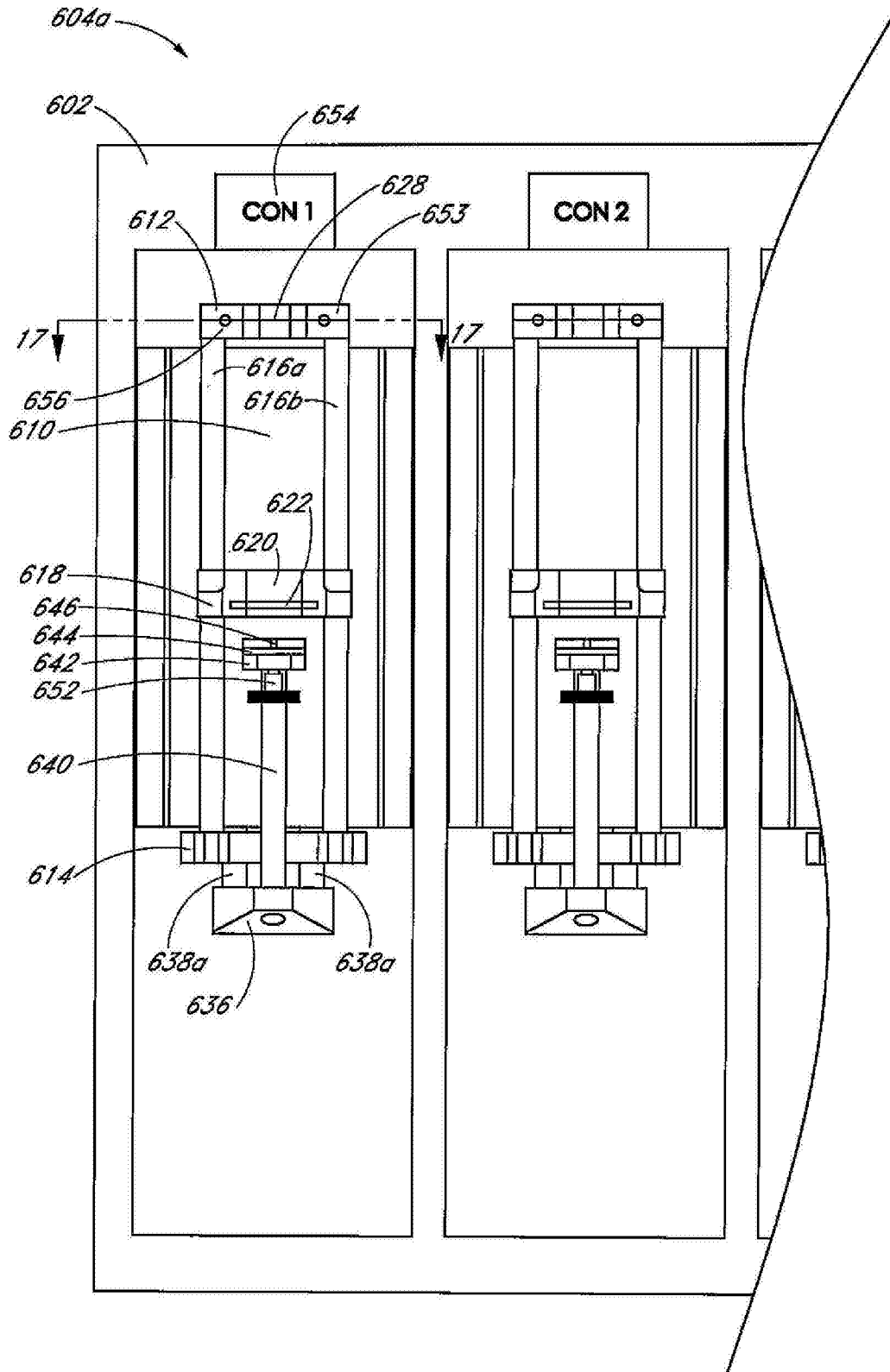


图16C

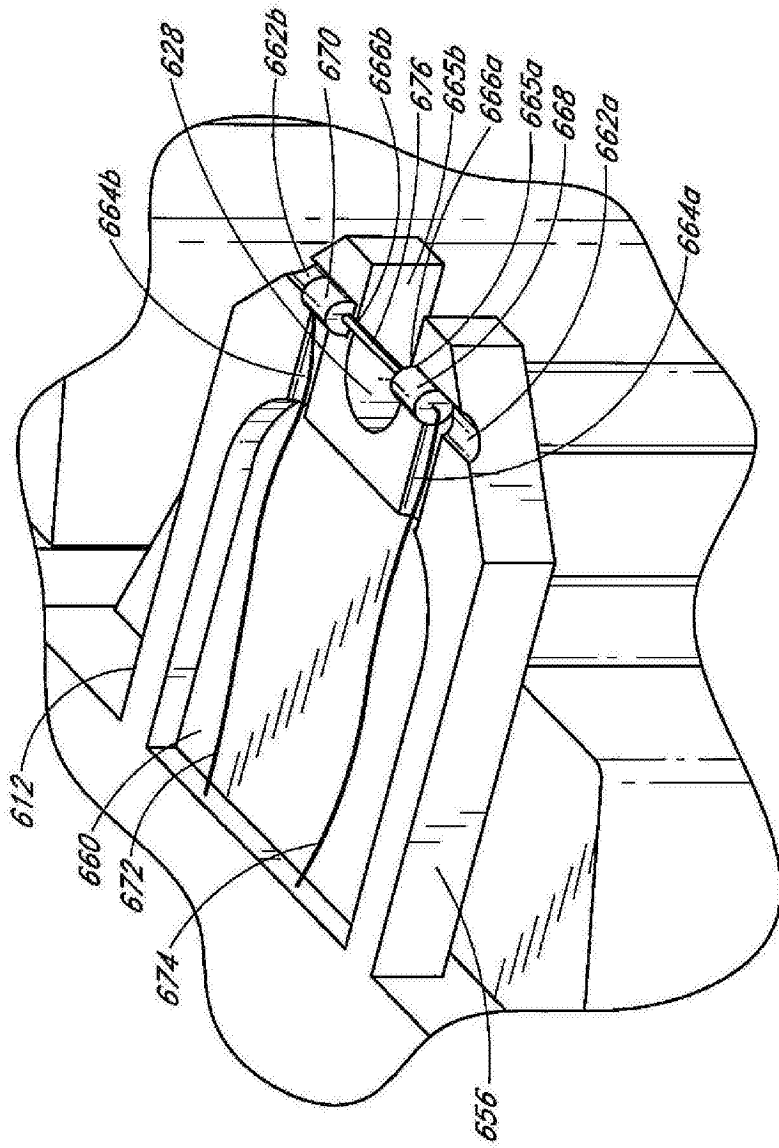


图17

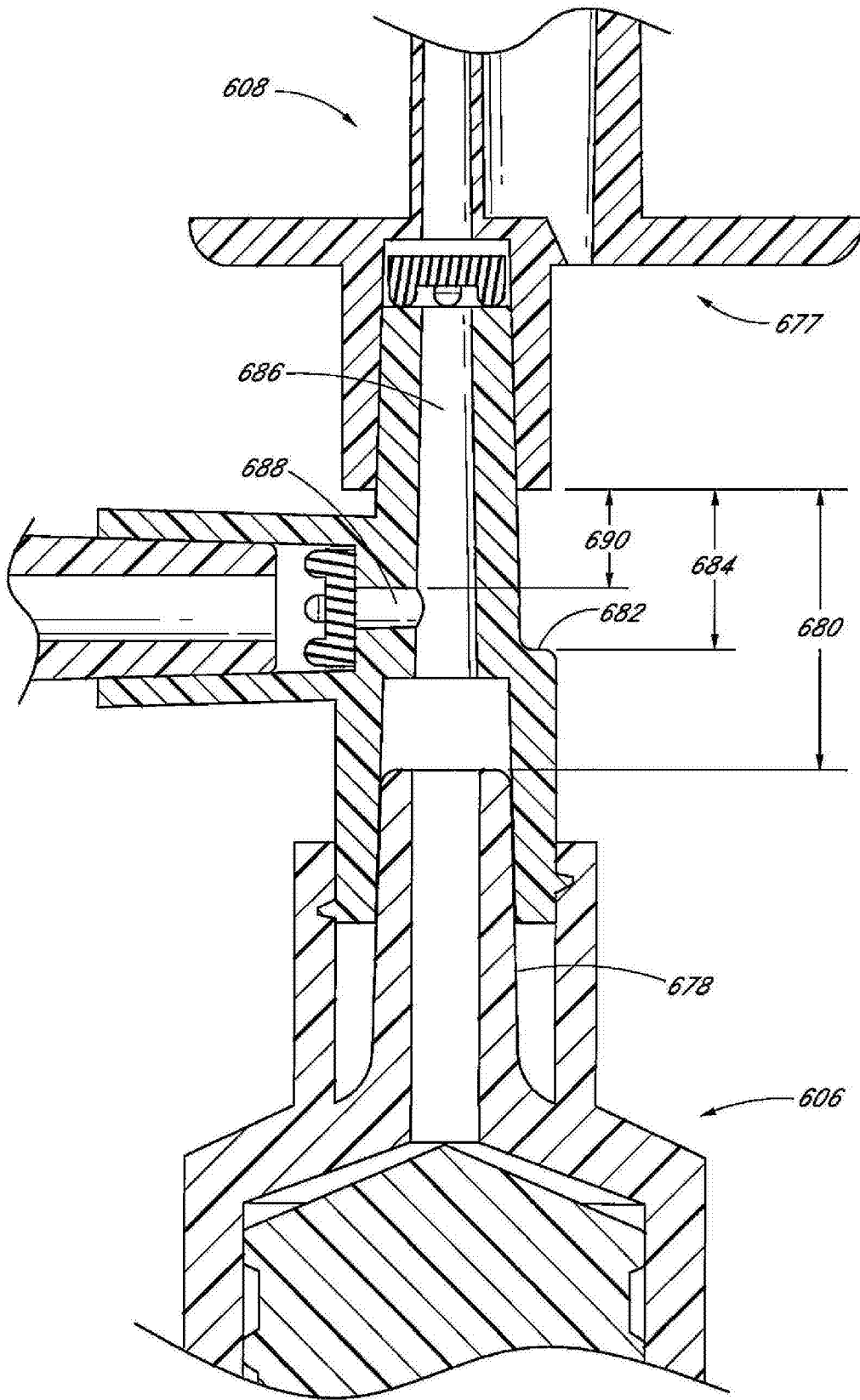


图18

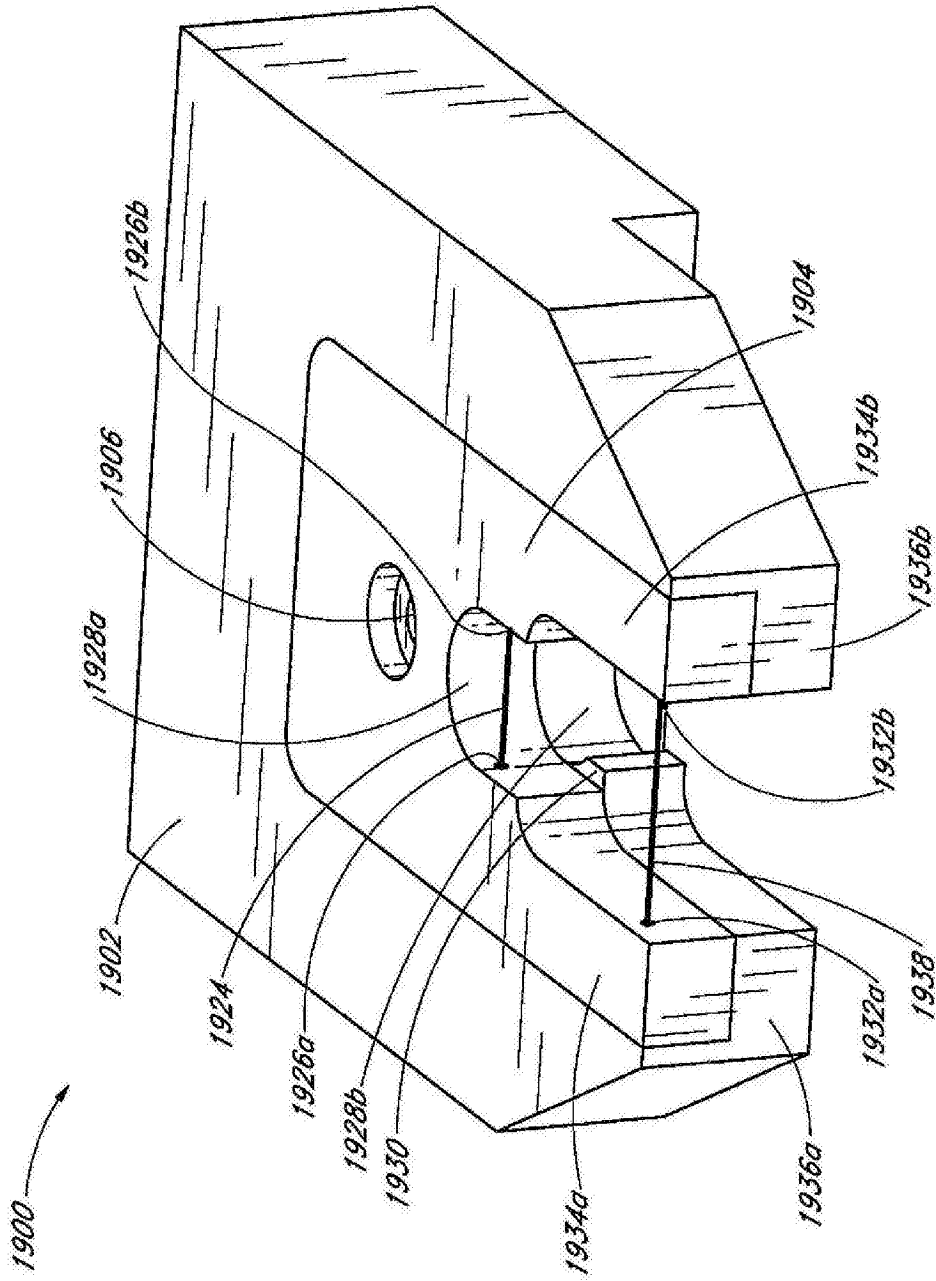


图19A

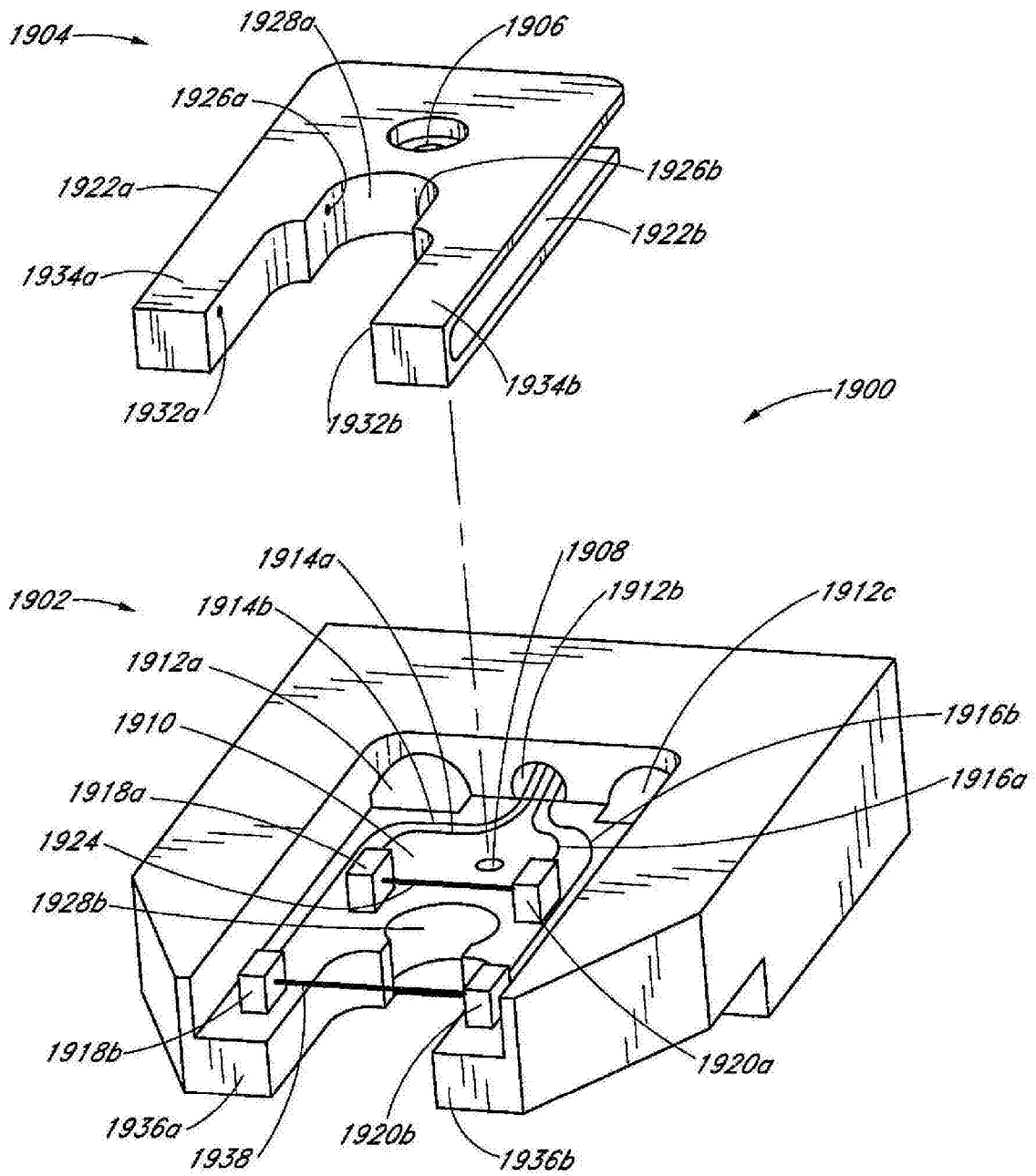


图19B

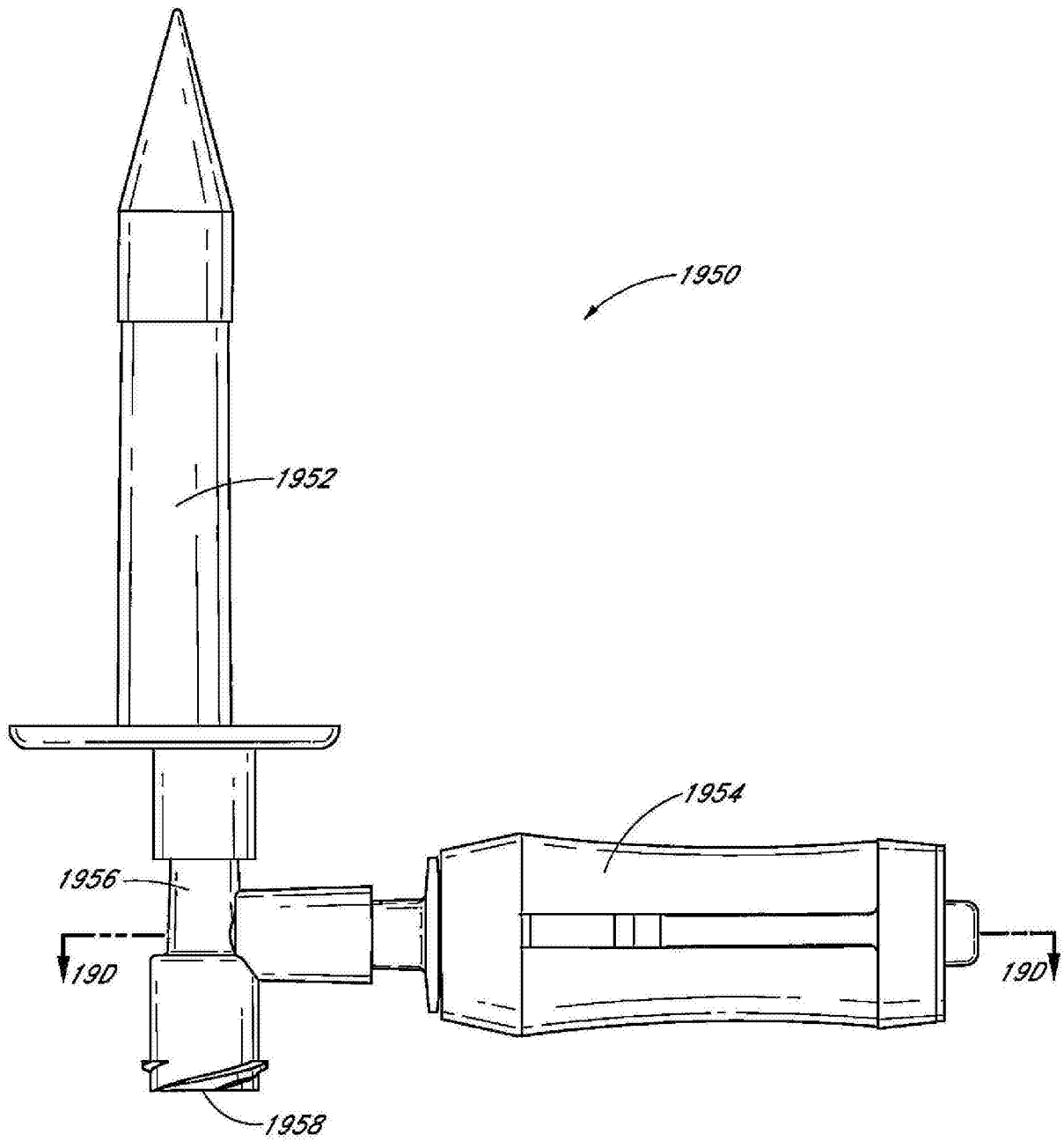


图19C

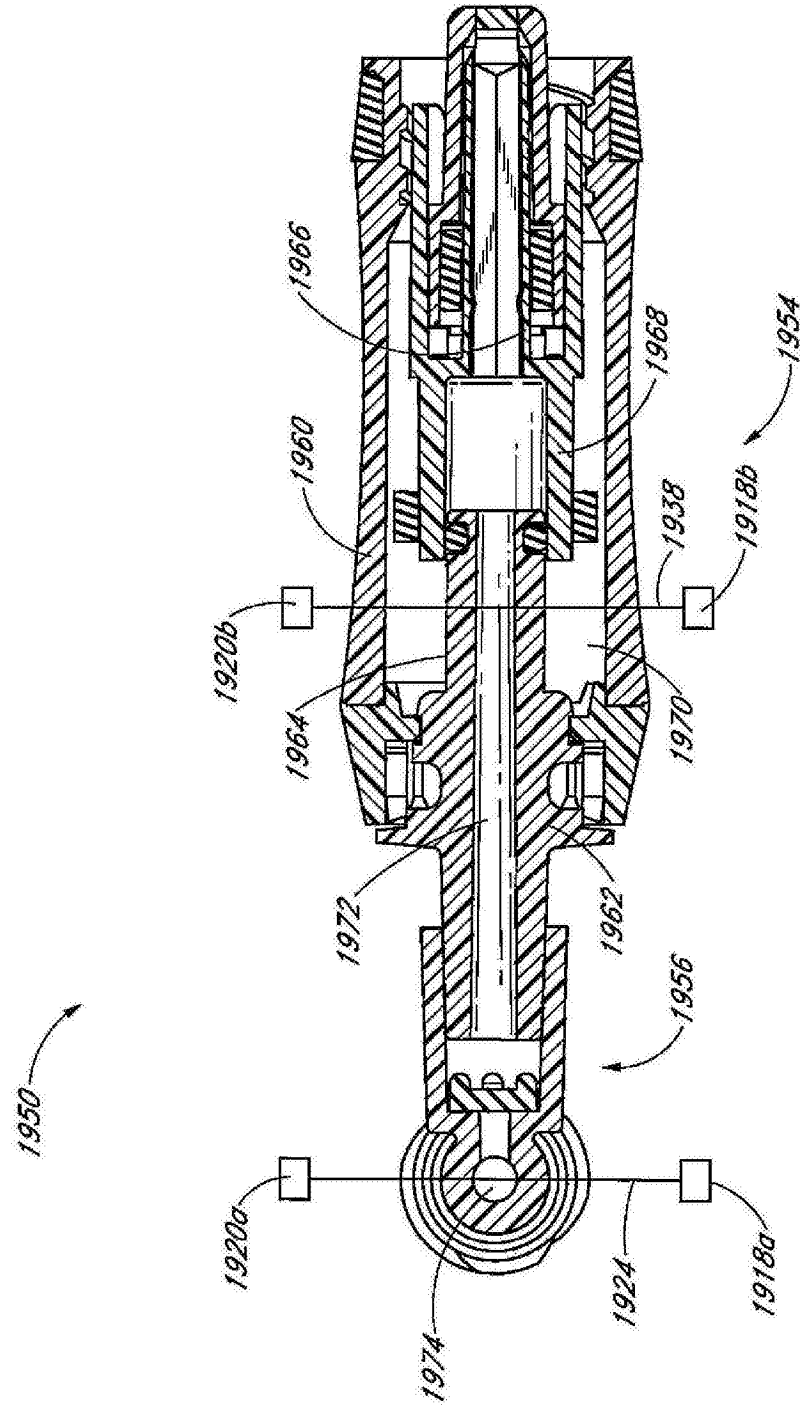


图19D

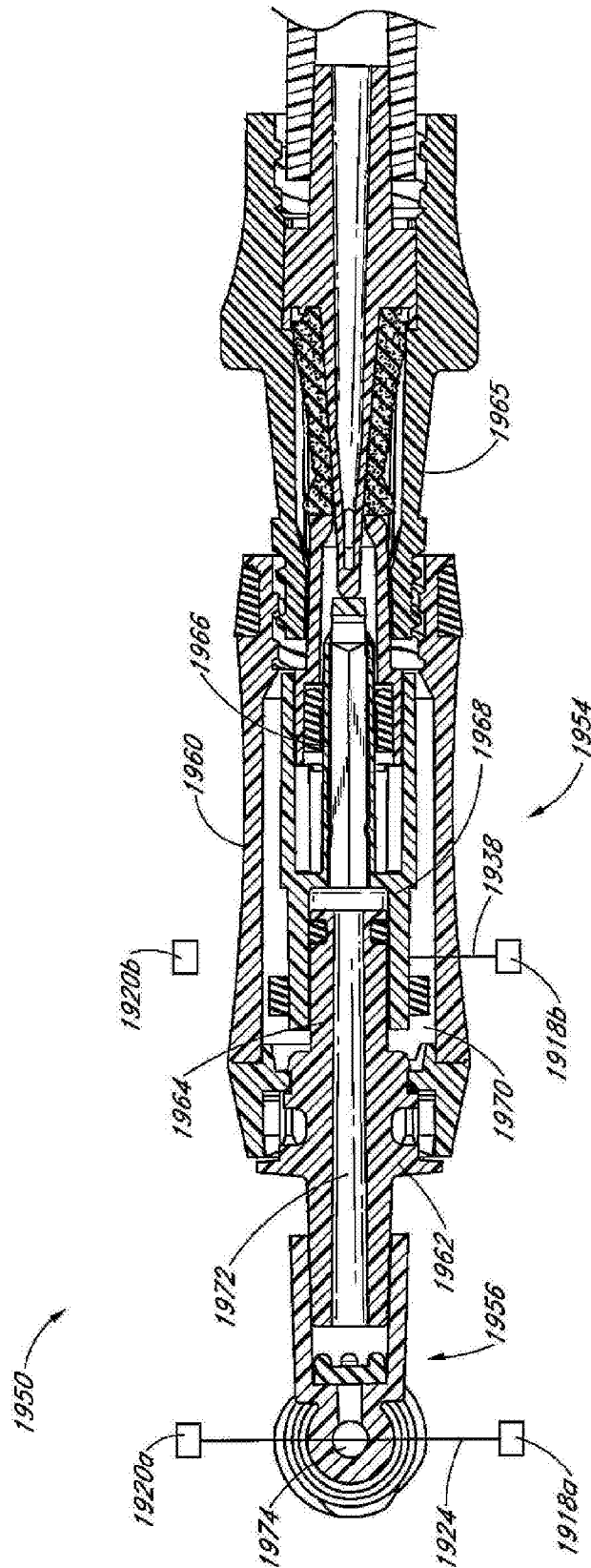


图19E

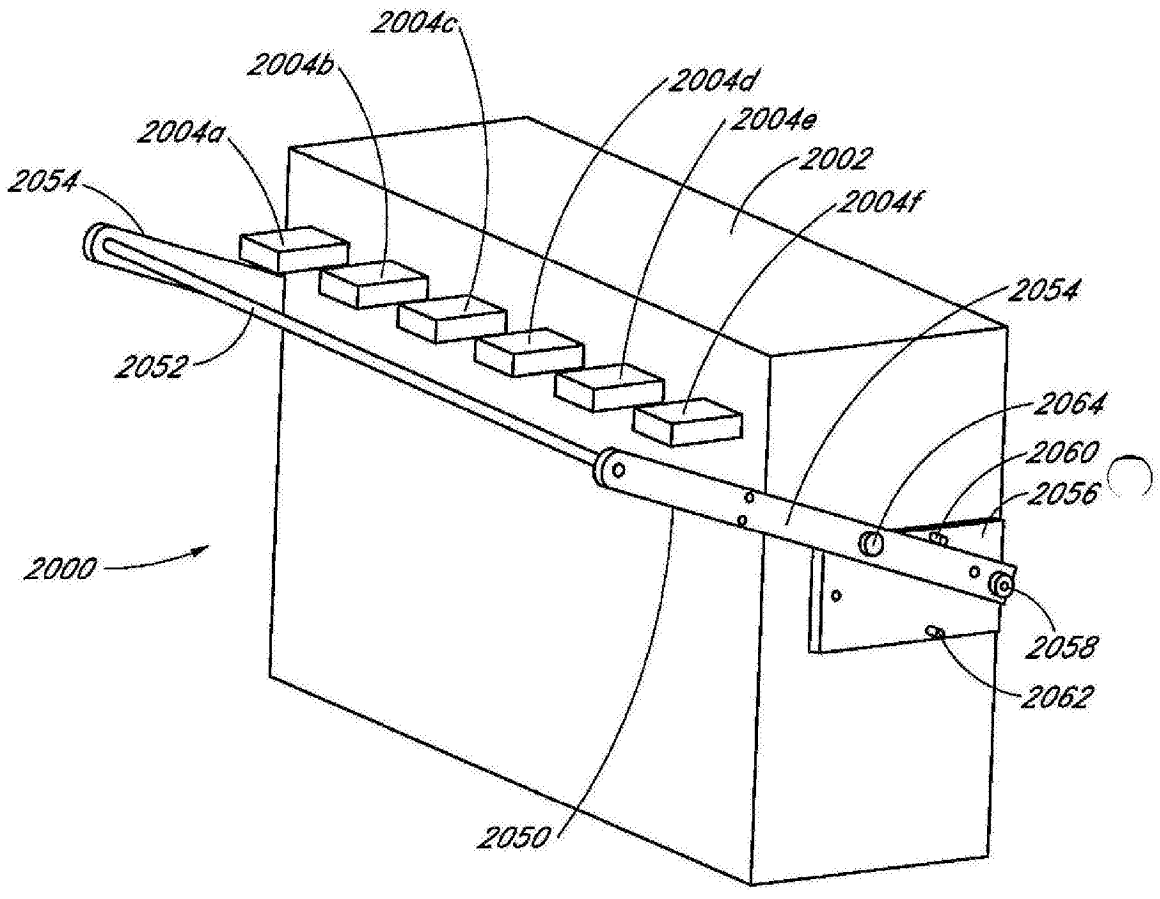


图20

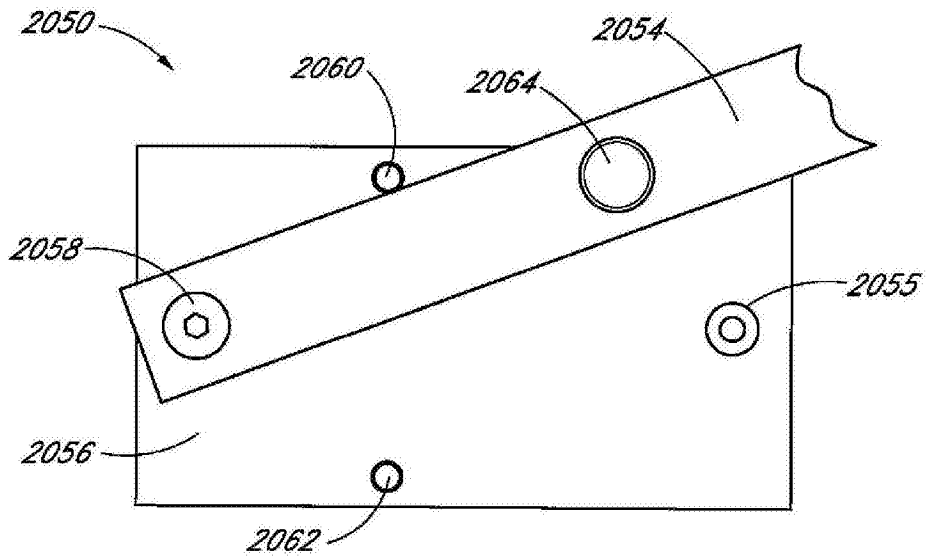


图21

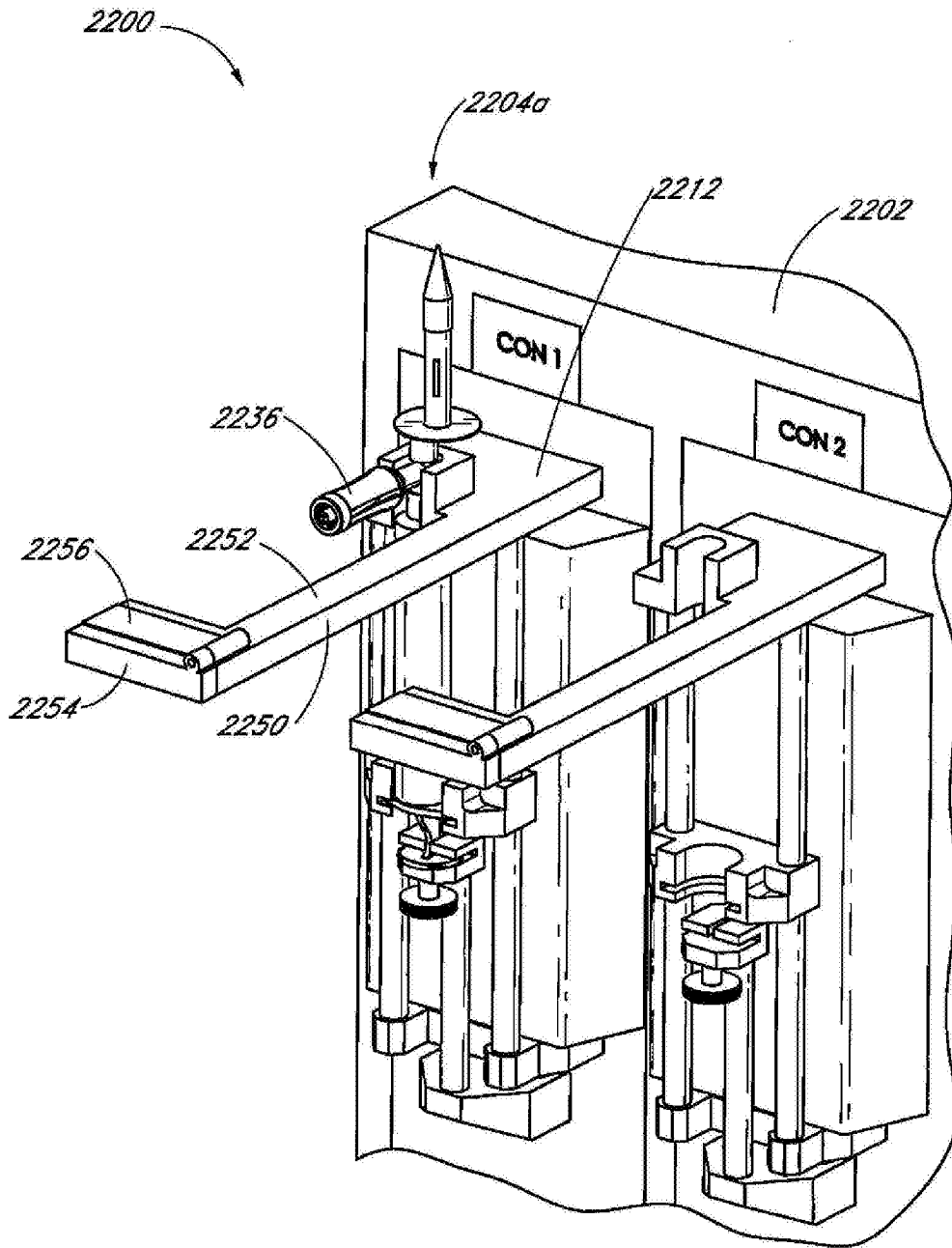


图22

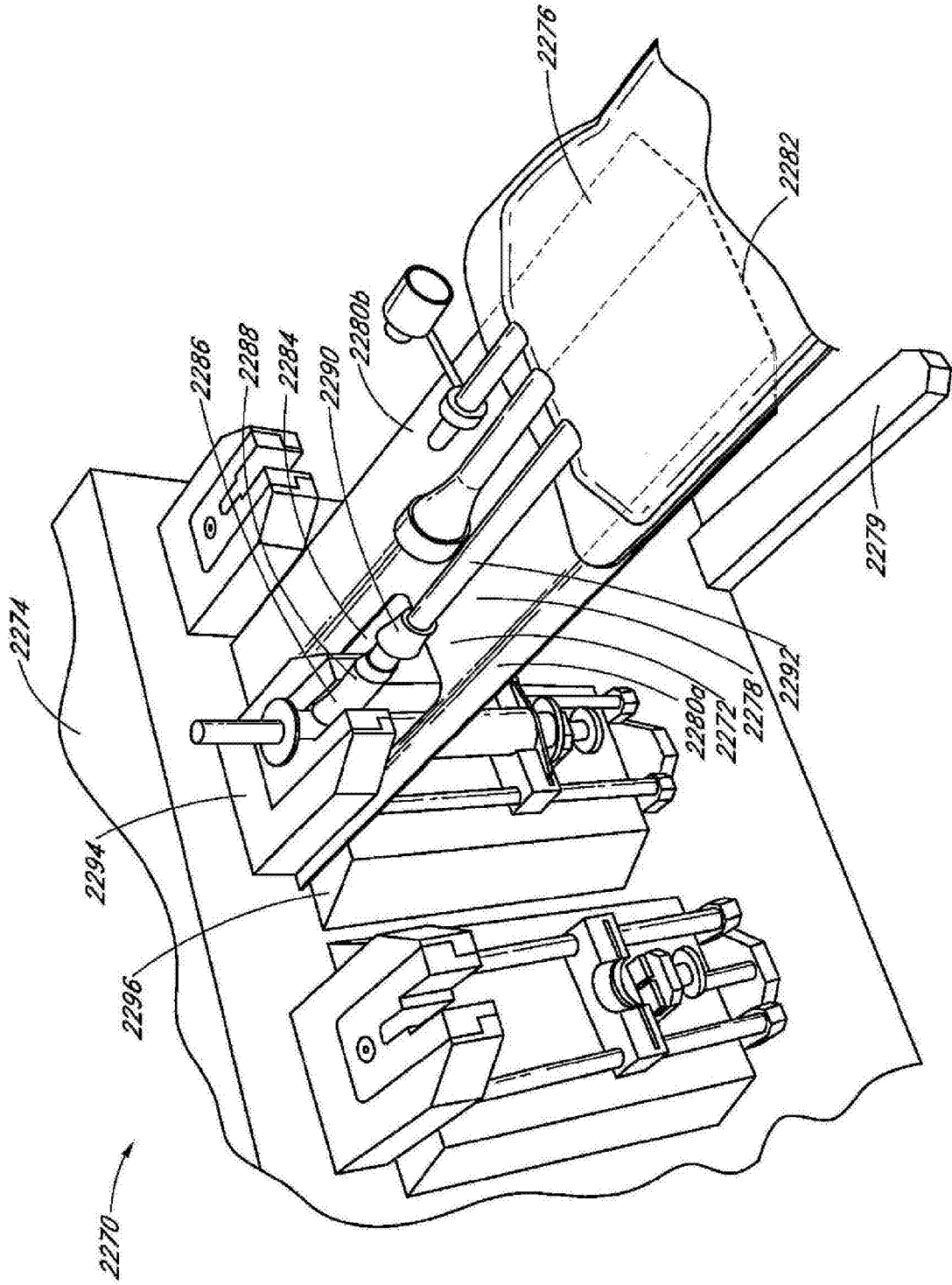


图22A

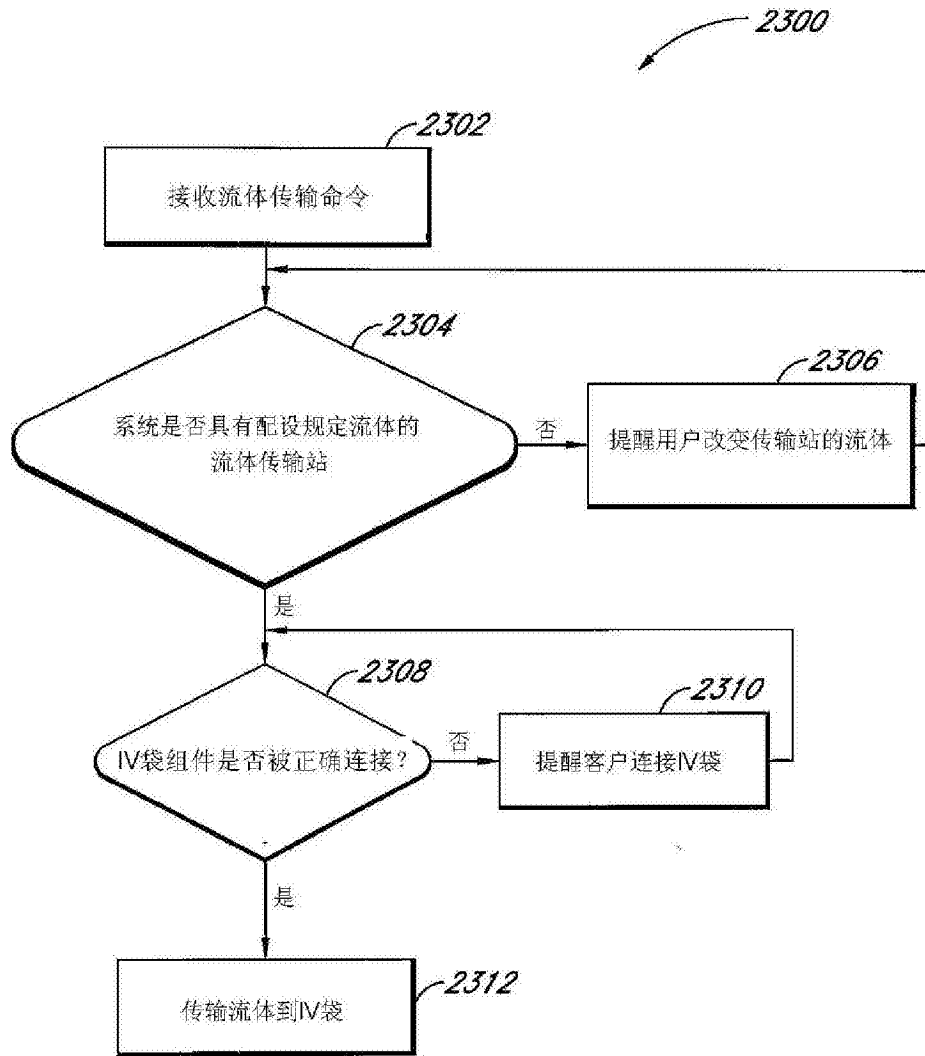


图23

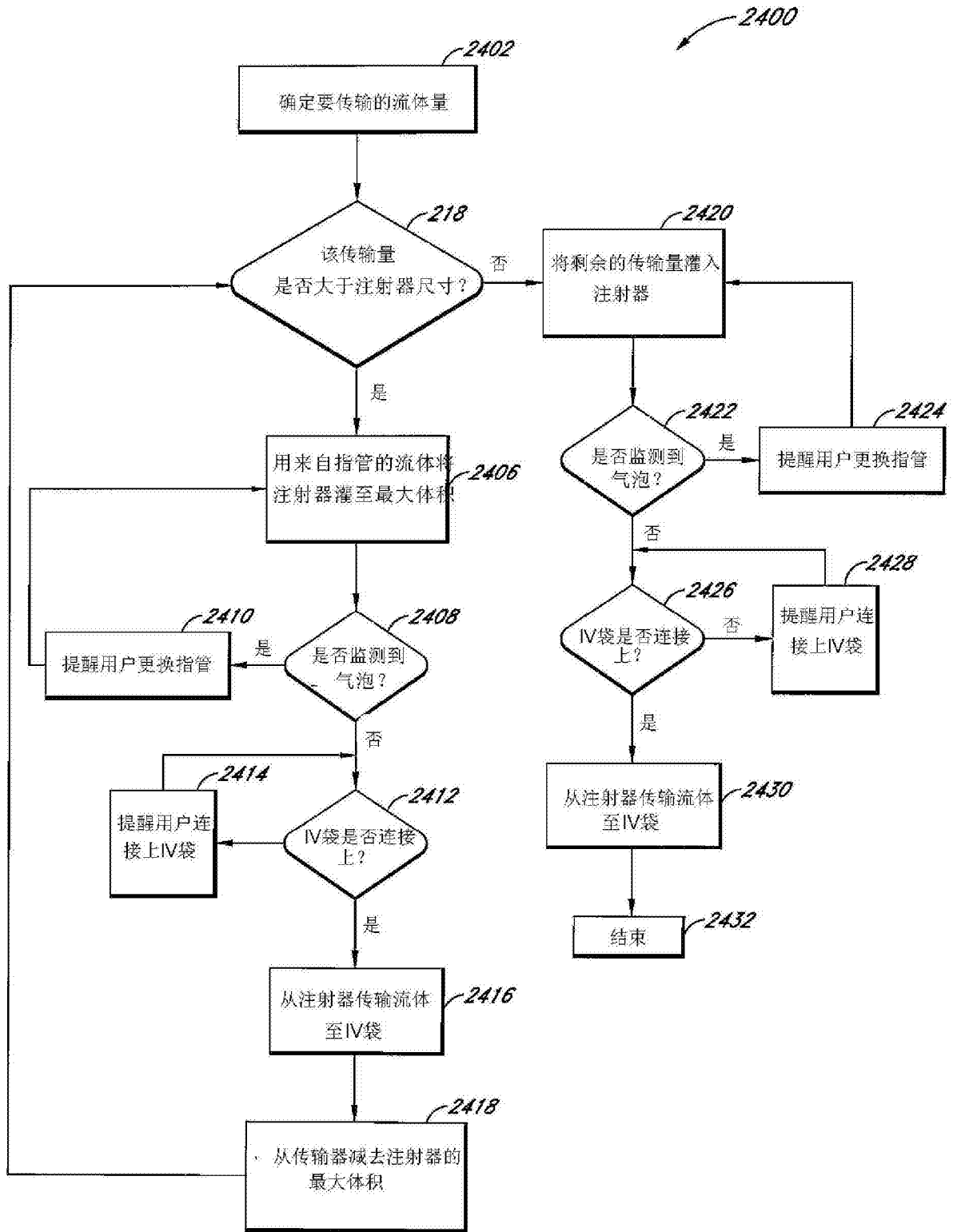


图24

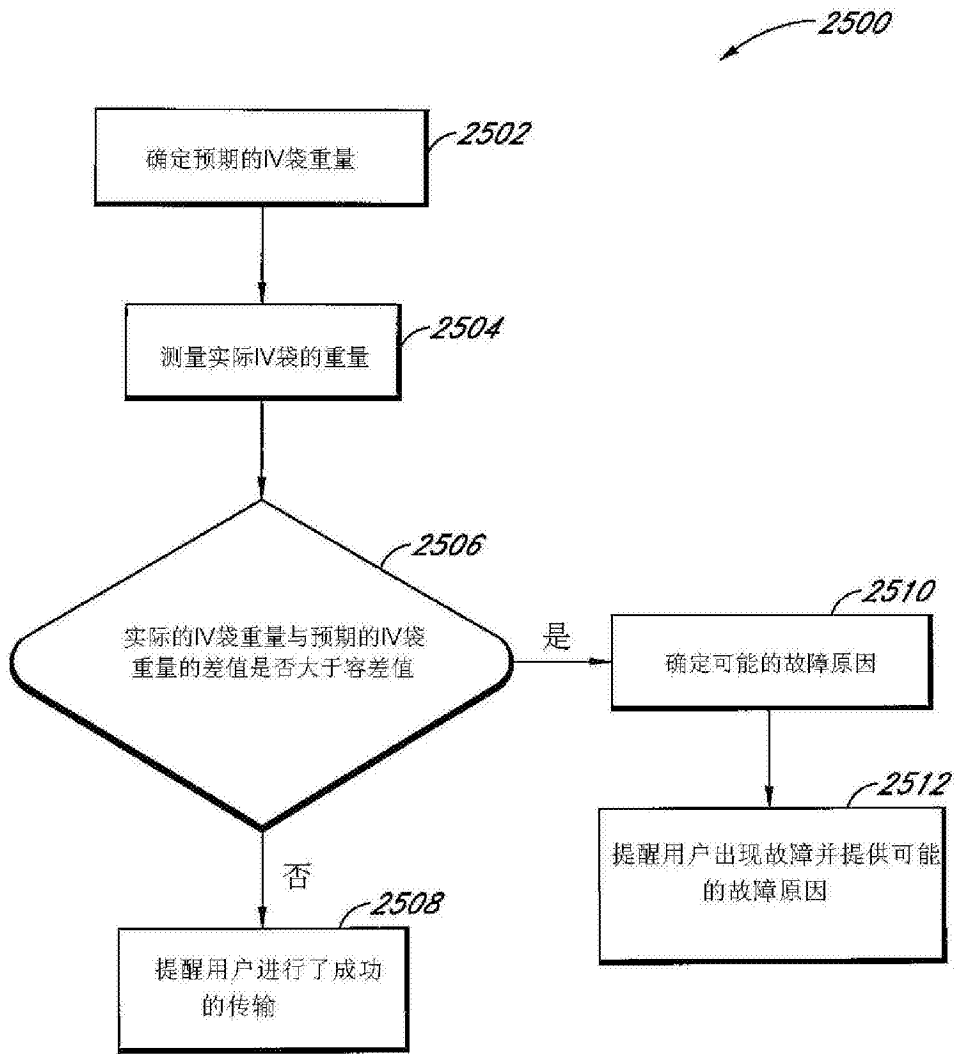


图25

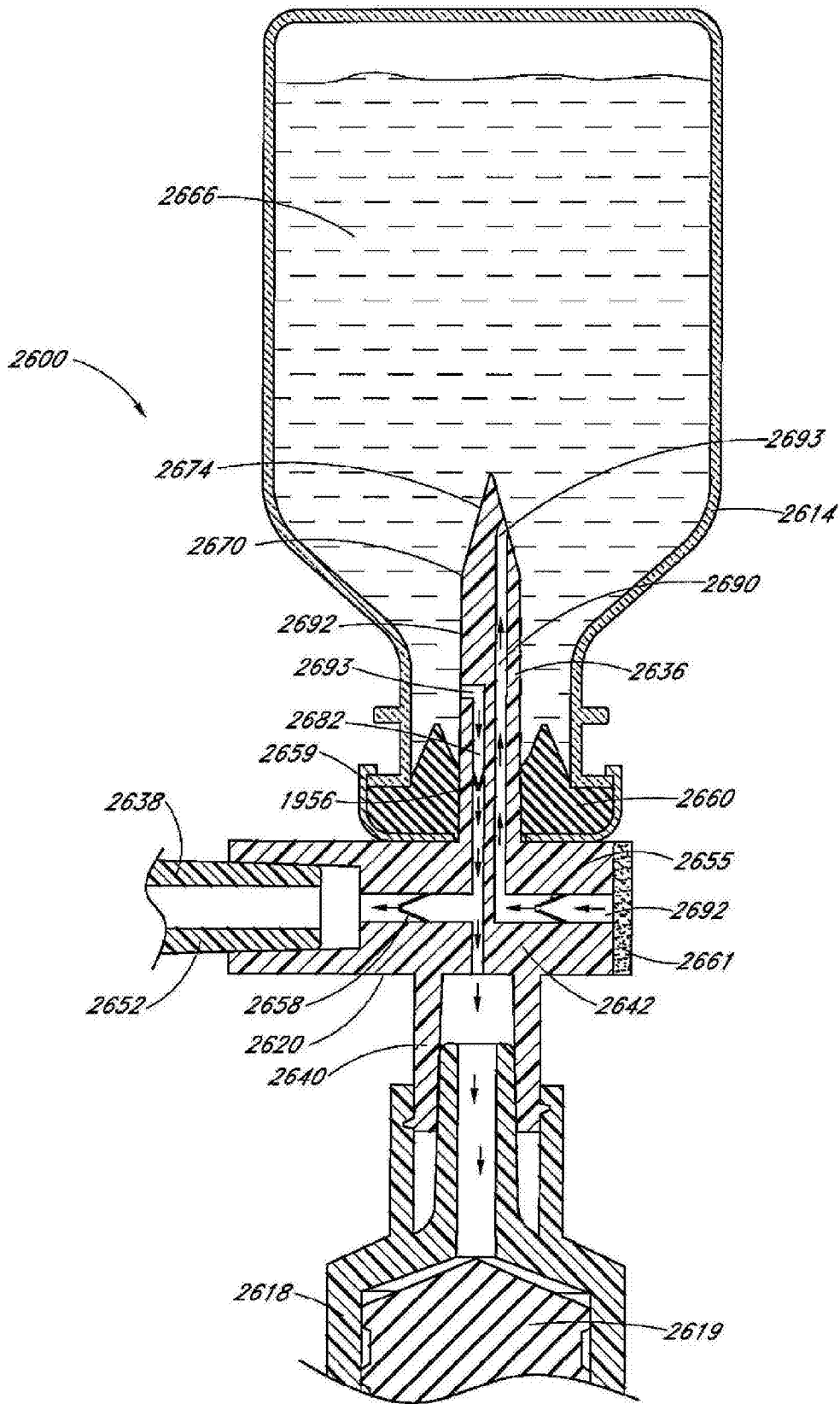


图26

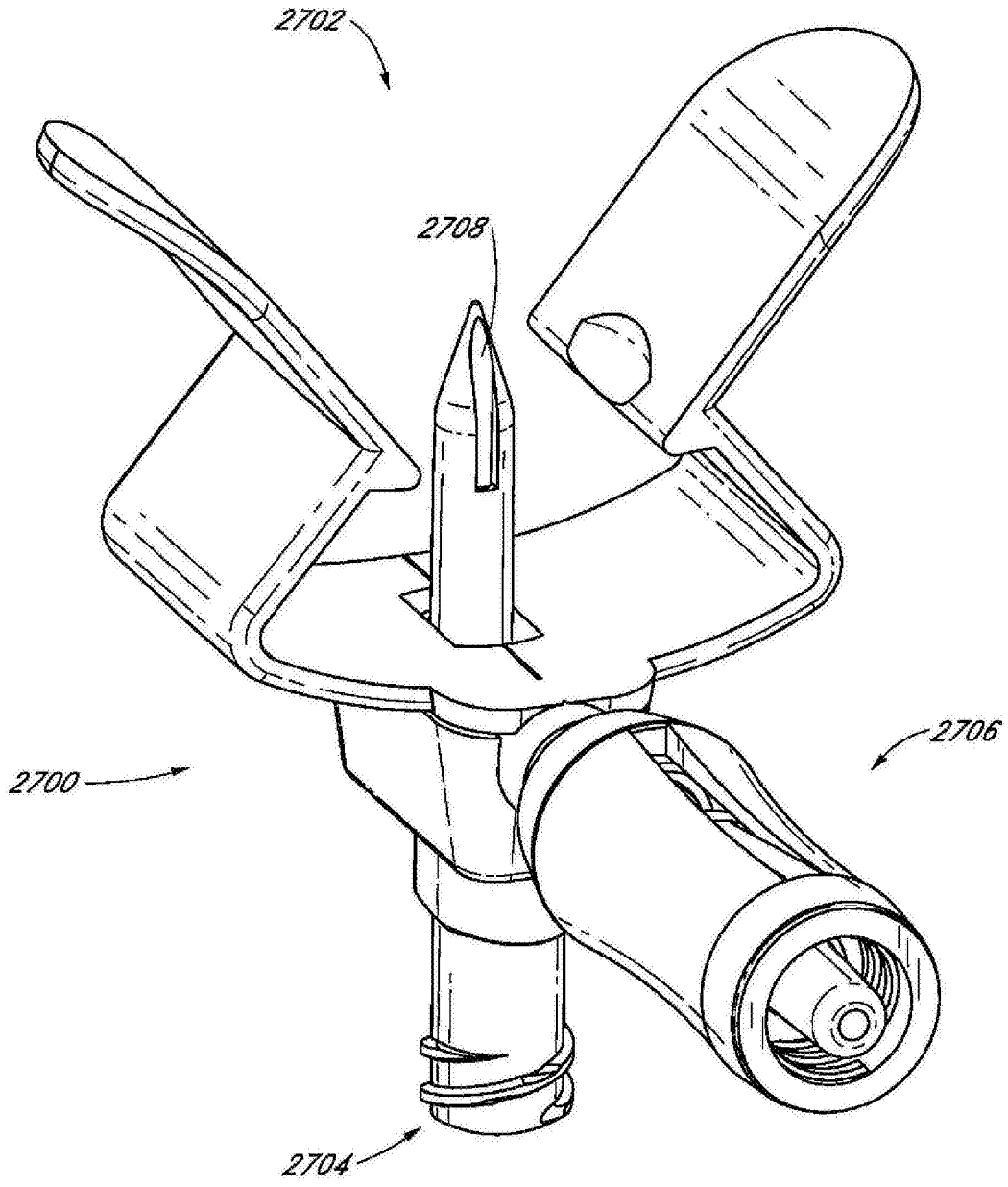


图27A

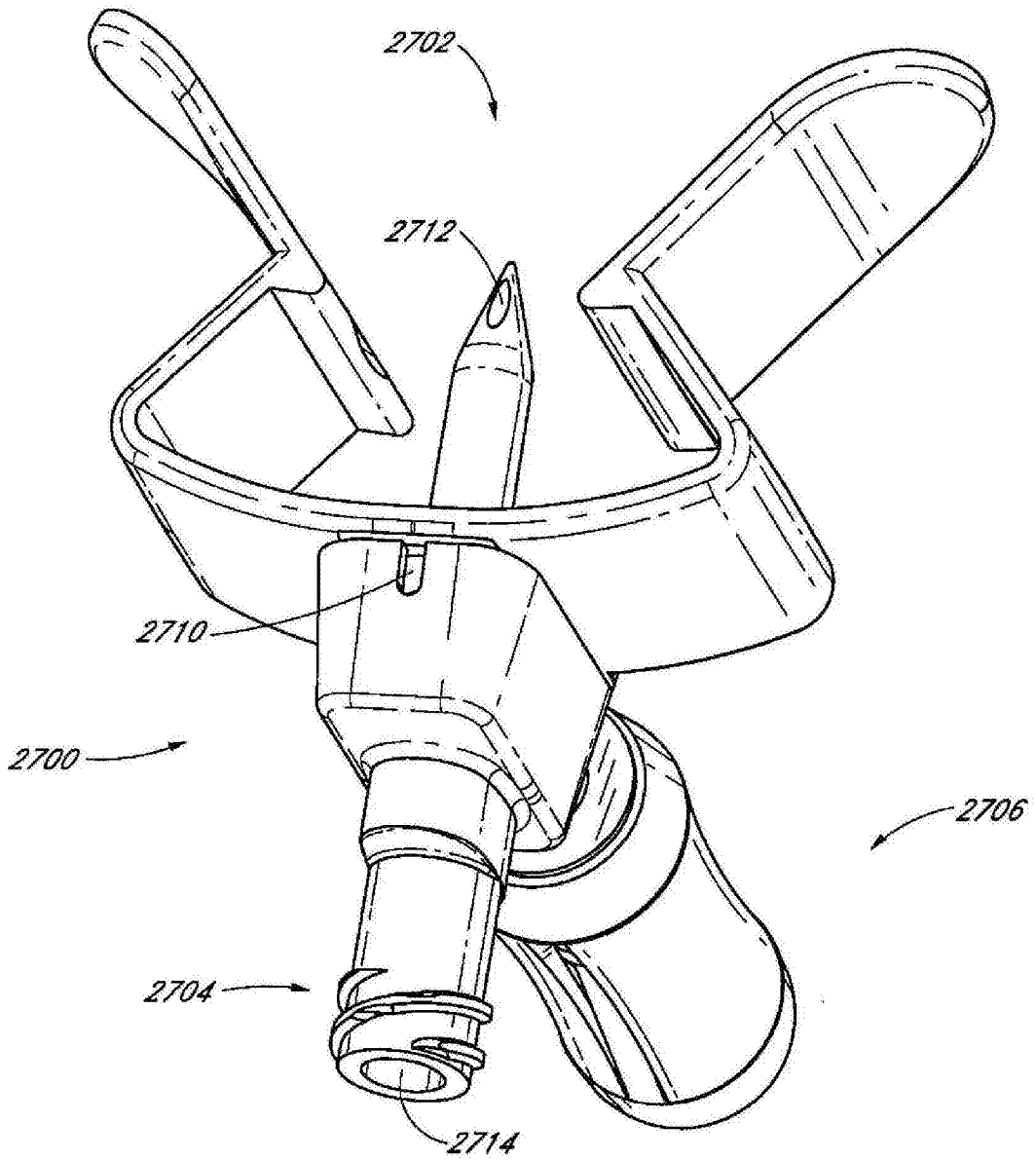


图27B

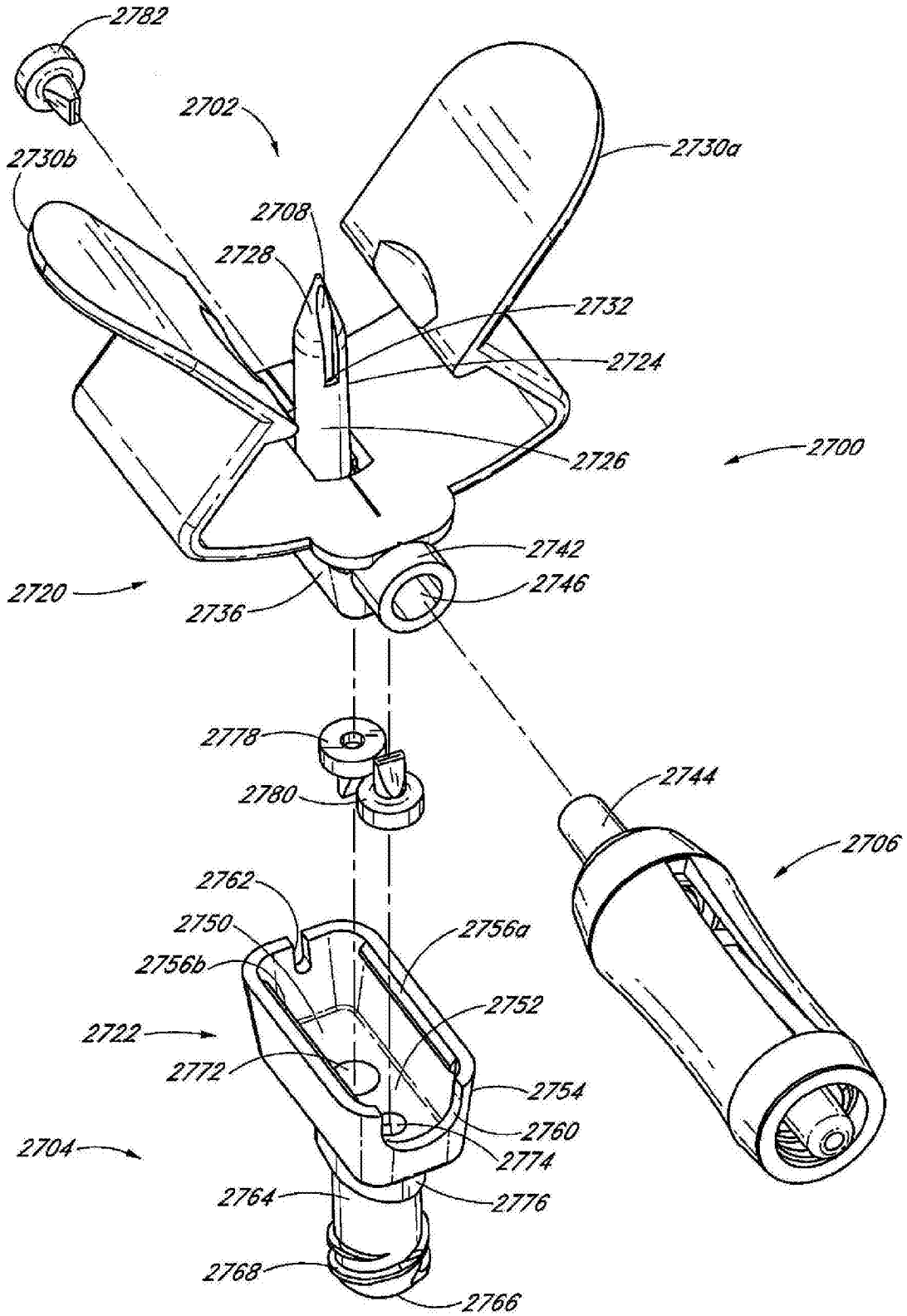


图28A

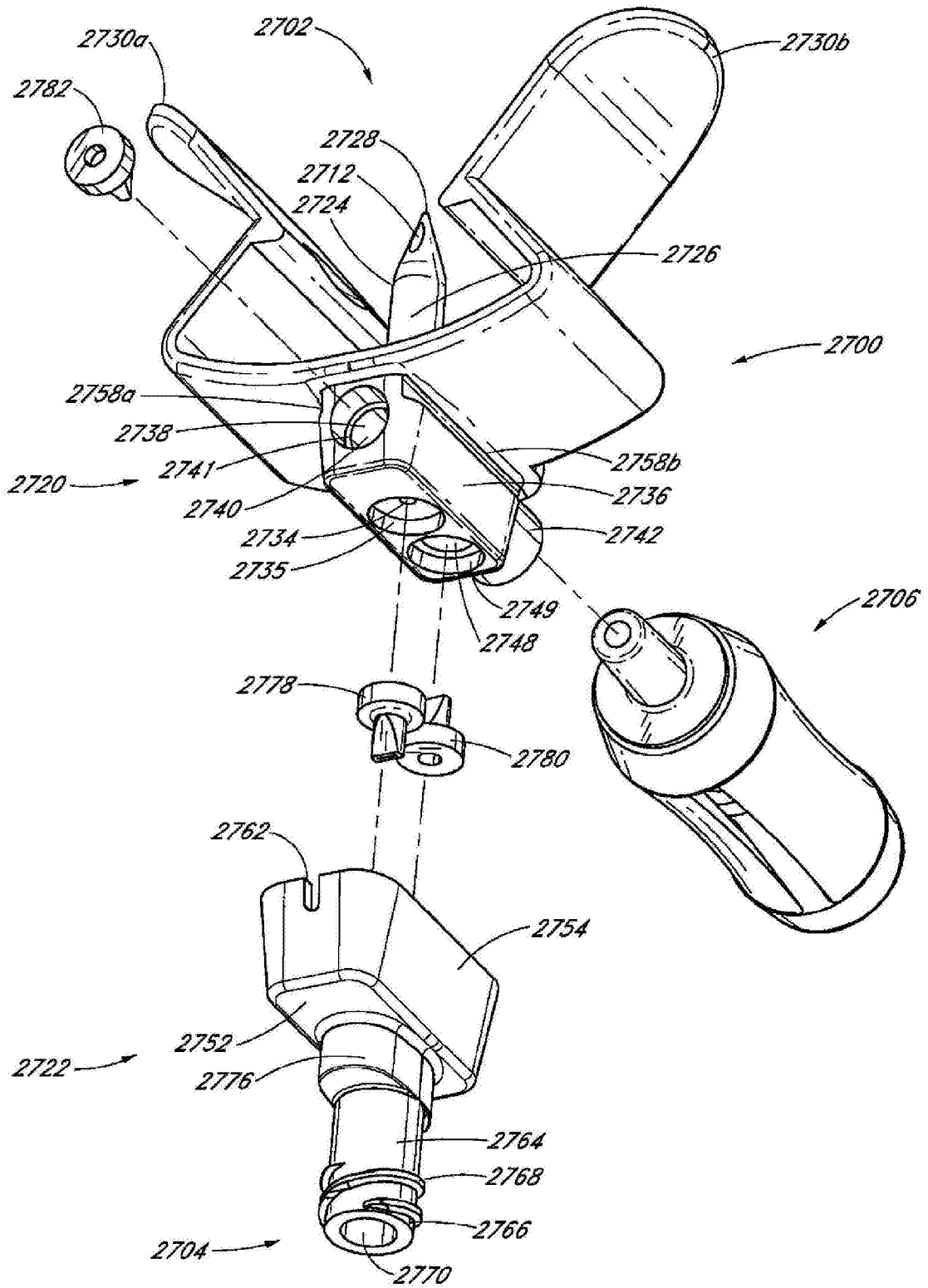


图28B

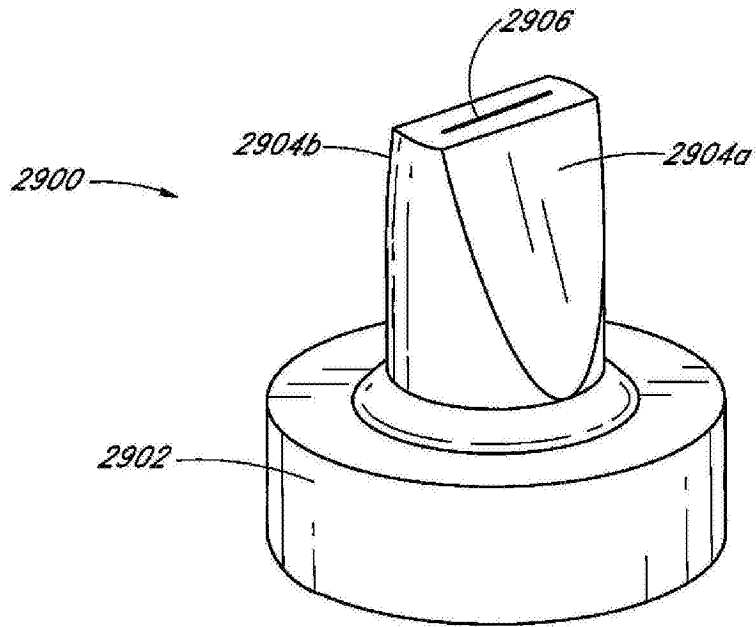


图29A

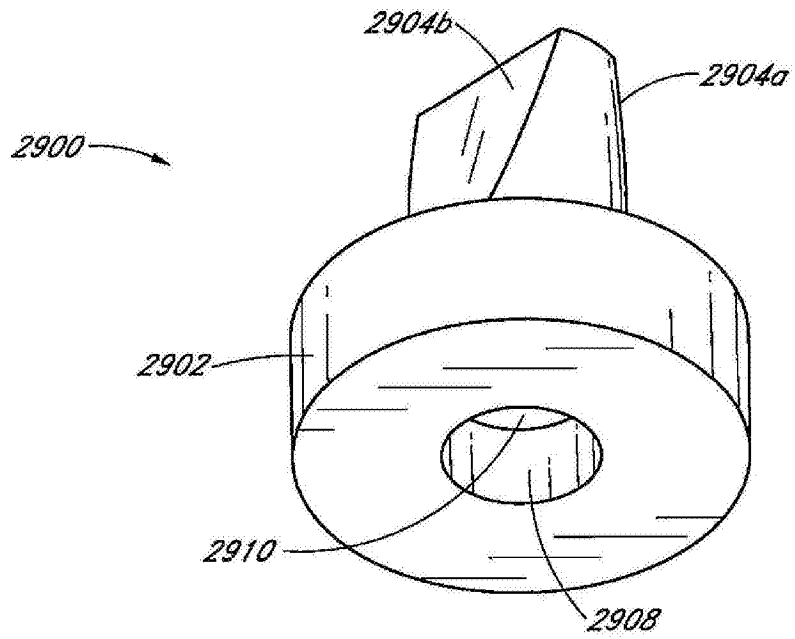


图29B

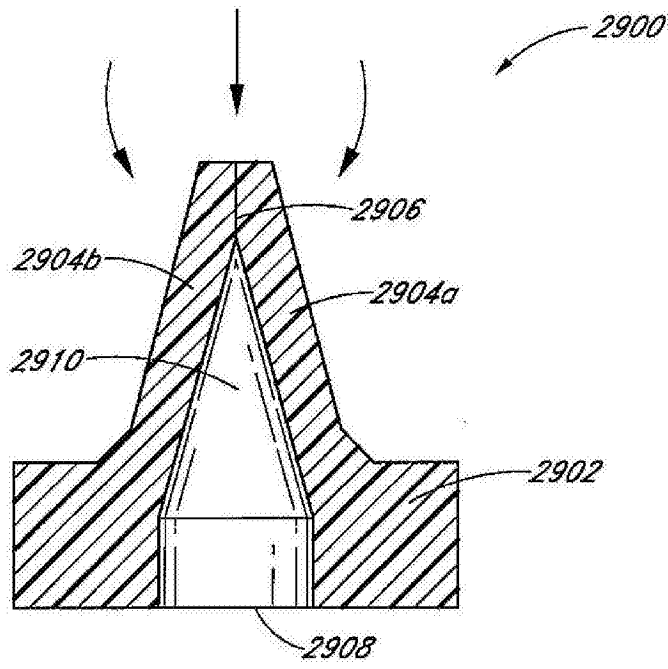


图29C

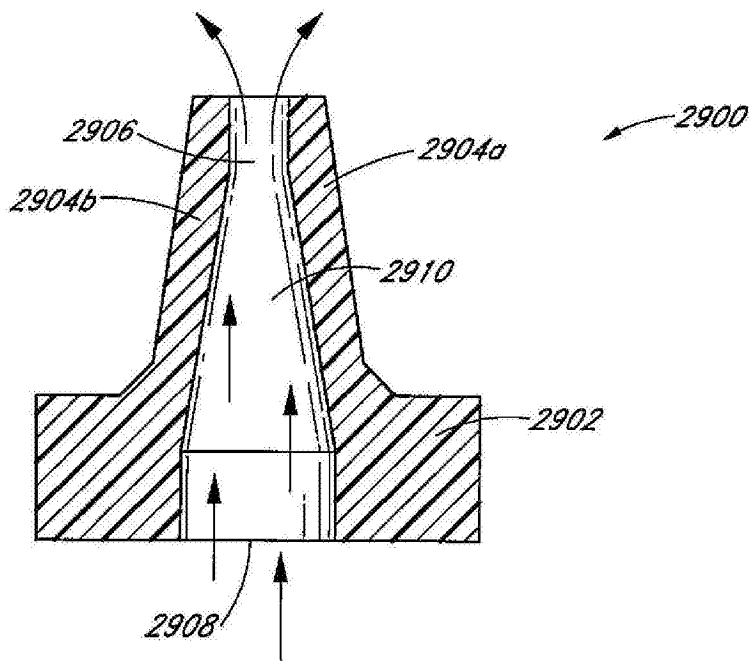


图29D

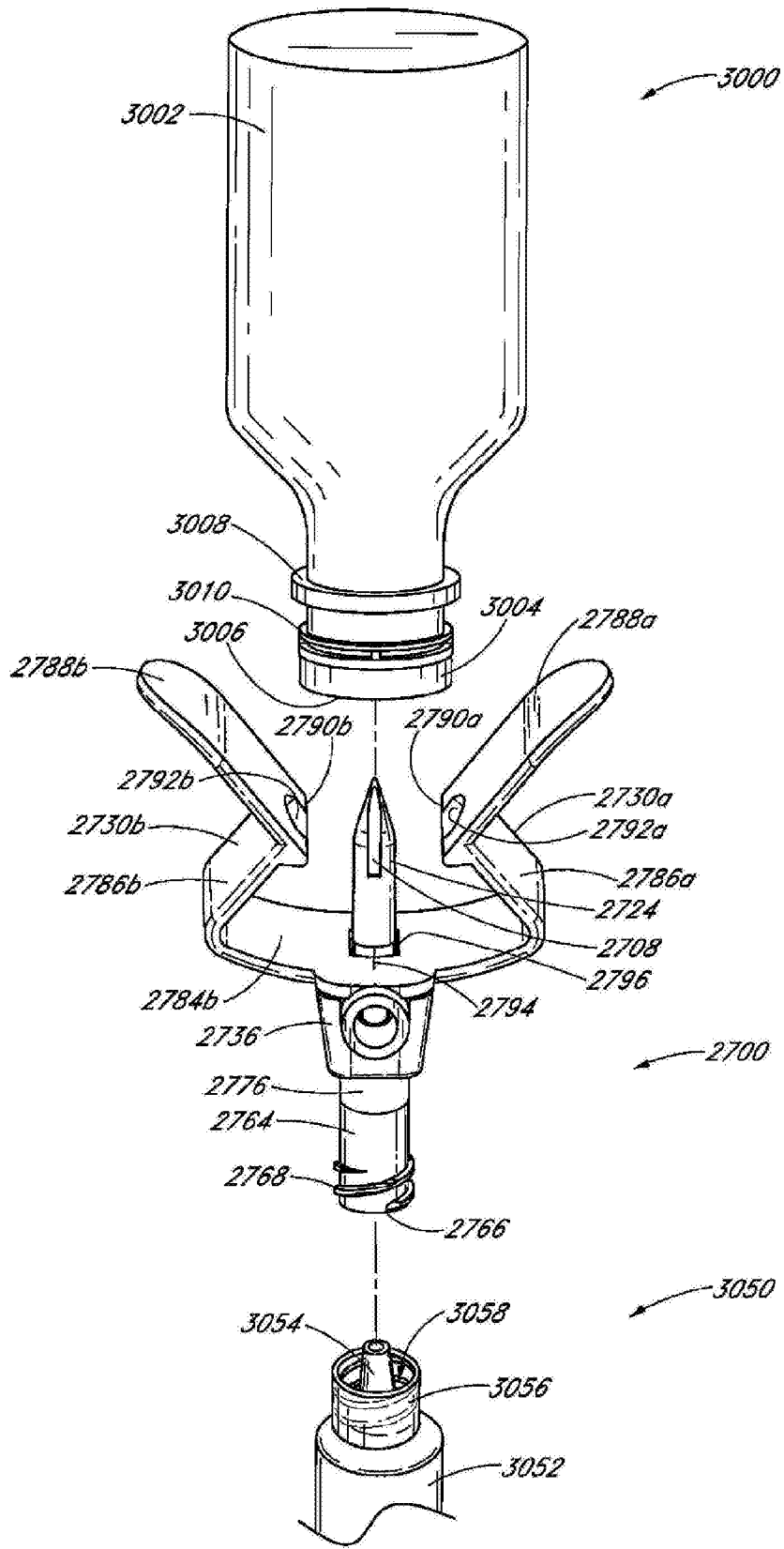


图30A

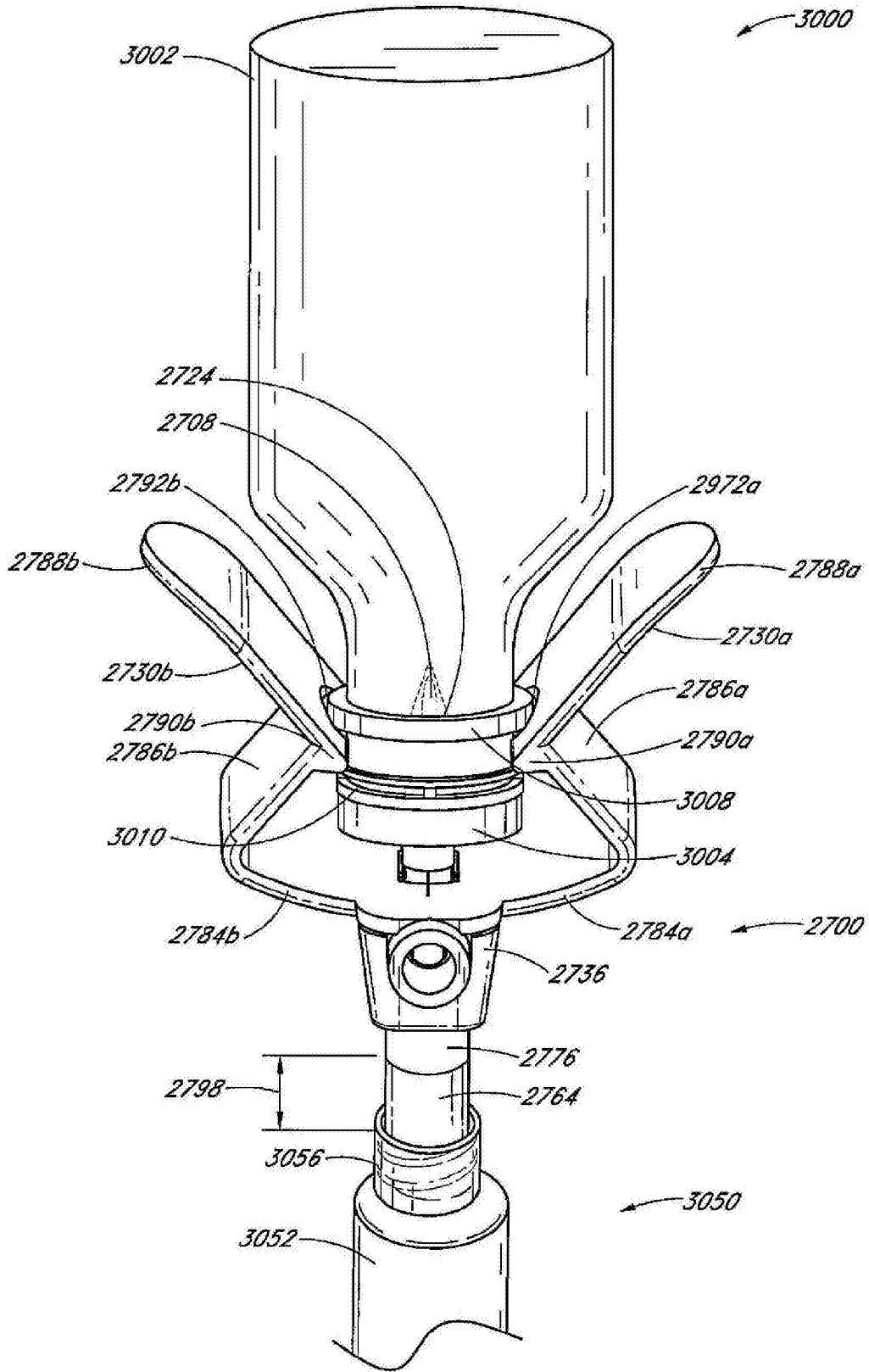


图30B

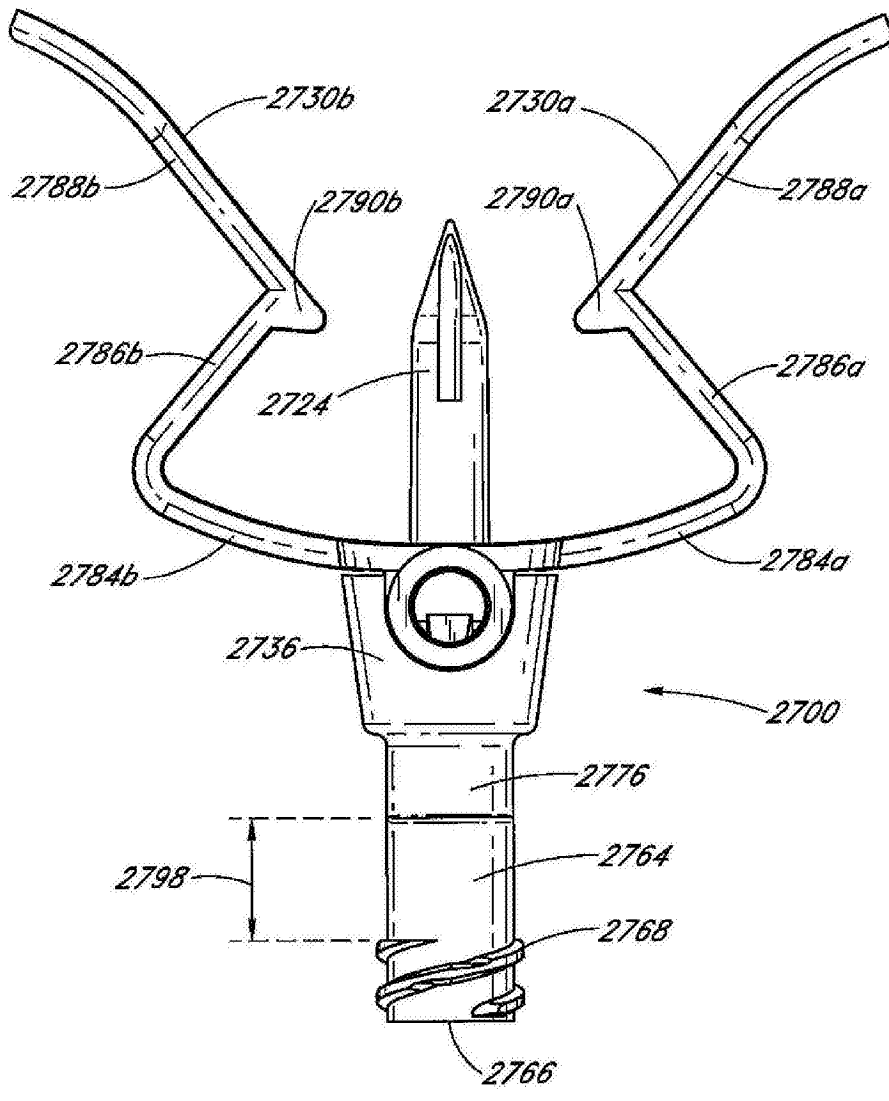


图30C

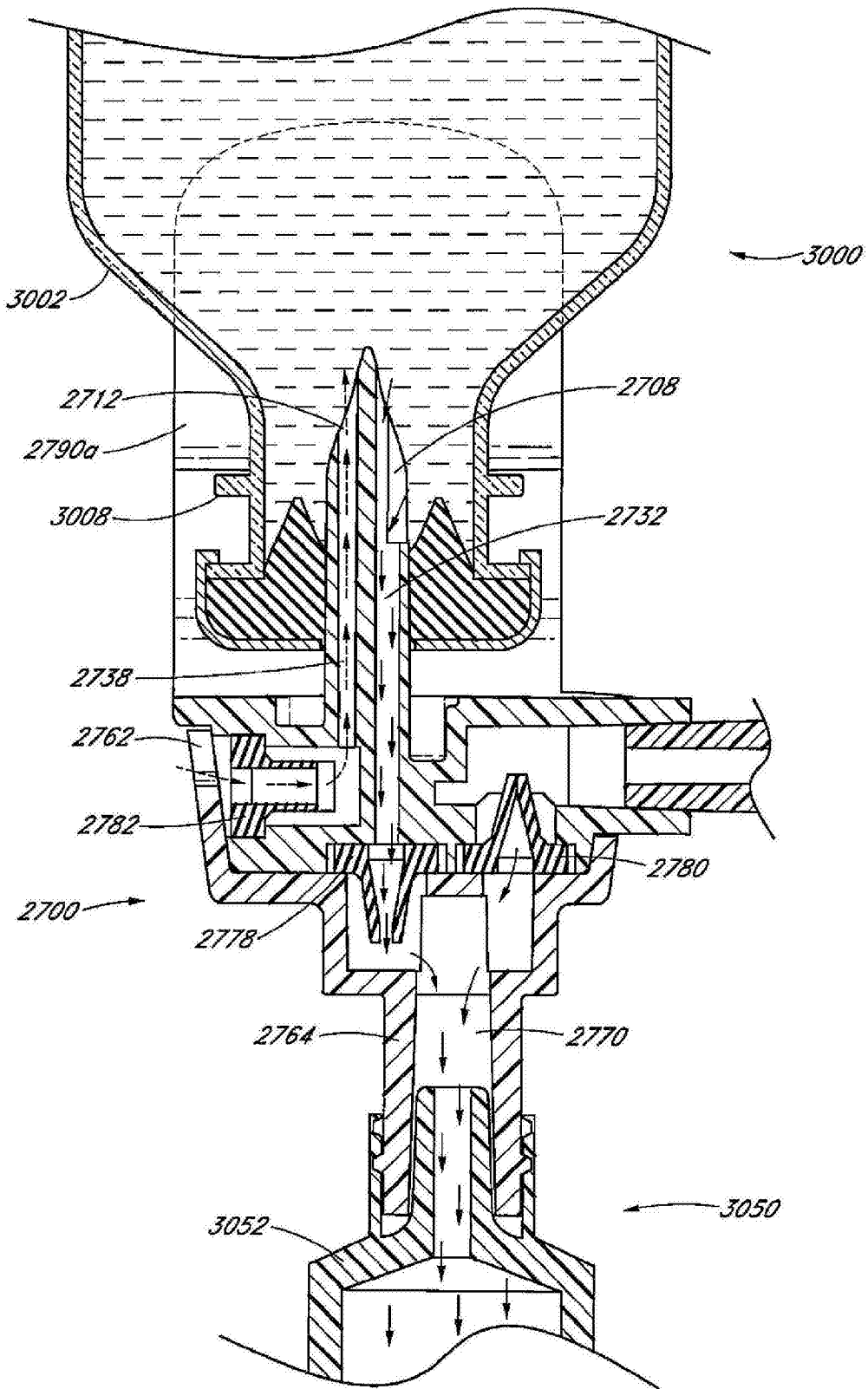


图31A

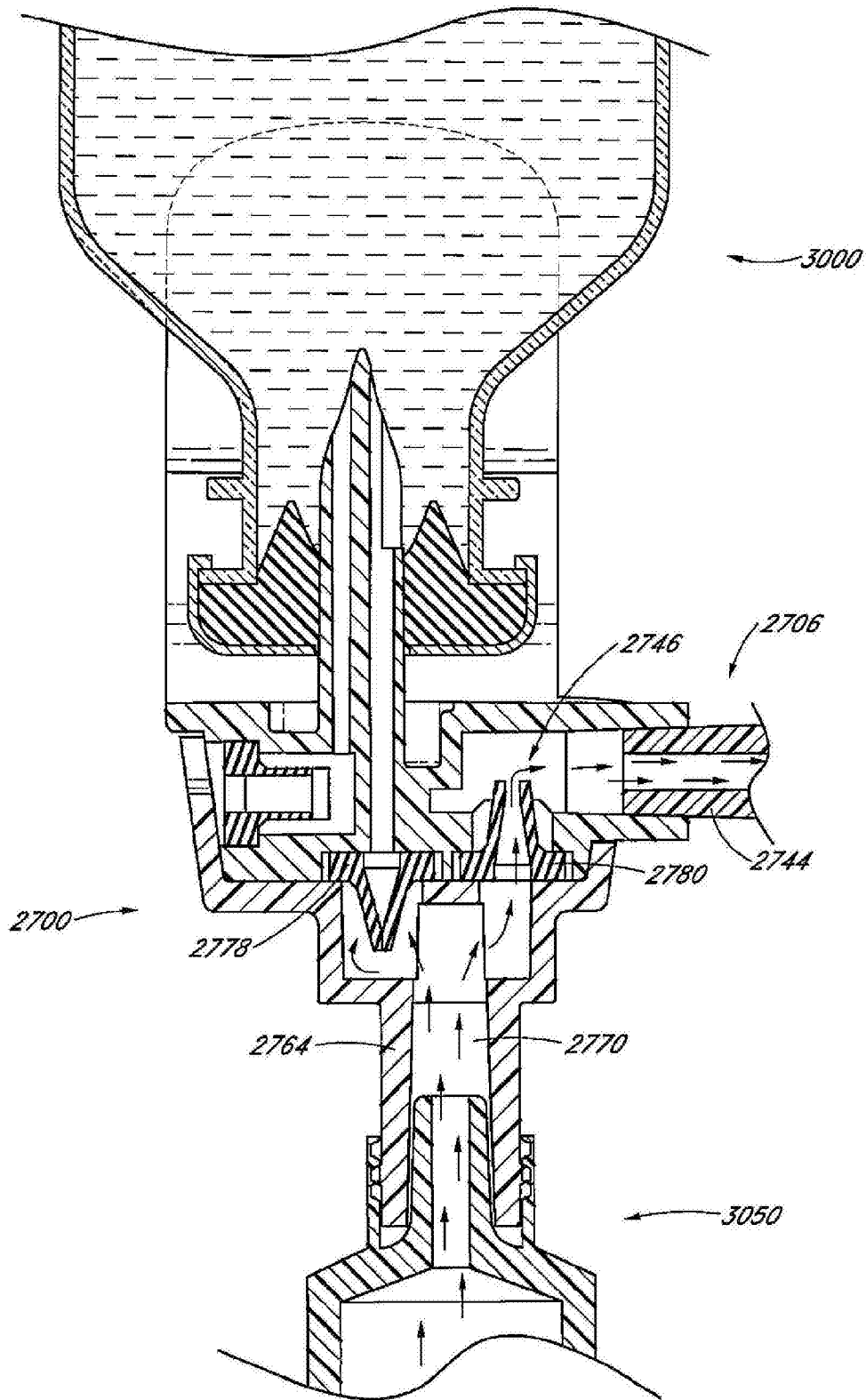


图31B

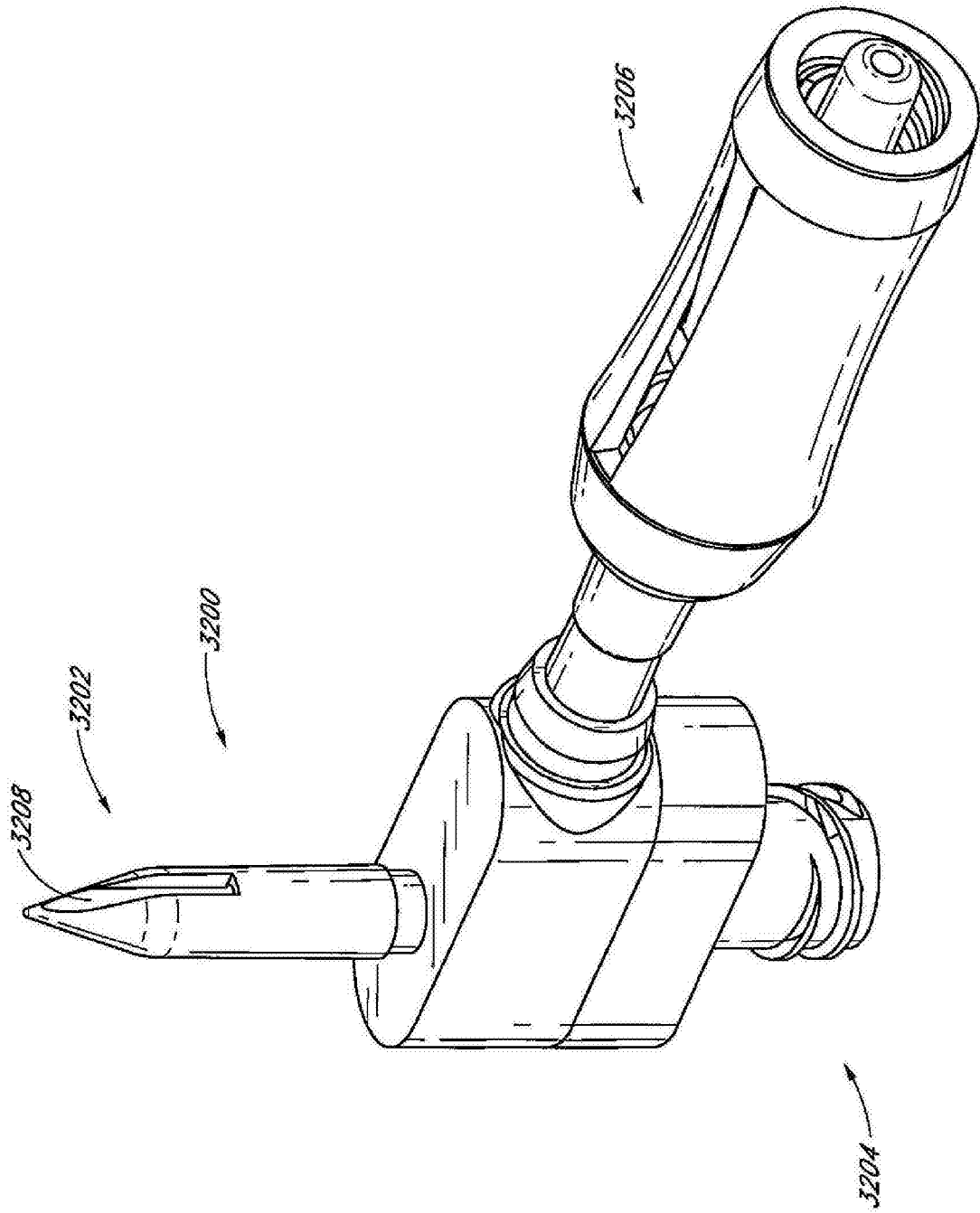


图32A

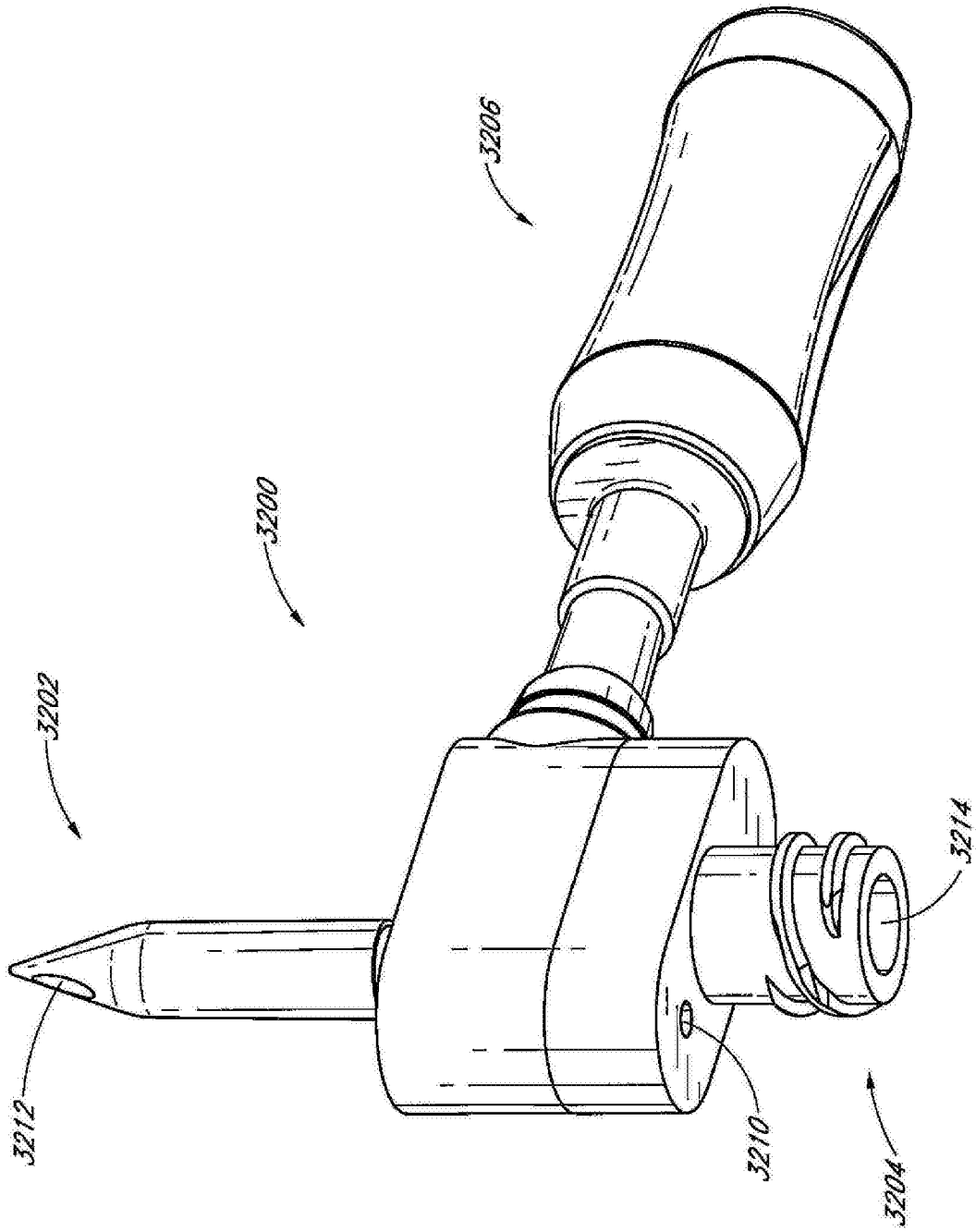


图32B

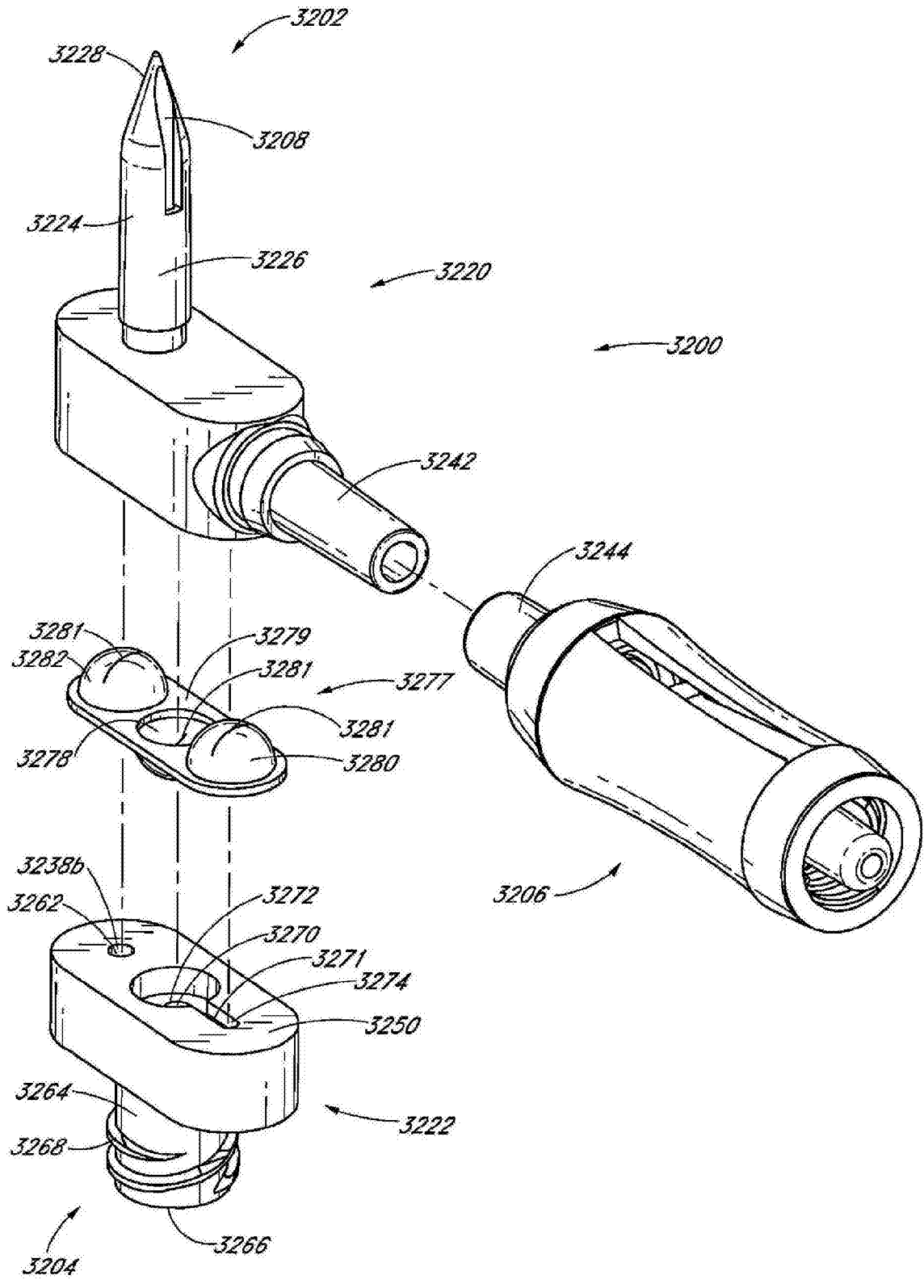


图33A

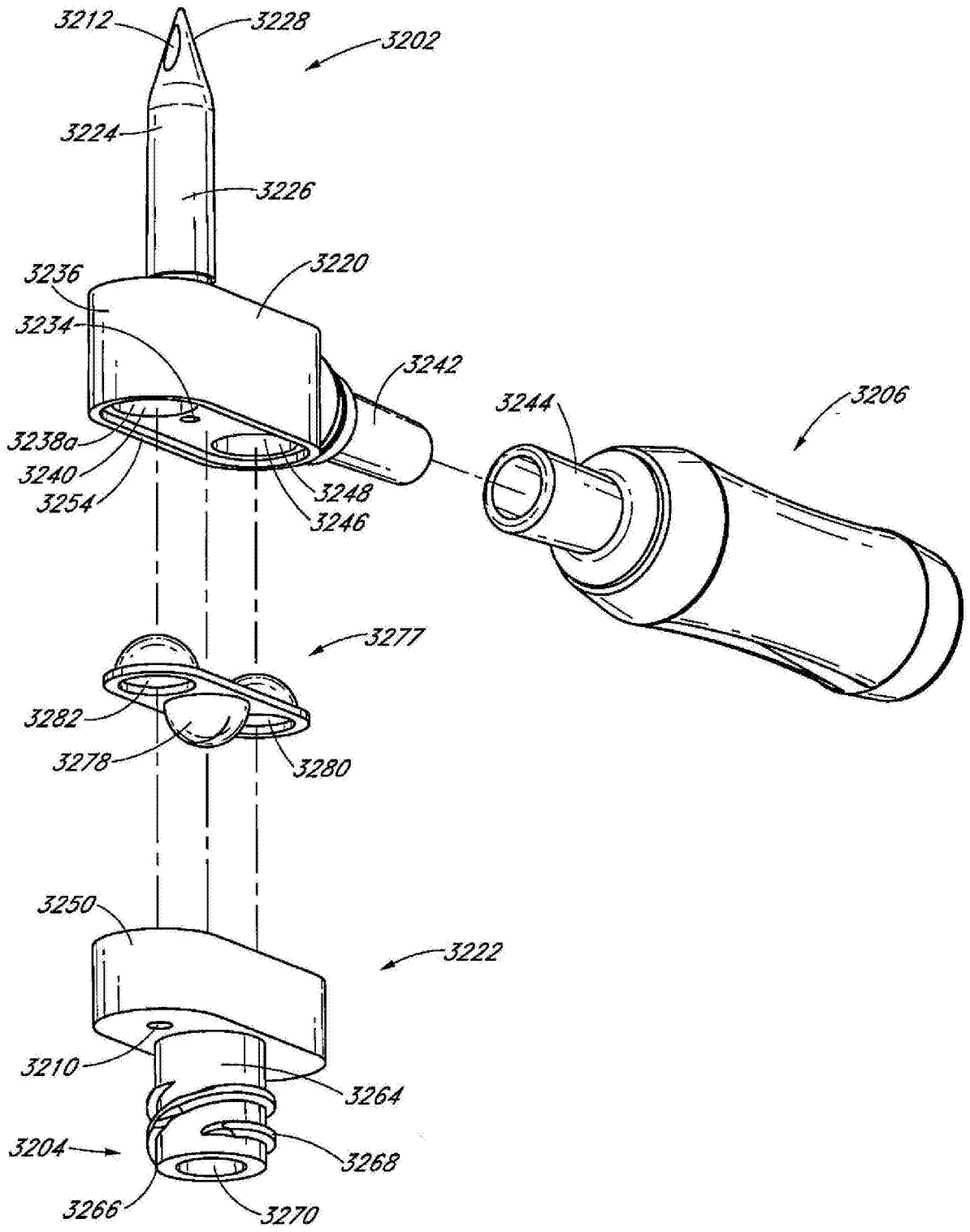


图33B

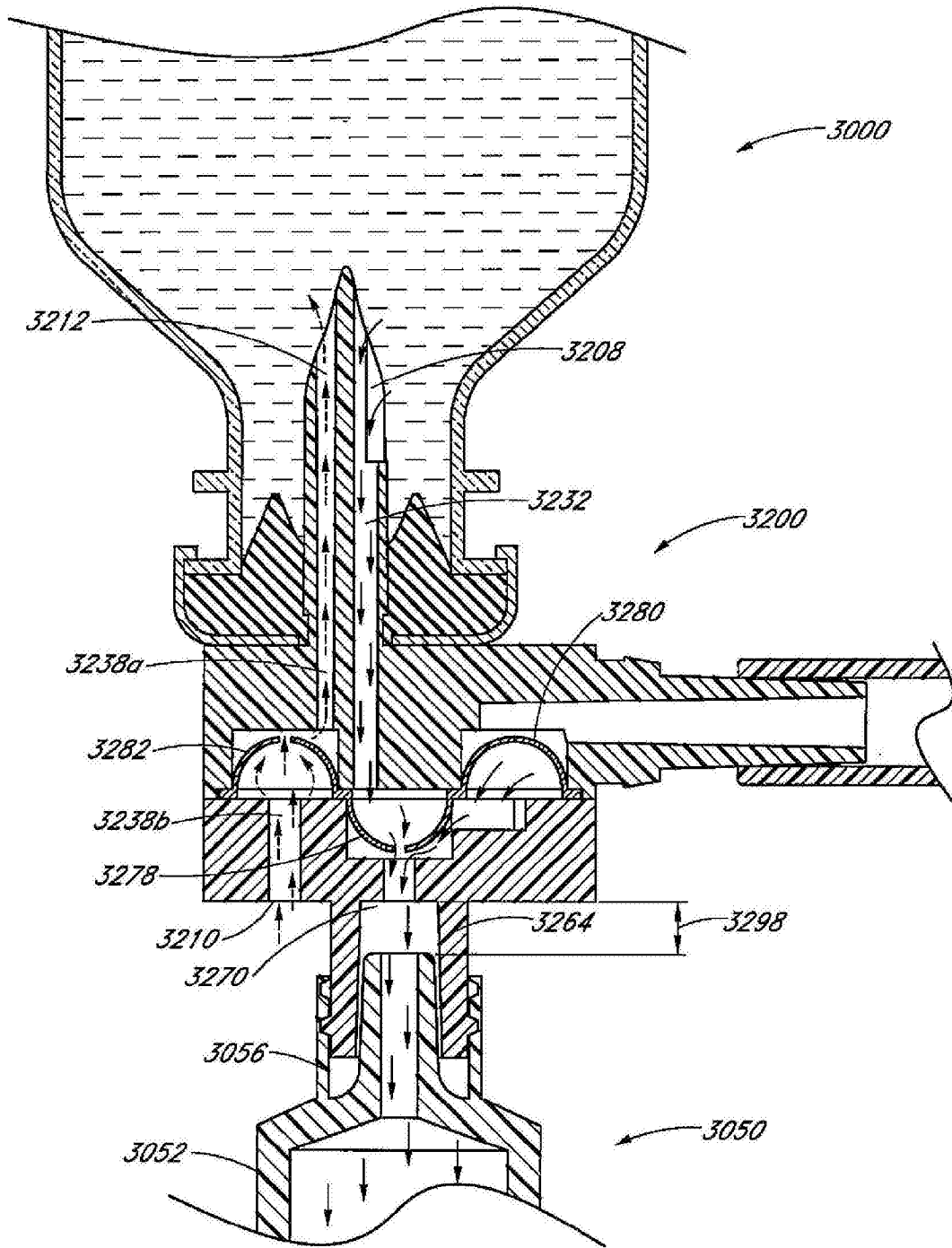


图34A

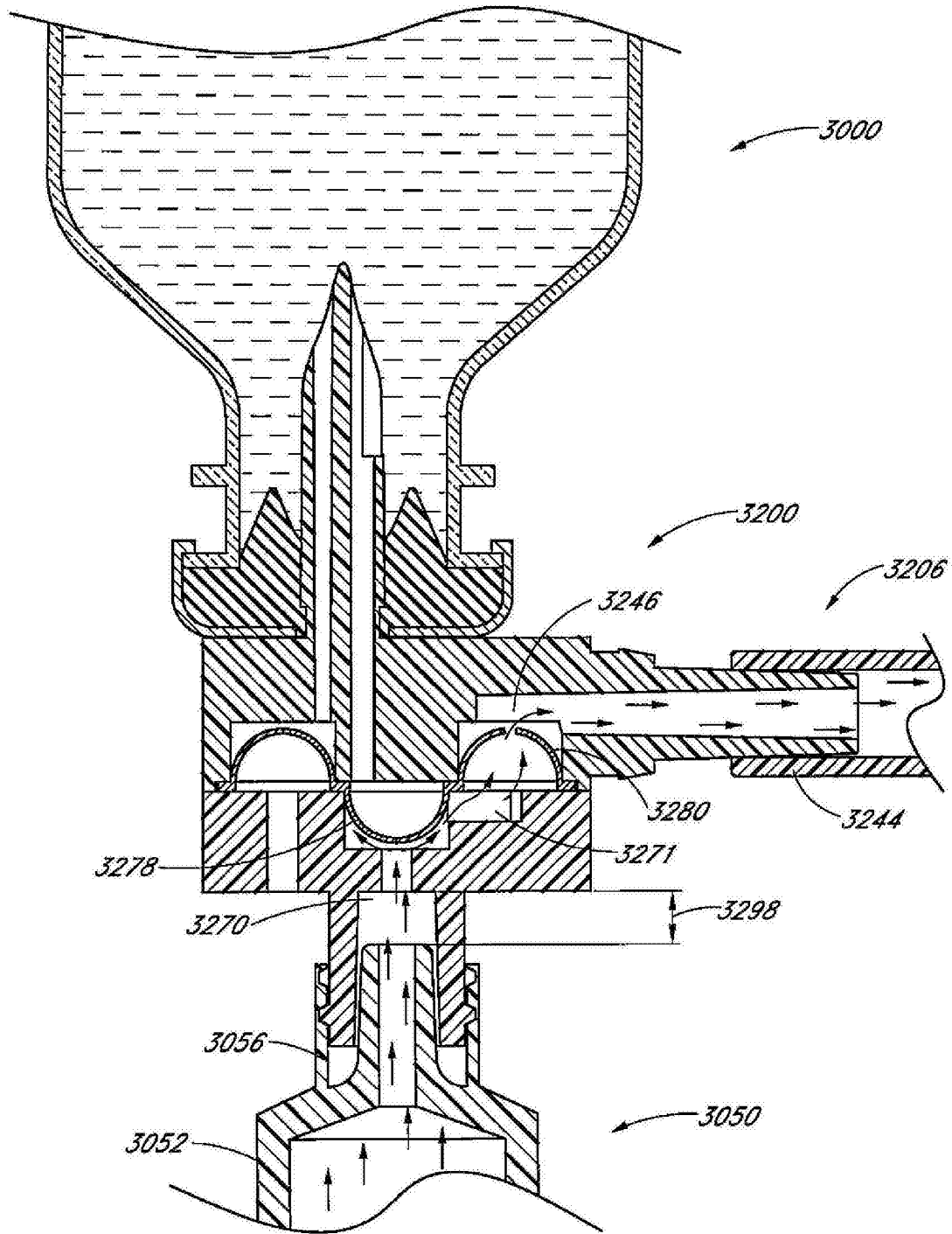


图34B

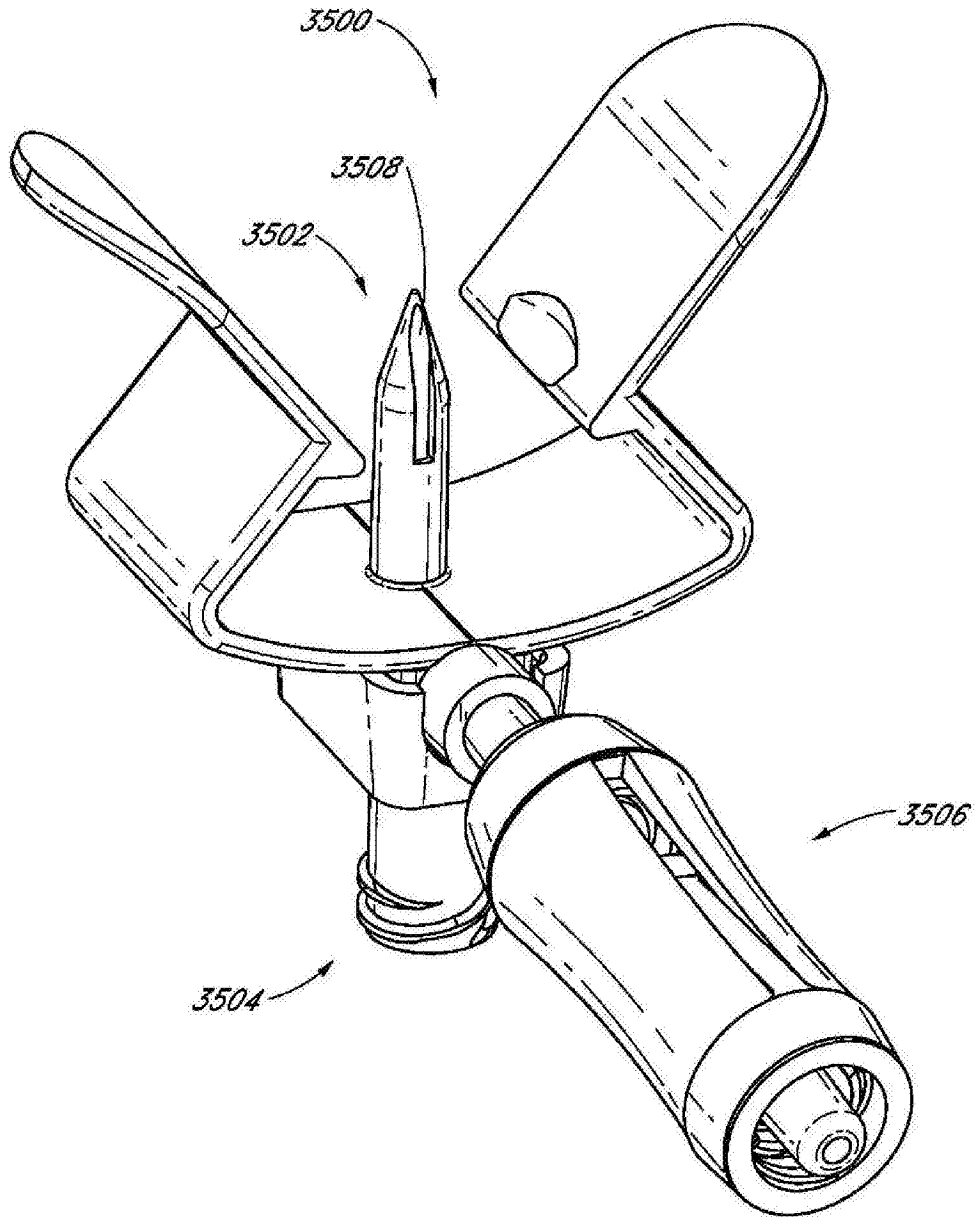


图35A

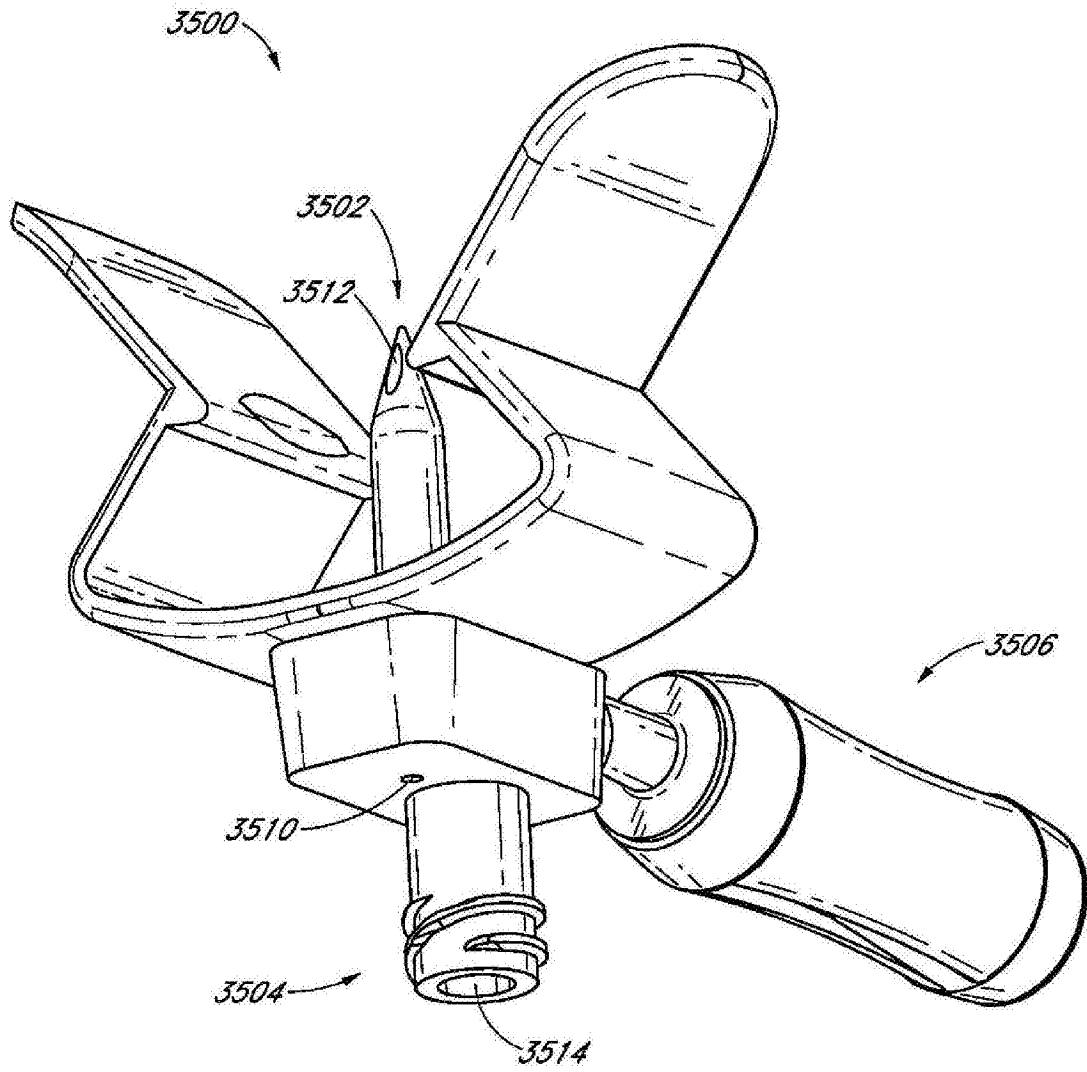


图35B

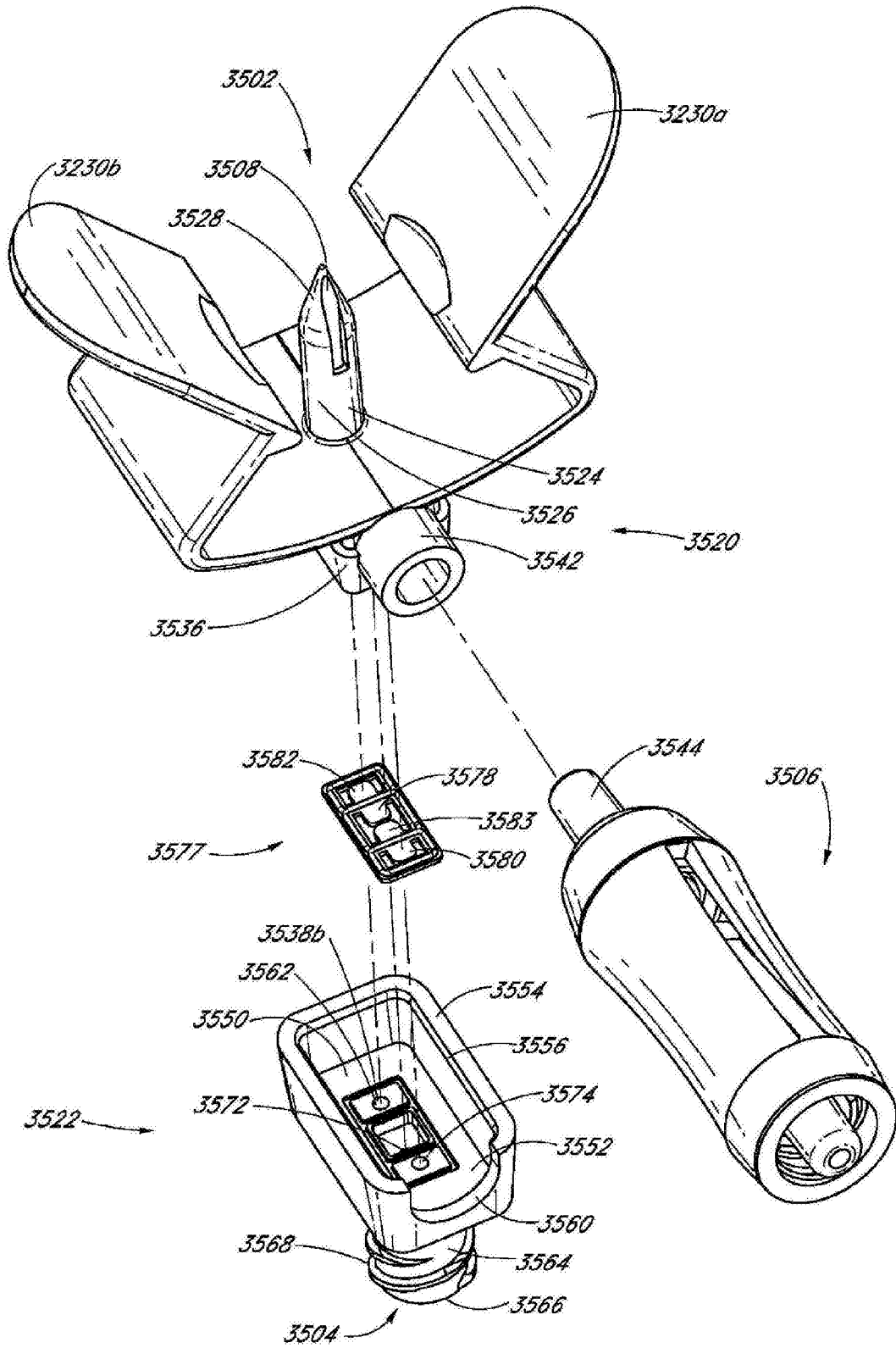


图36A

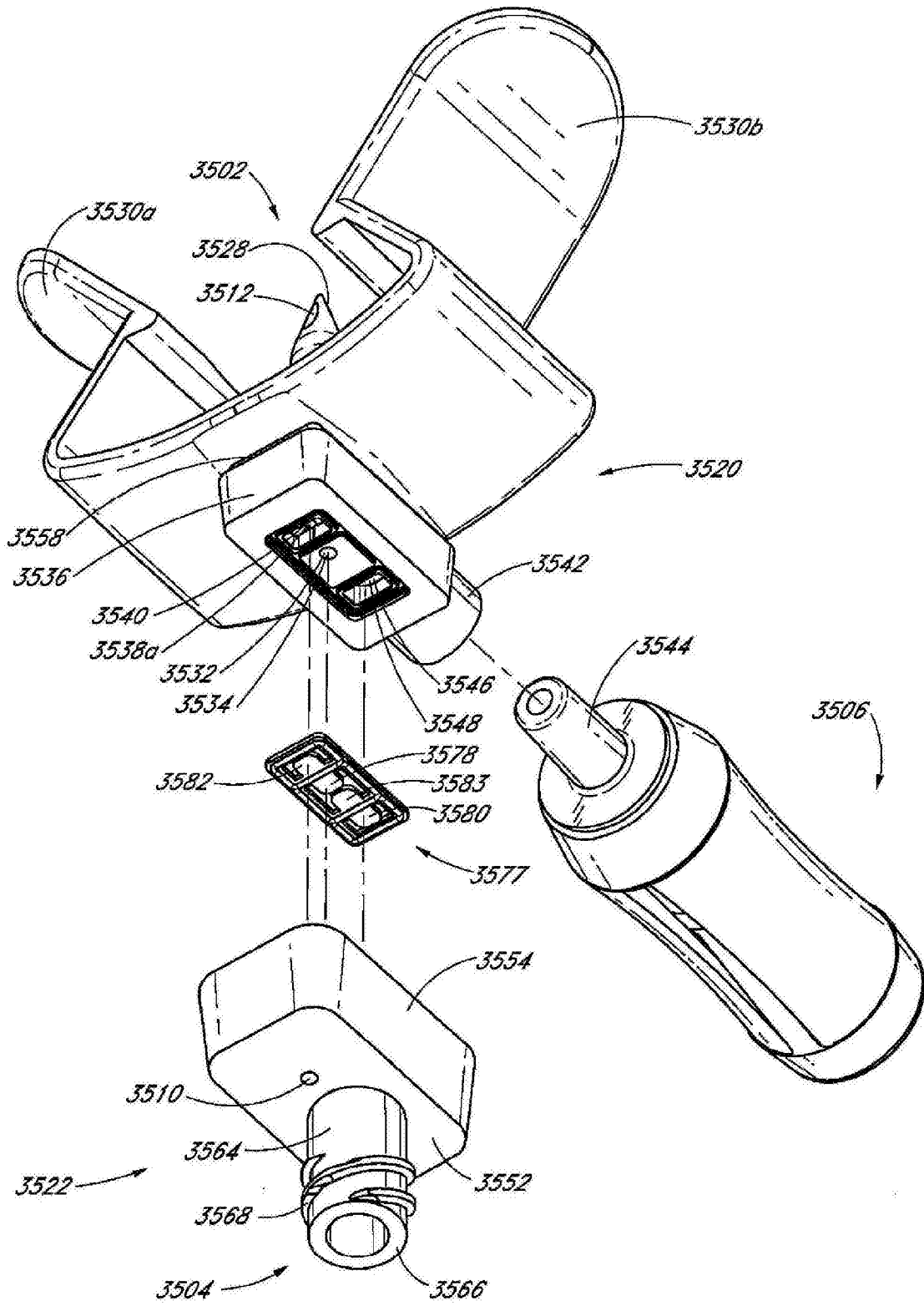


图36B

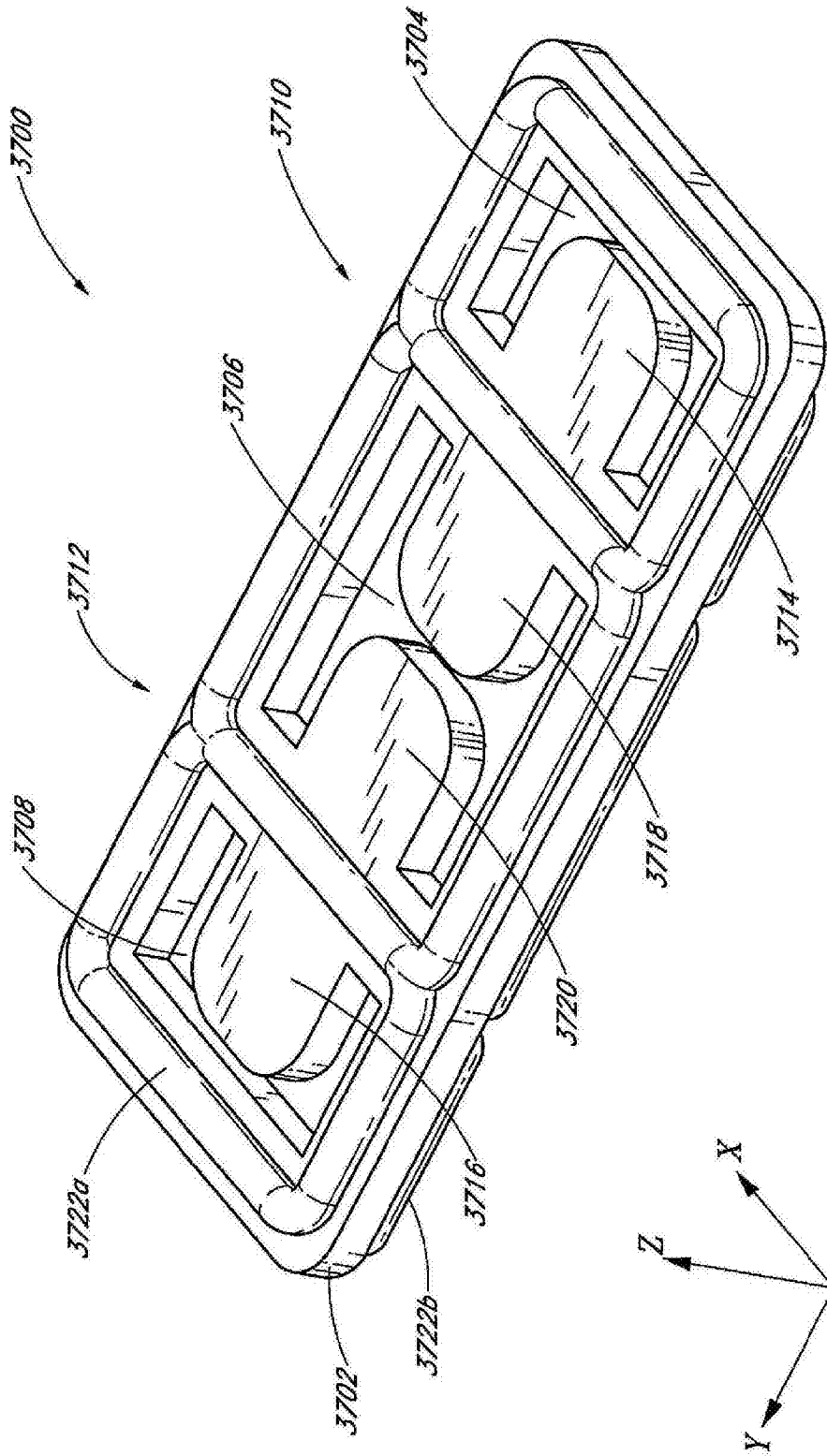


图37

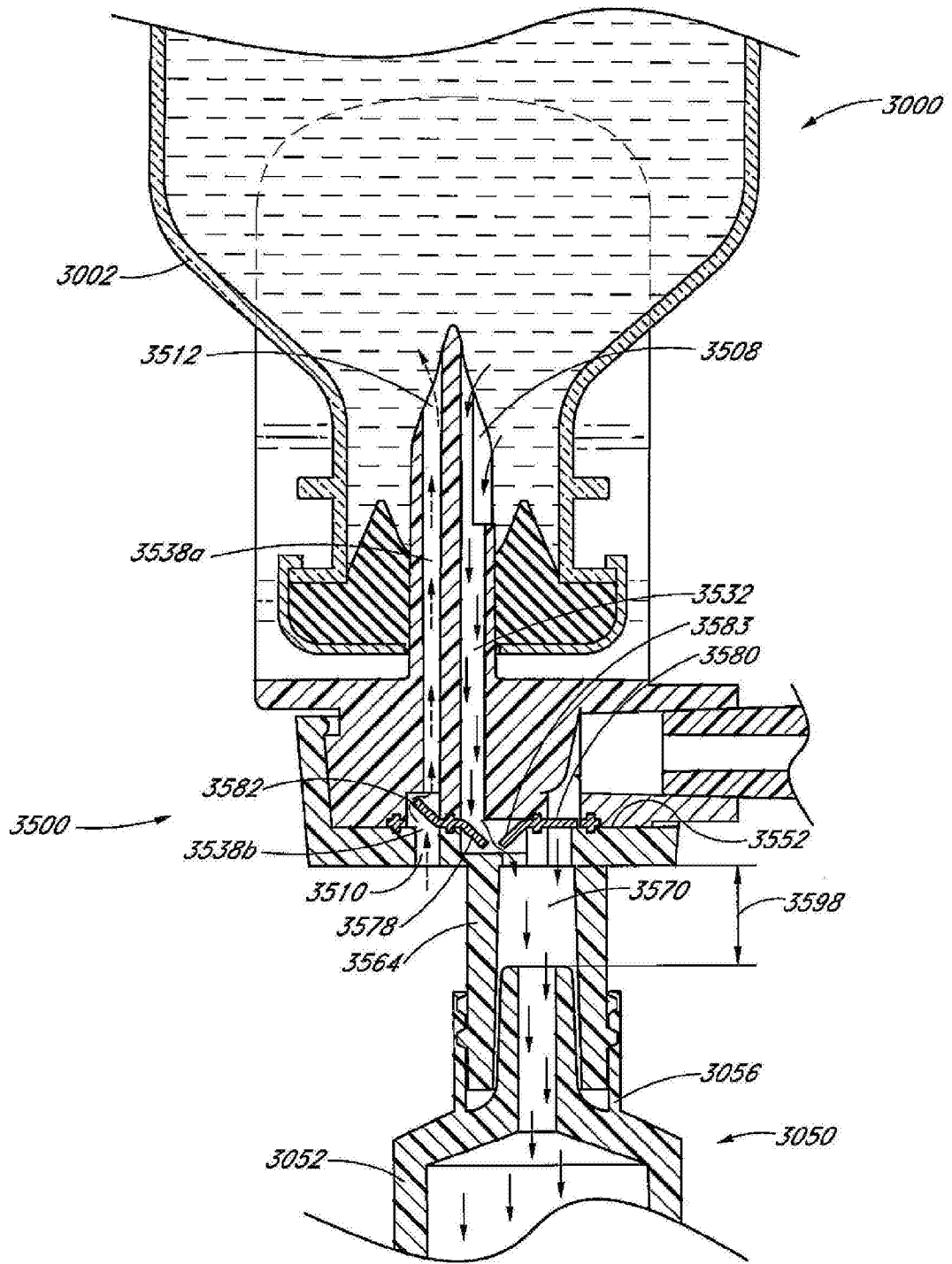


图38A

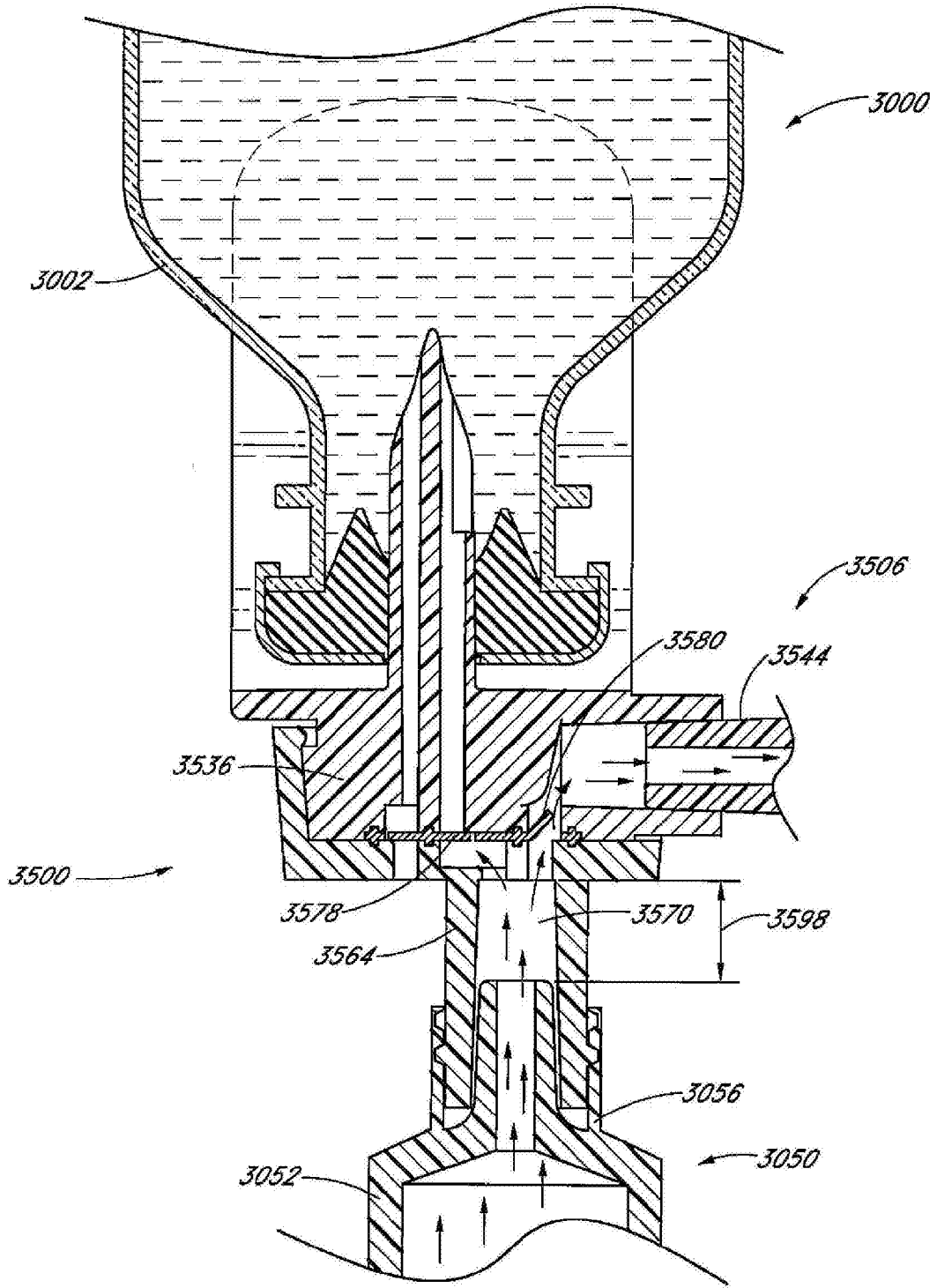


图38B

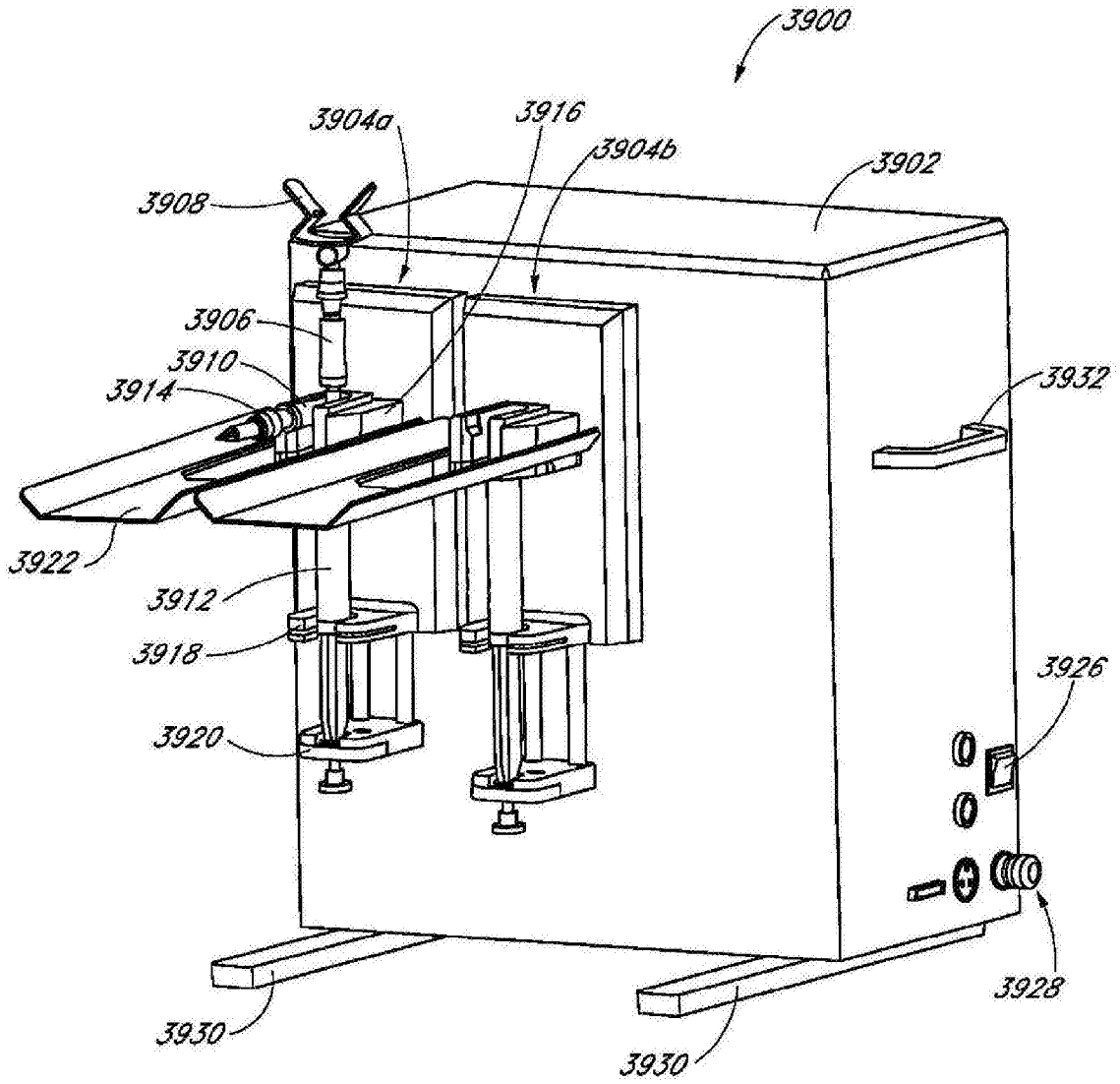


图39

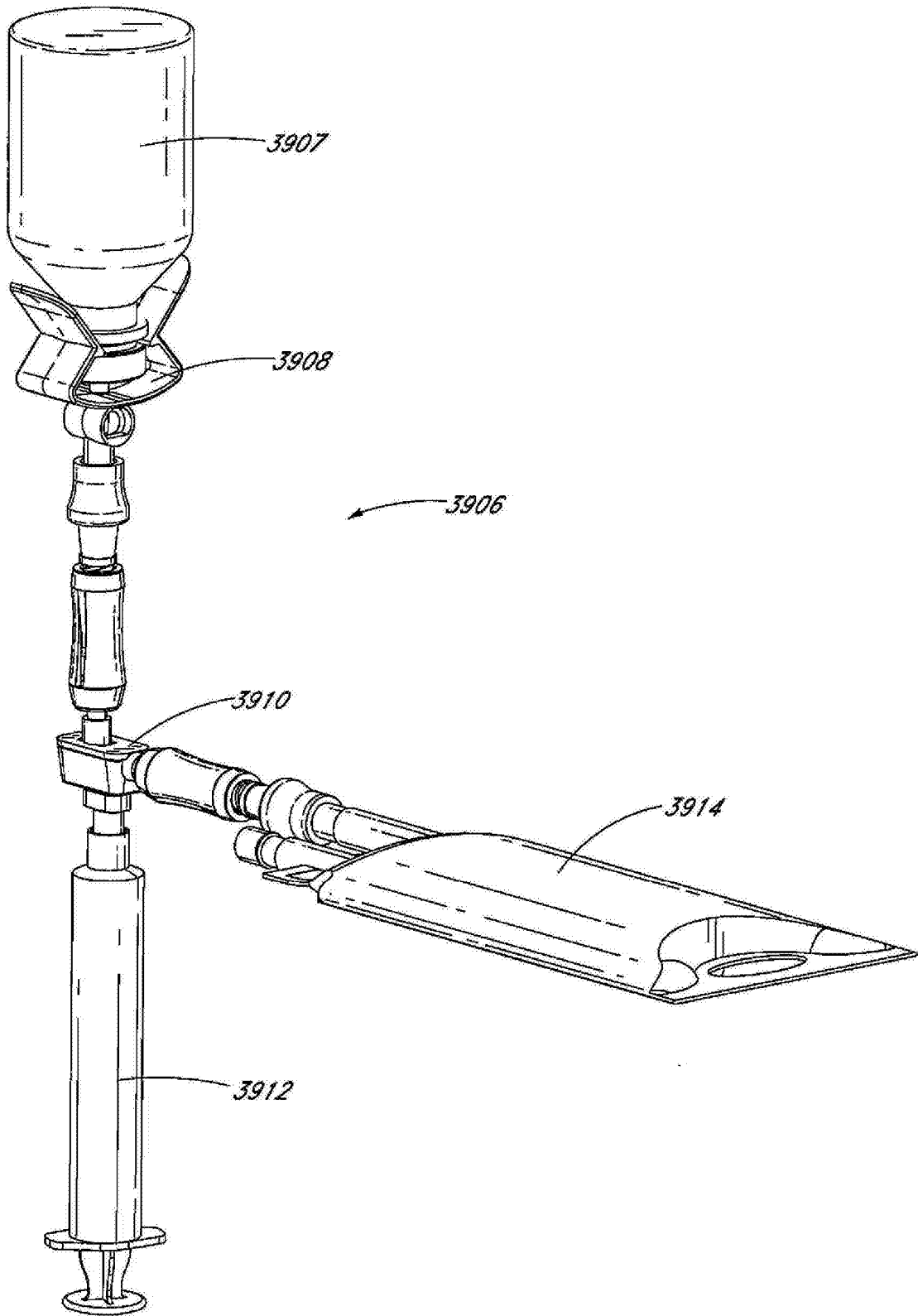


图40

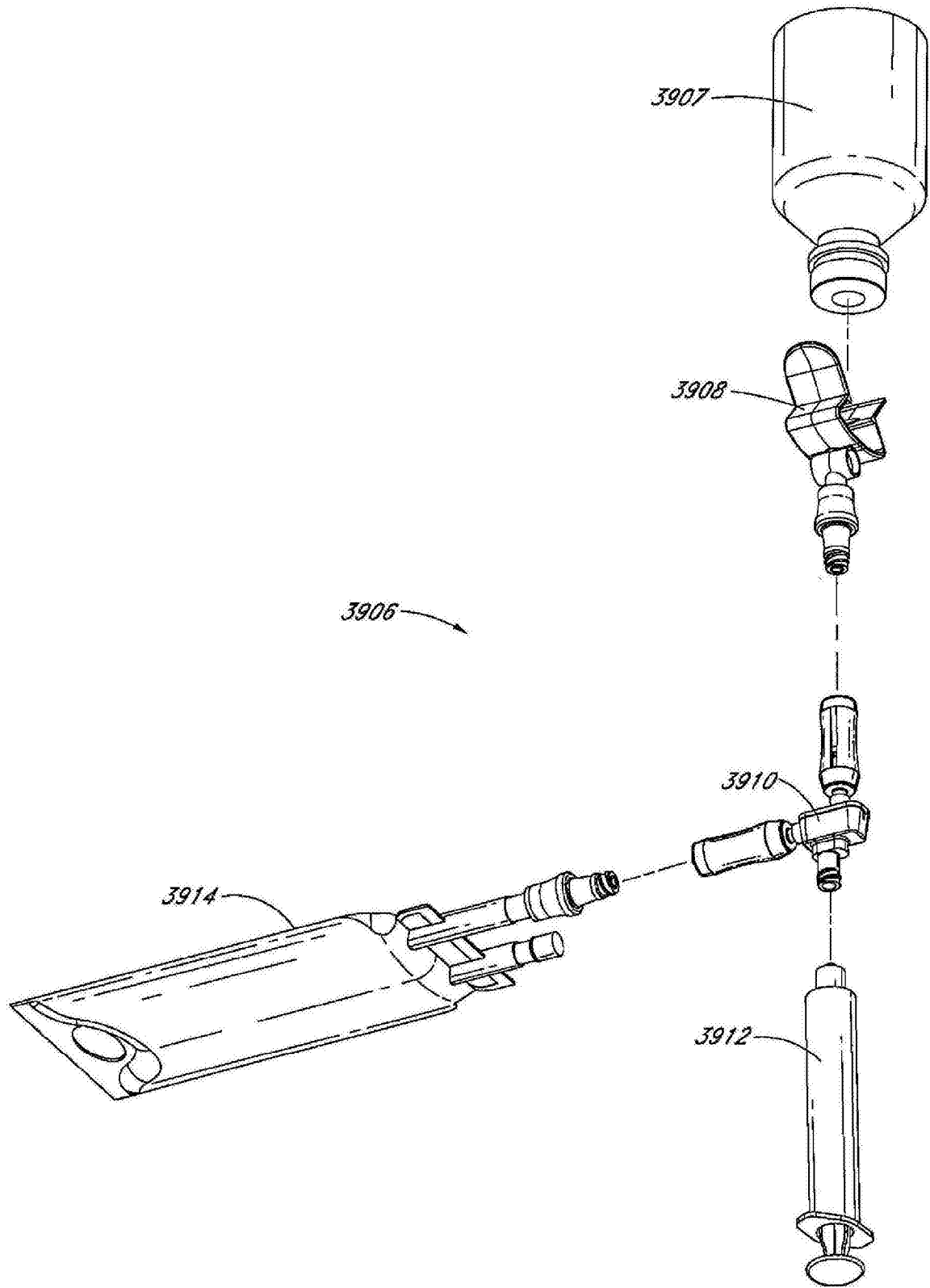


图41

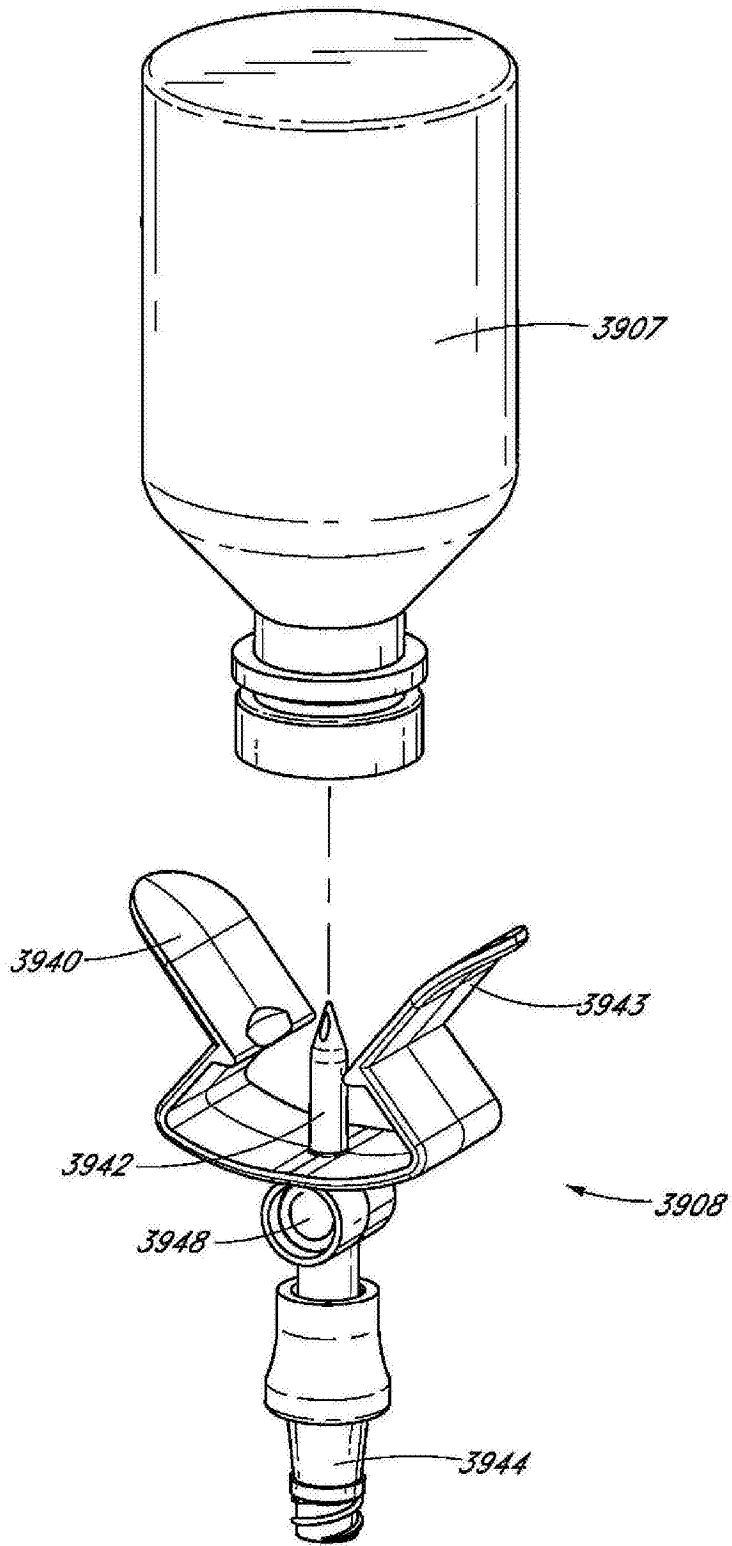


图42

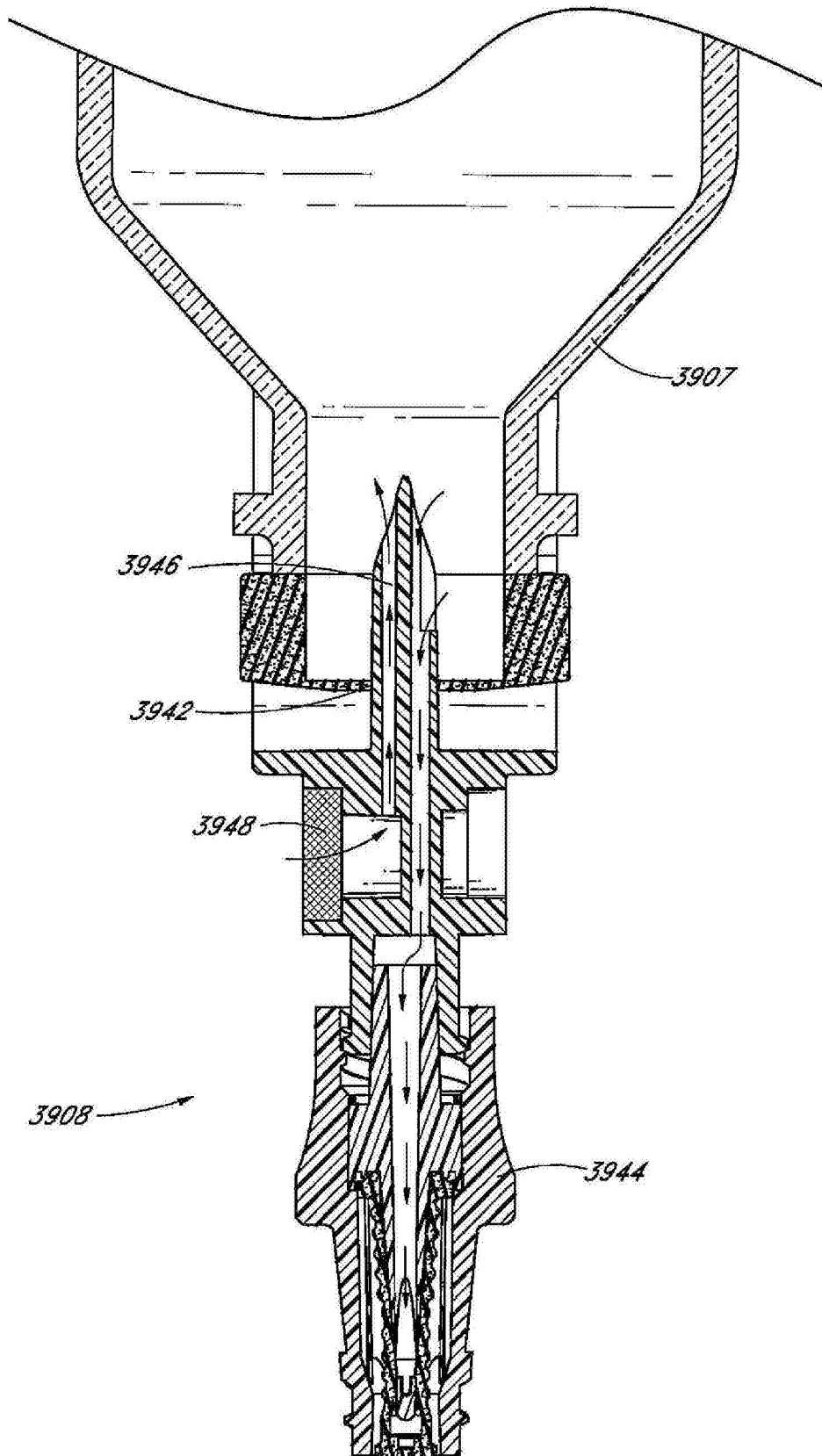


图43

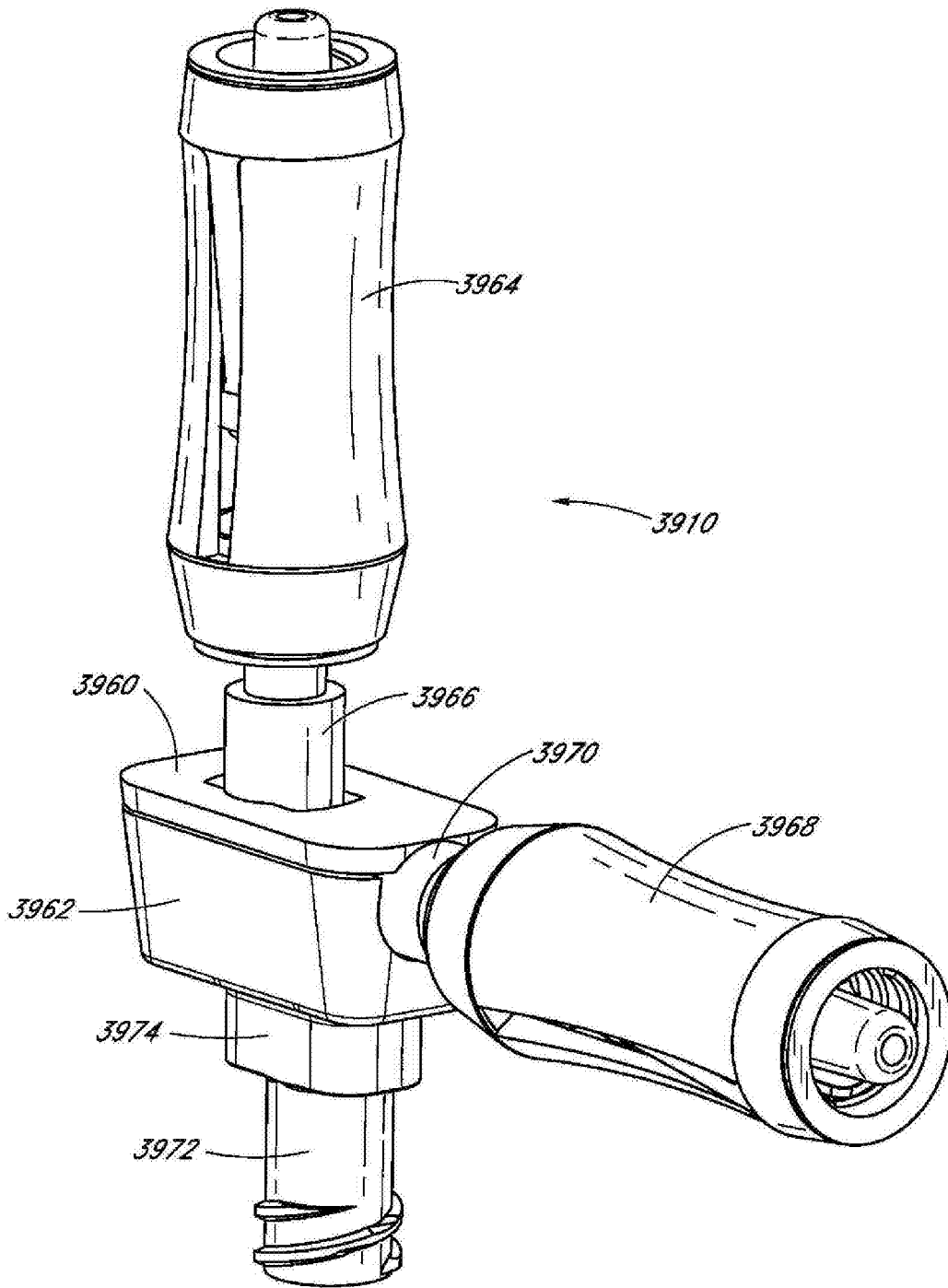


图44

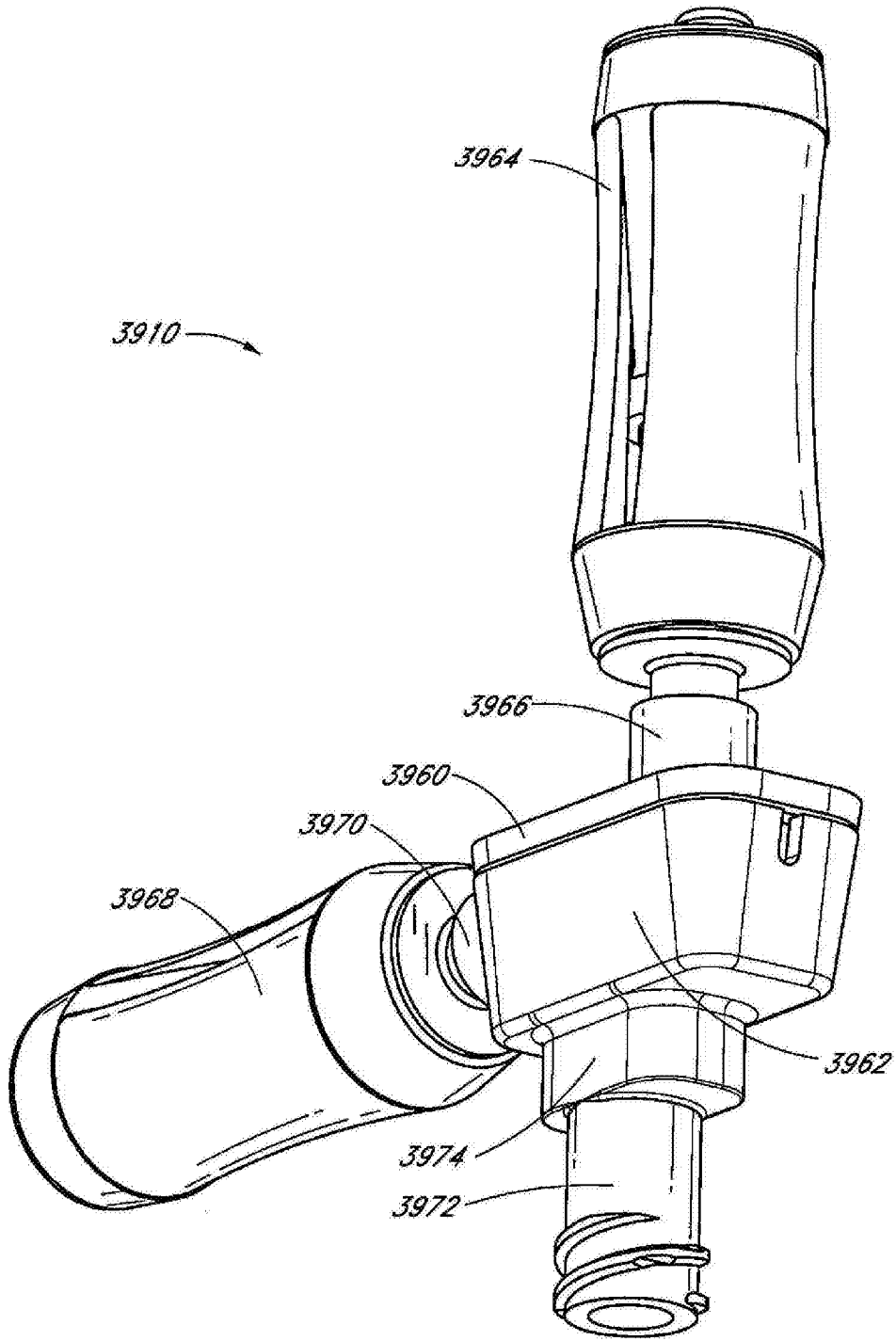


图45

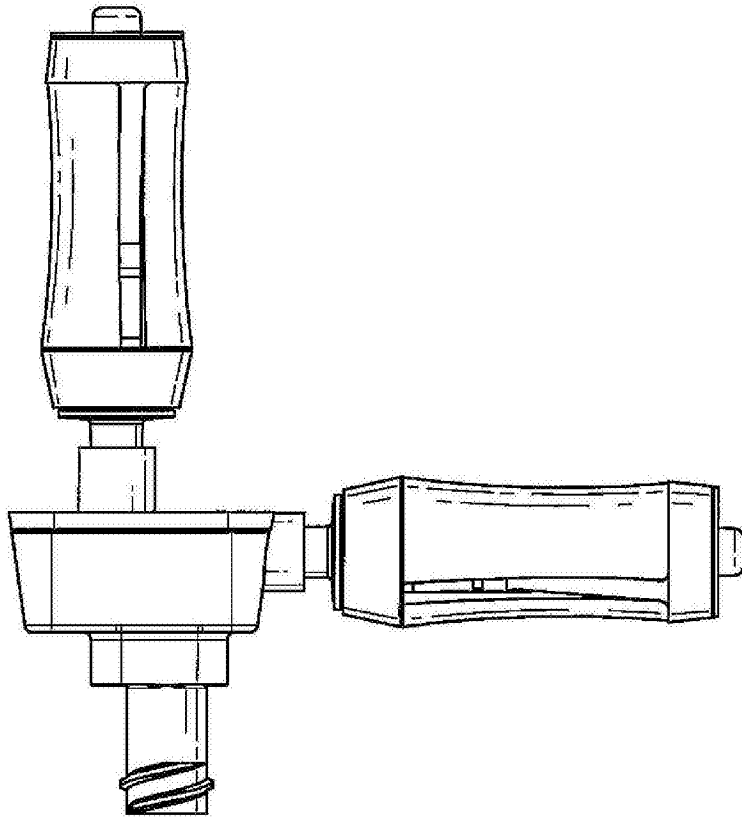


图46

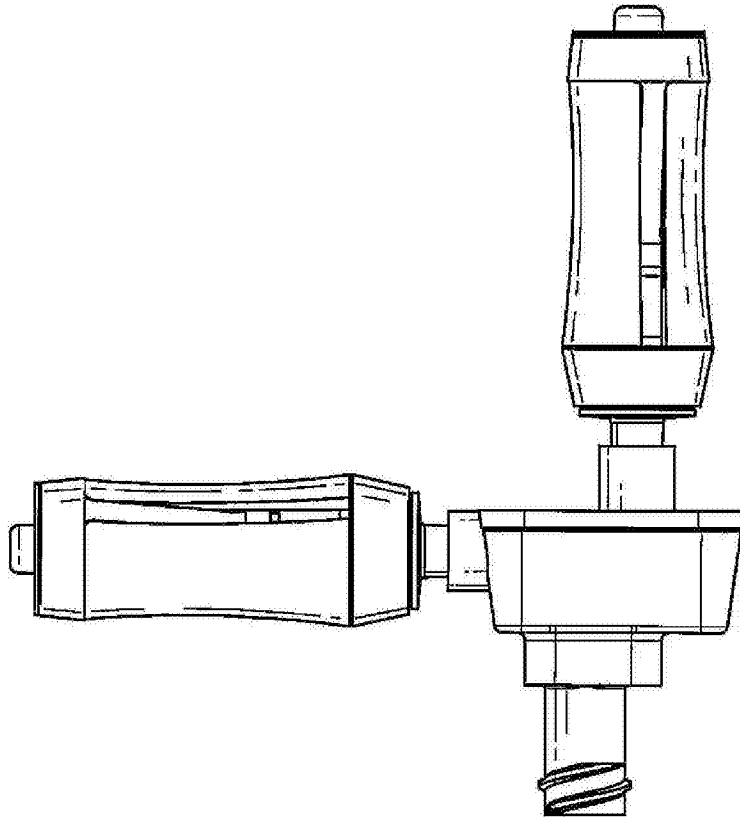


图51

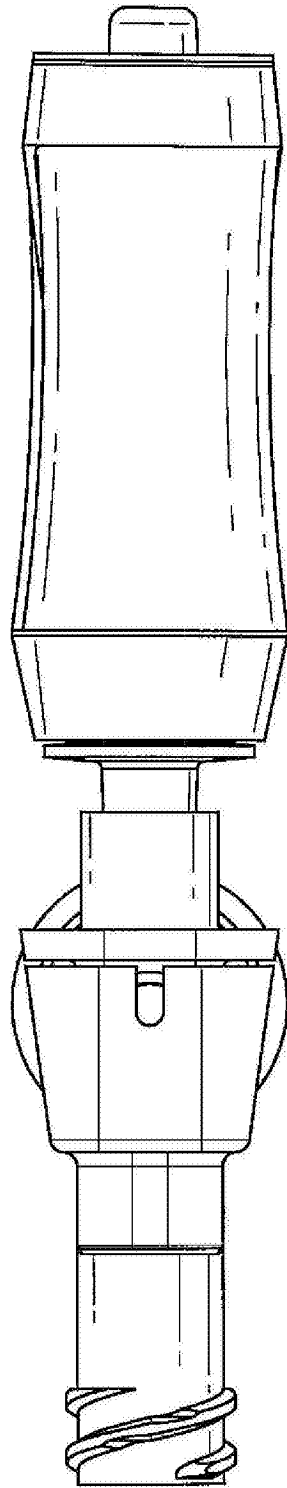


图47

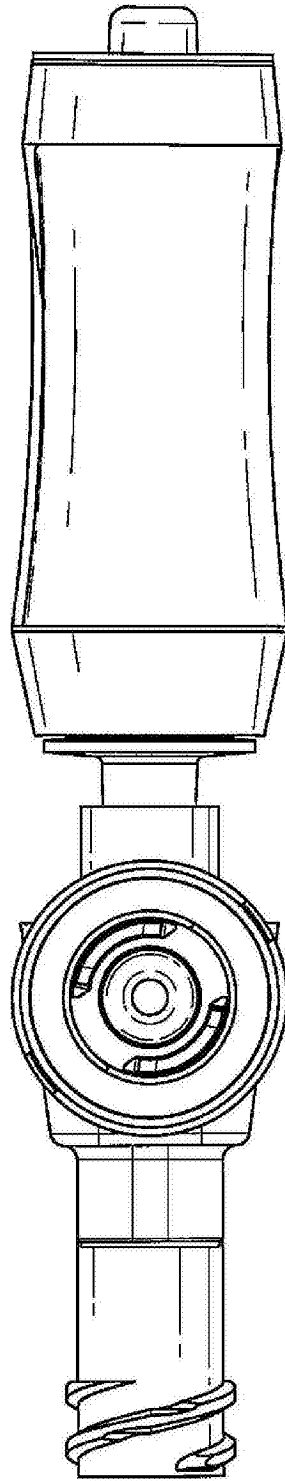


图48

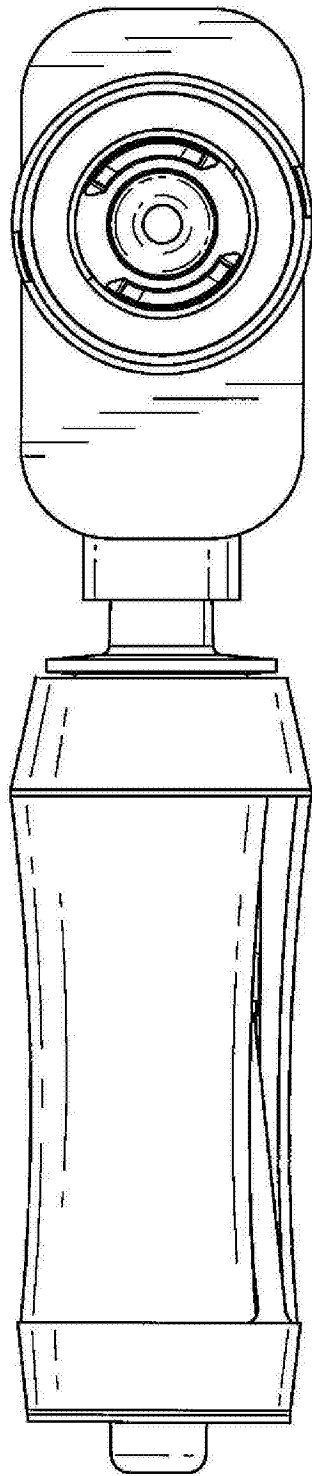


图49

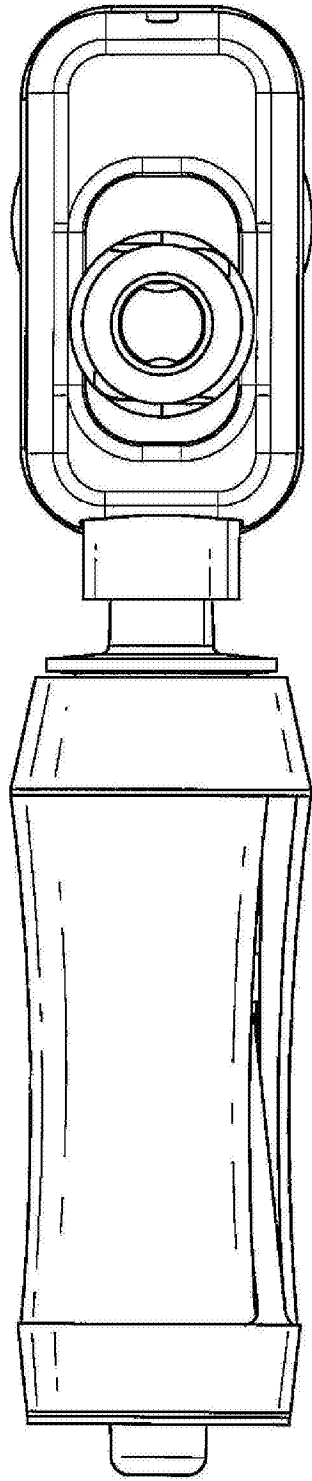


图50

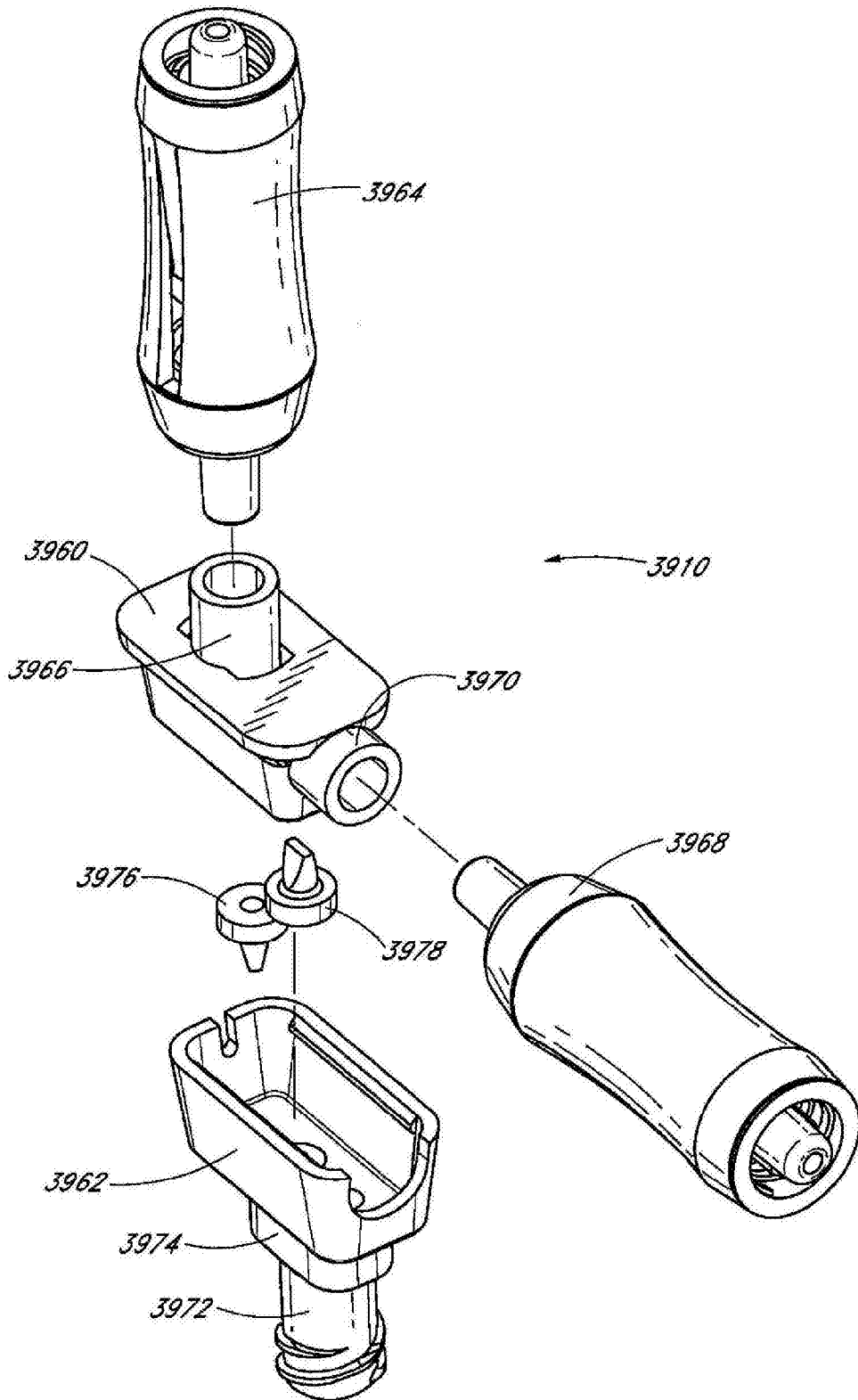


图52

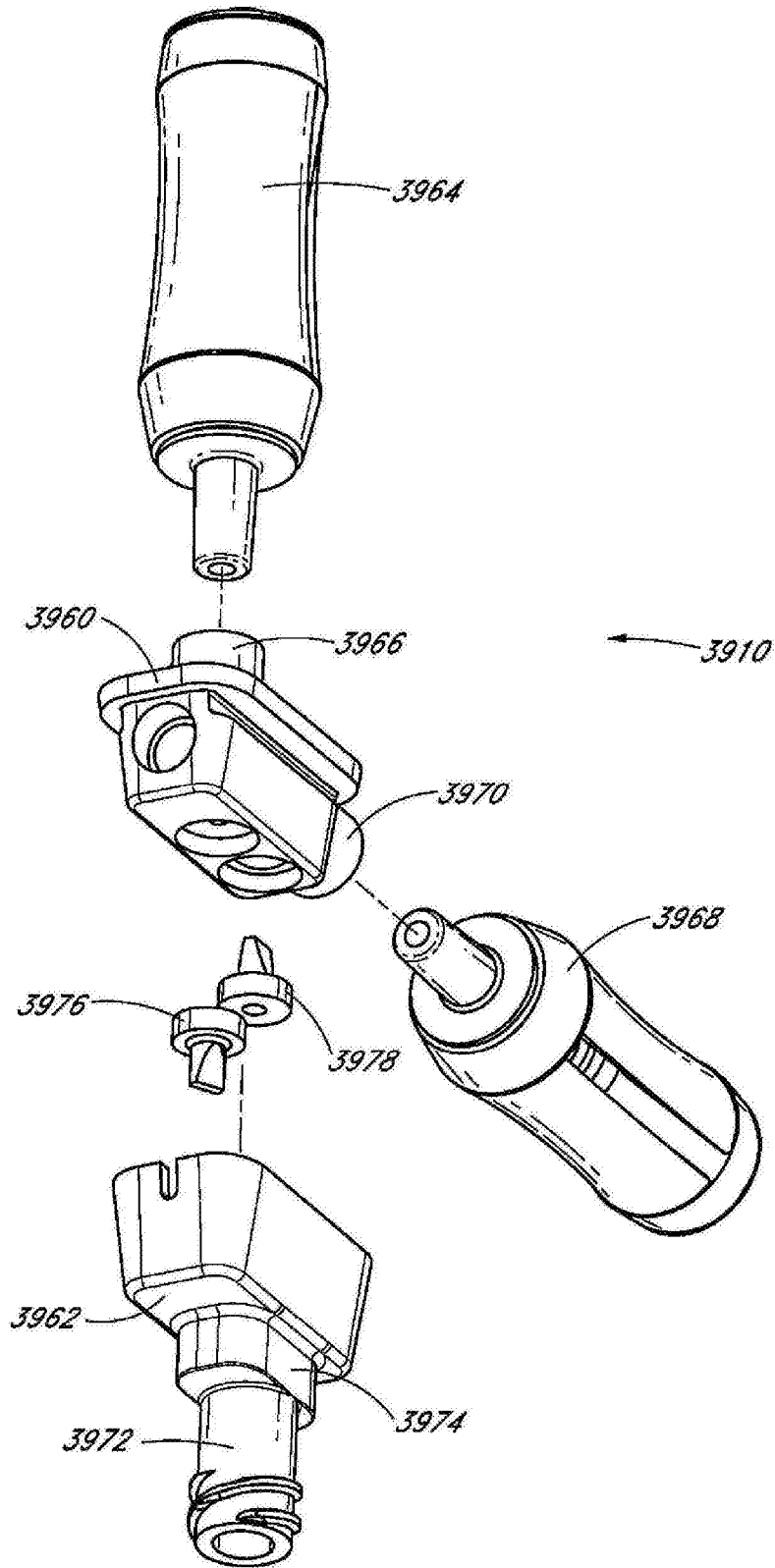


图53

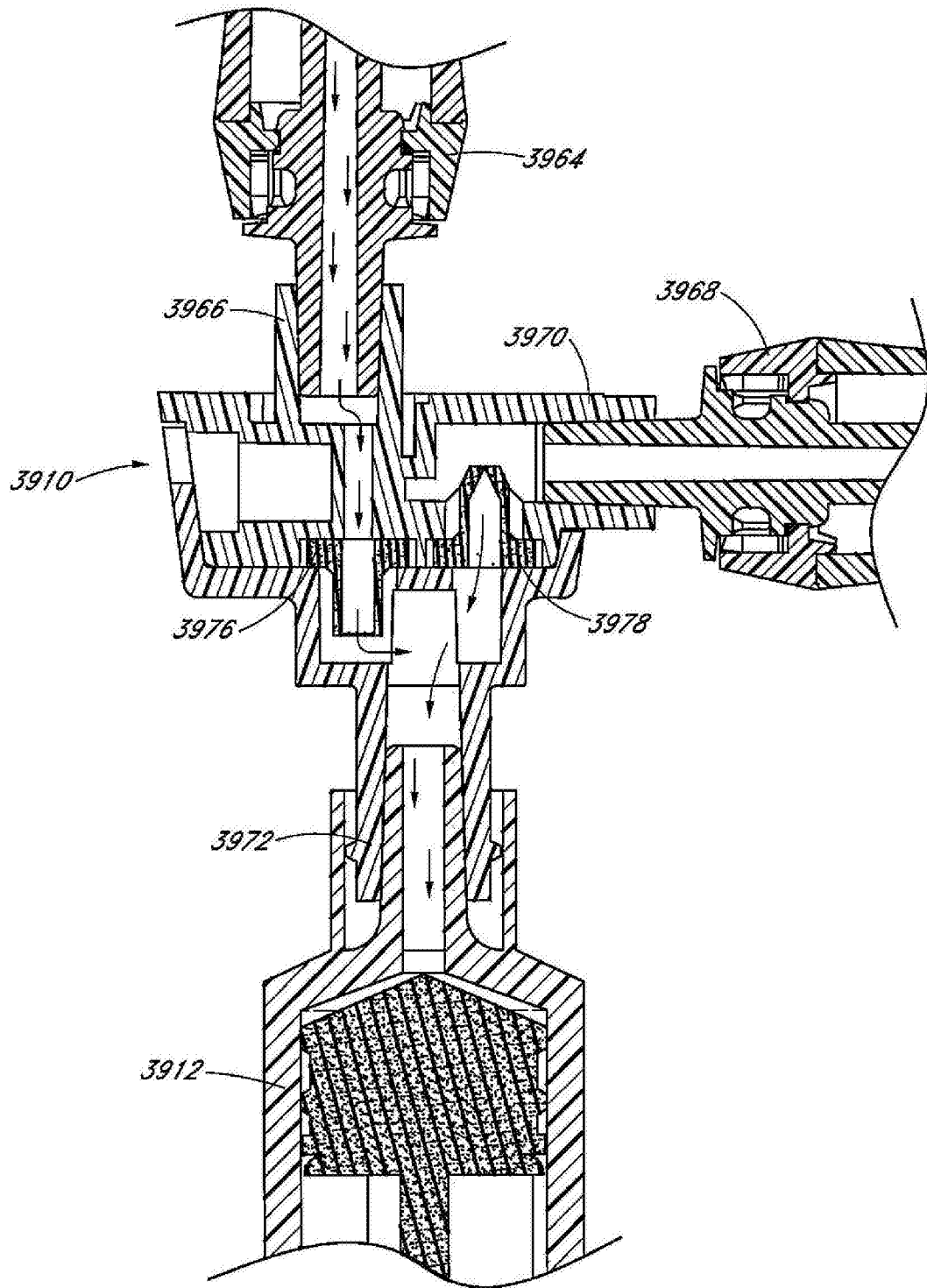


图54

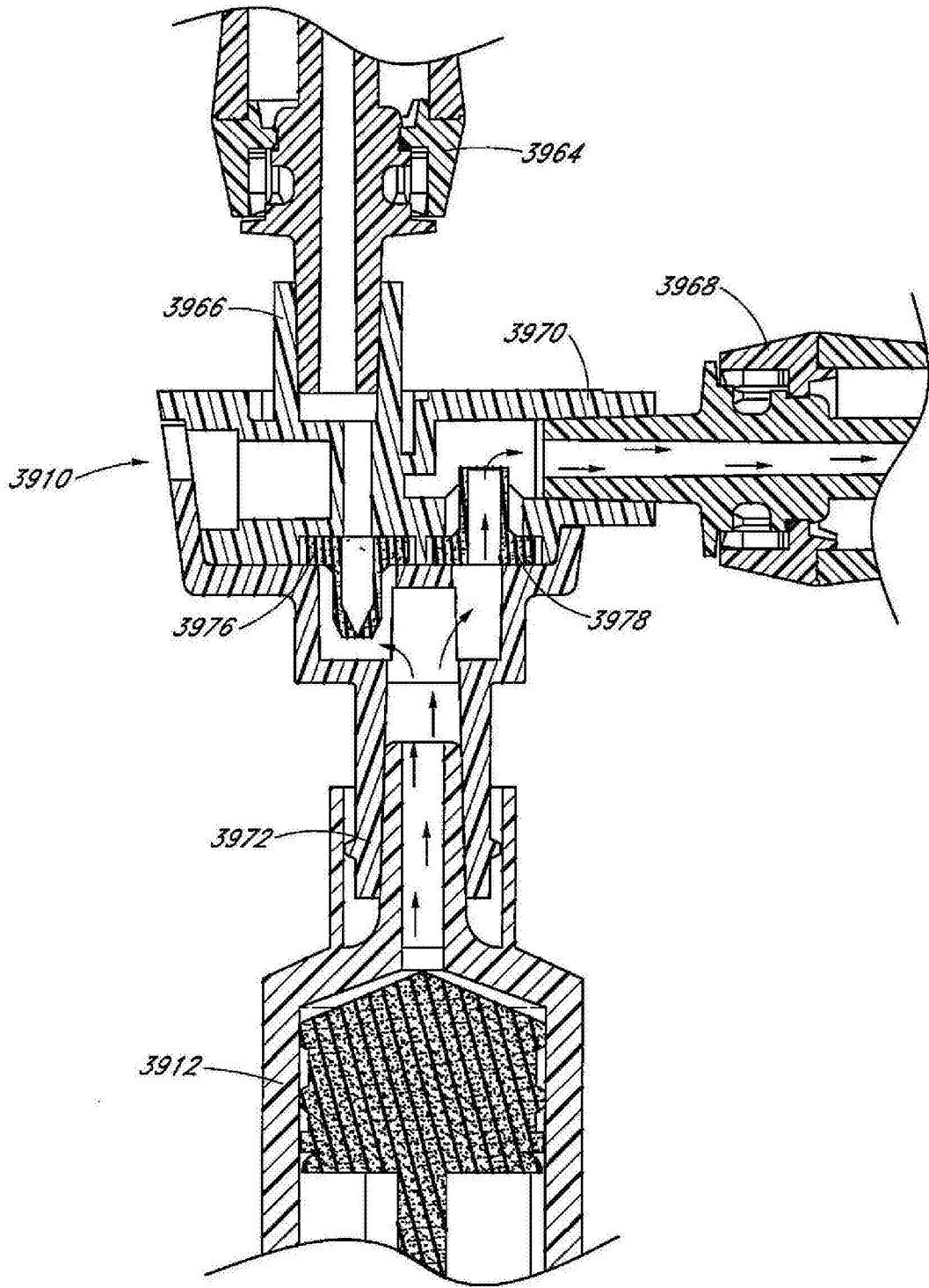


图55

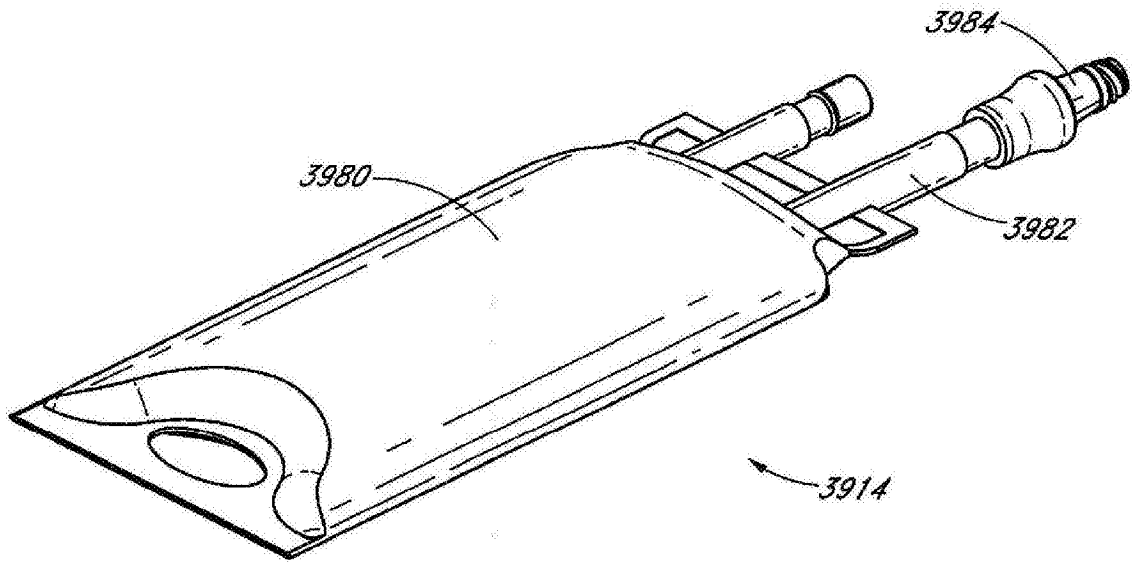


图56

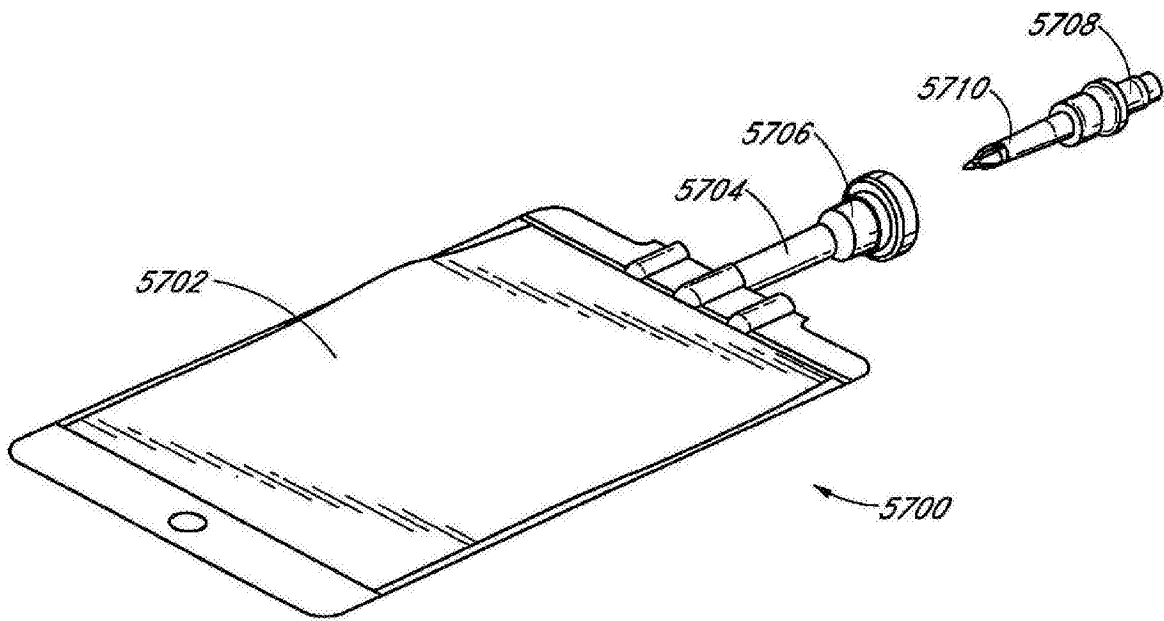


图57

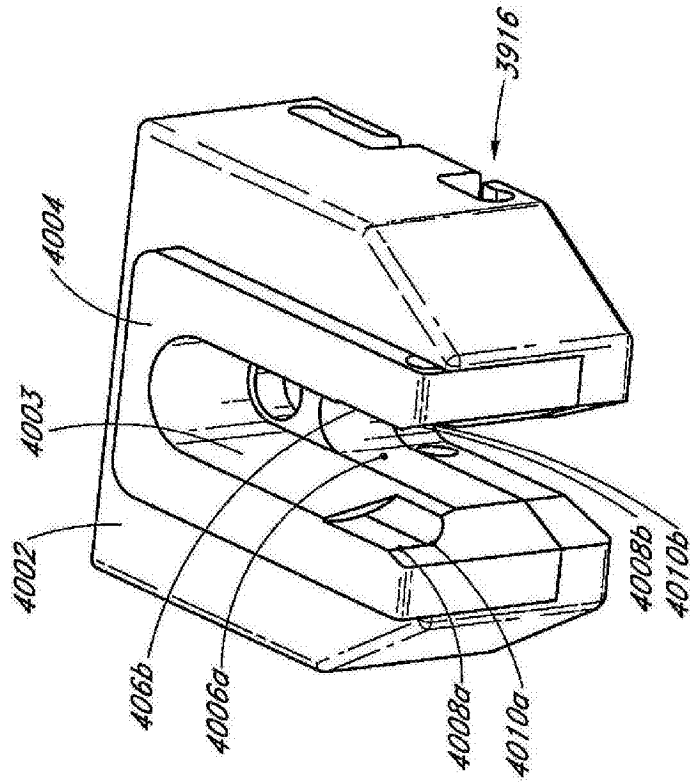


图58

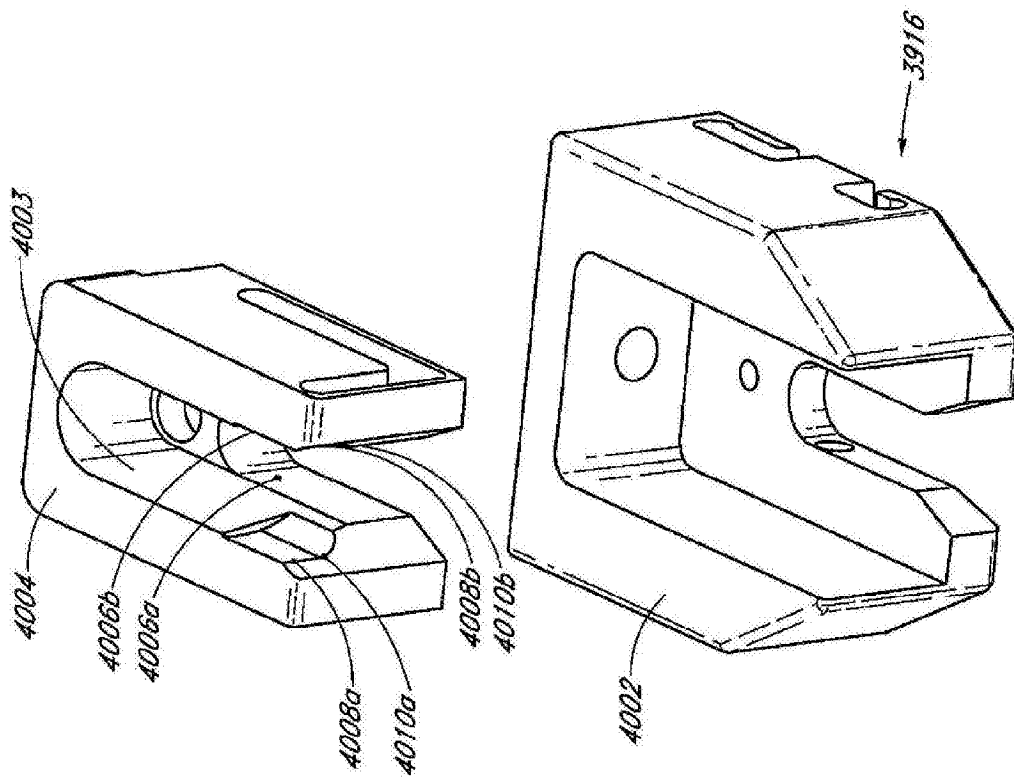


图59

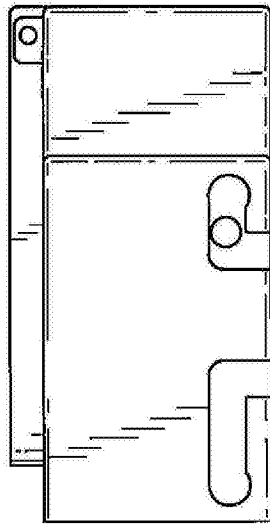


图60

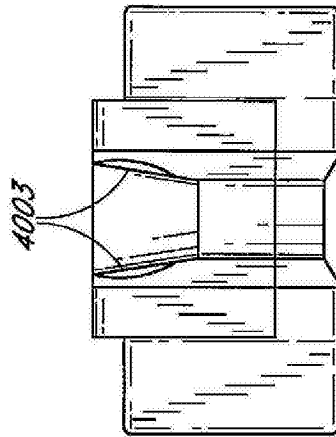


图61

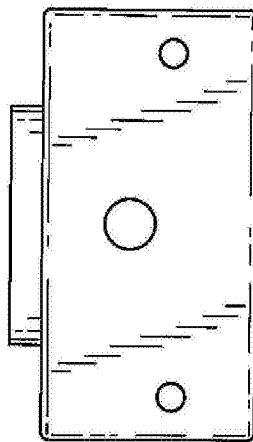


图62

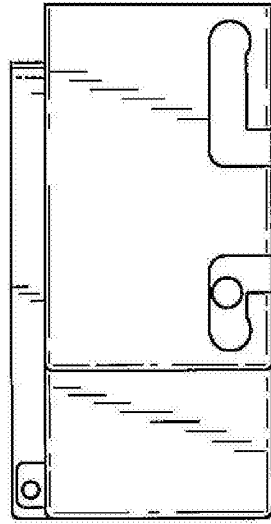


图63

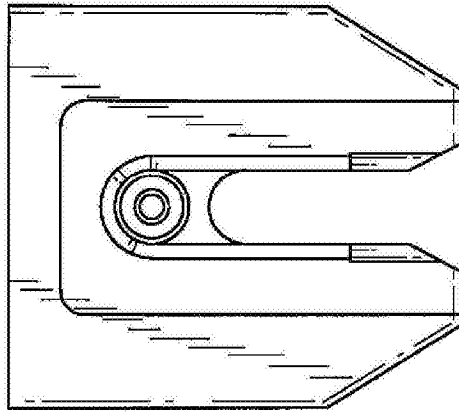


图64

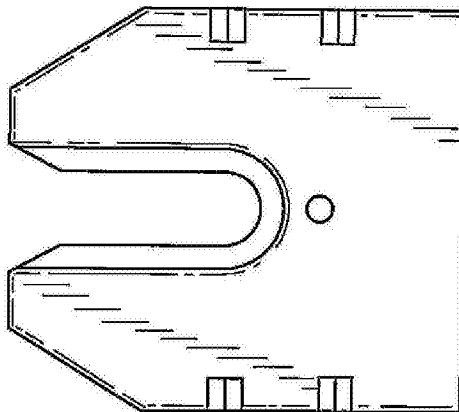


图65

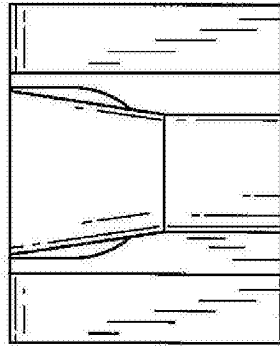


图66

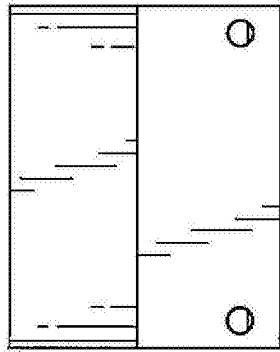


图67

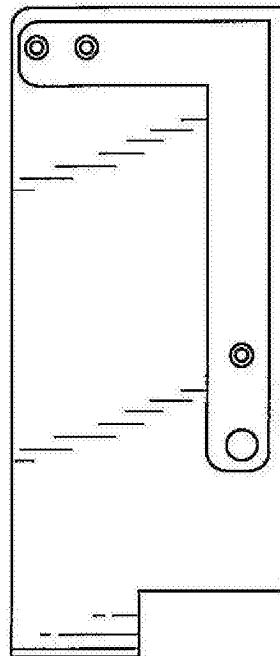


图68

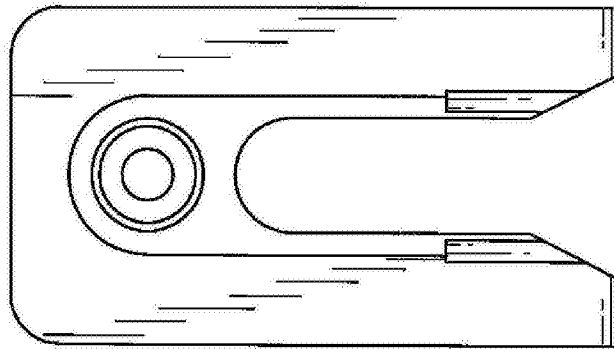


图69

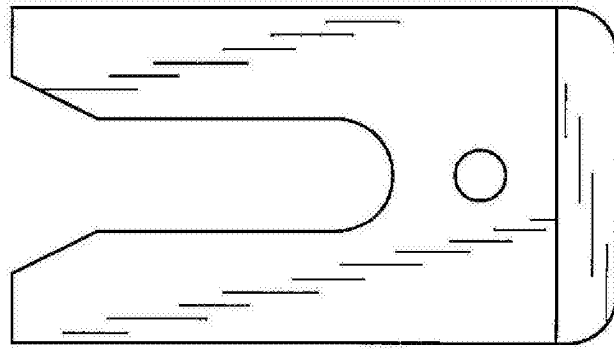


图70

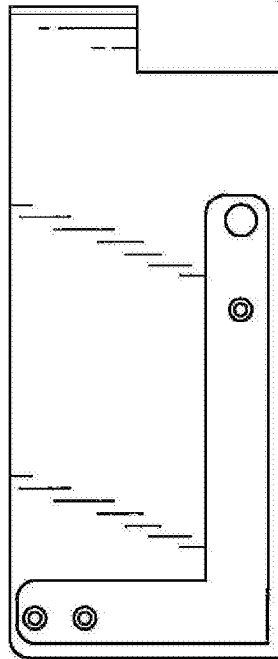


图71

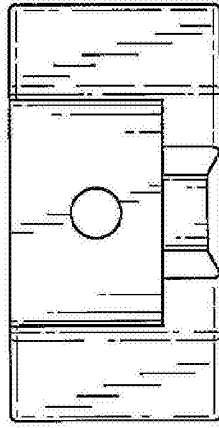


图72

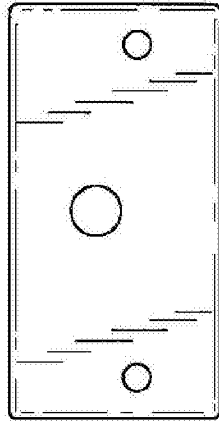


图73

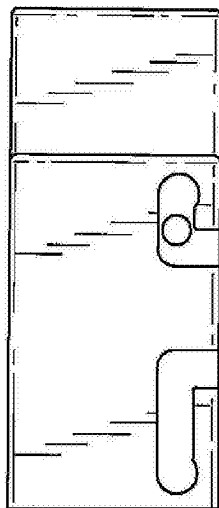


图74

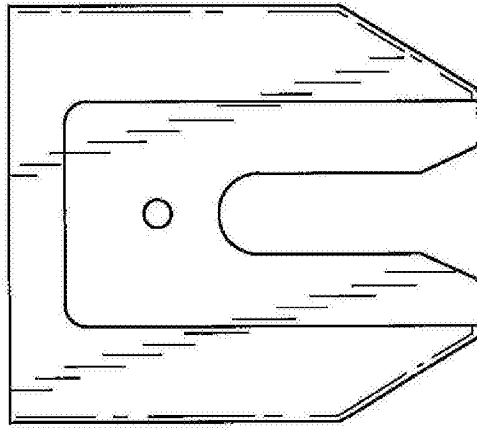


图75

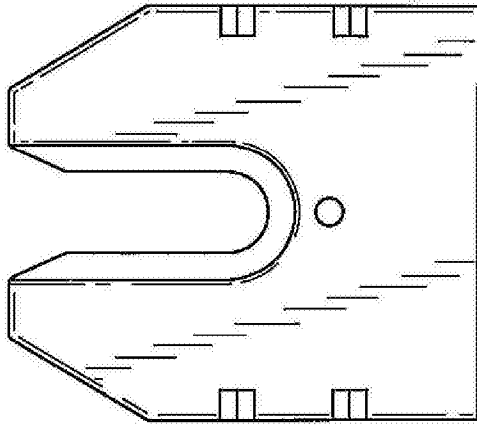


图76

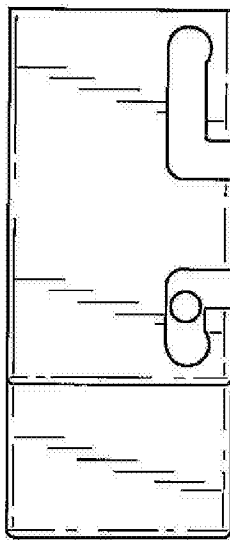


图77

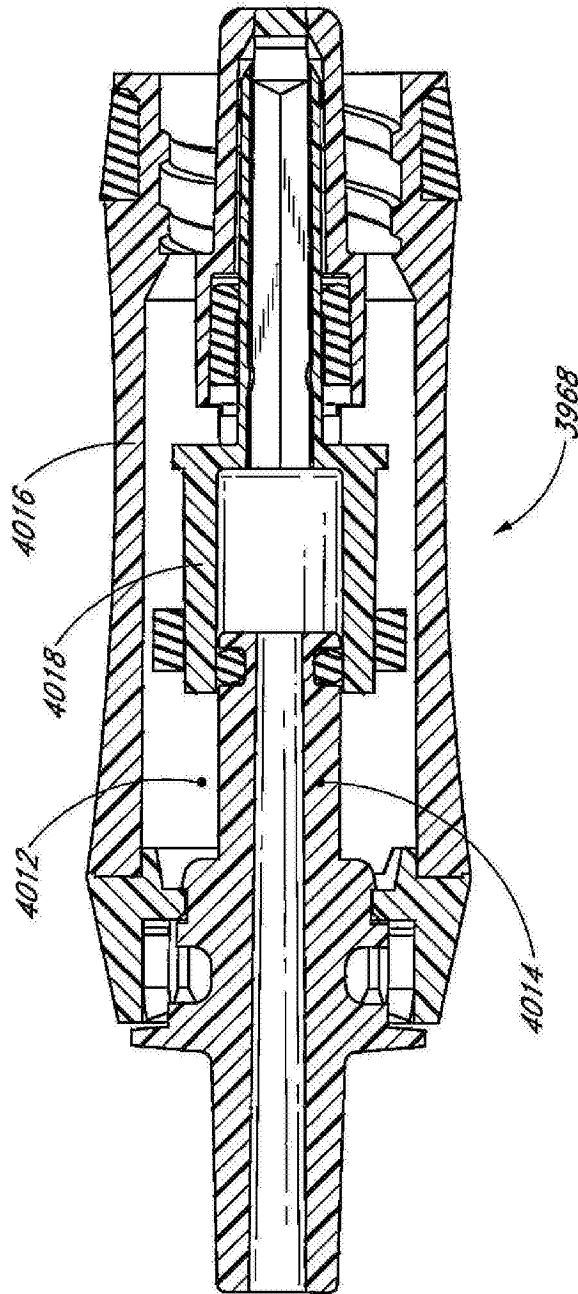


图78

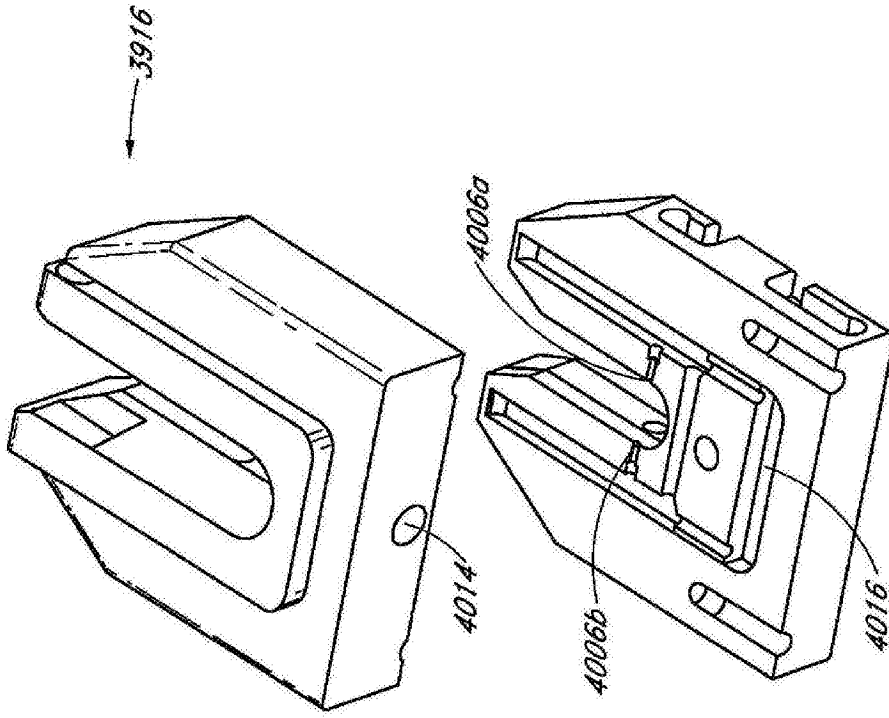


图79

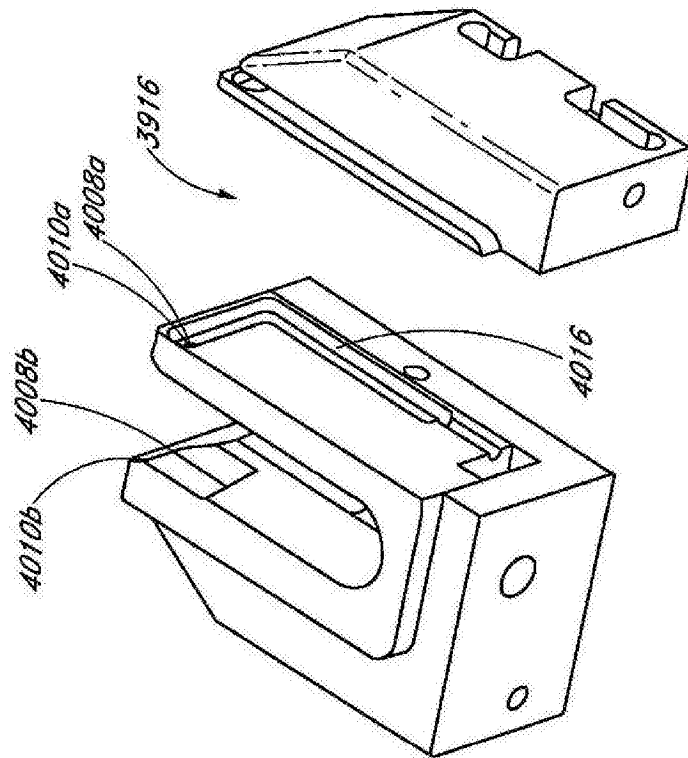


图80

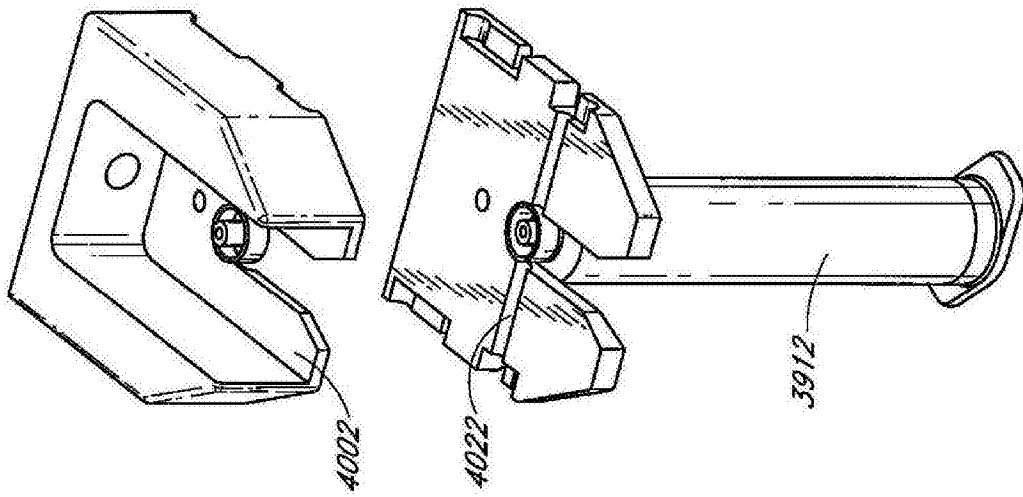


图81

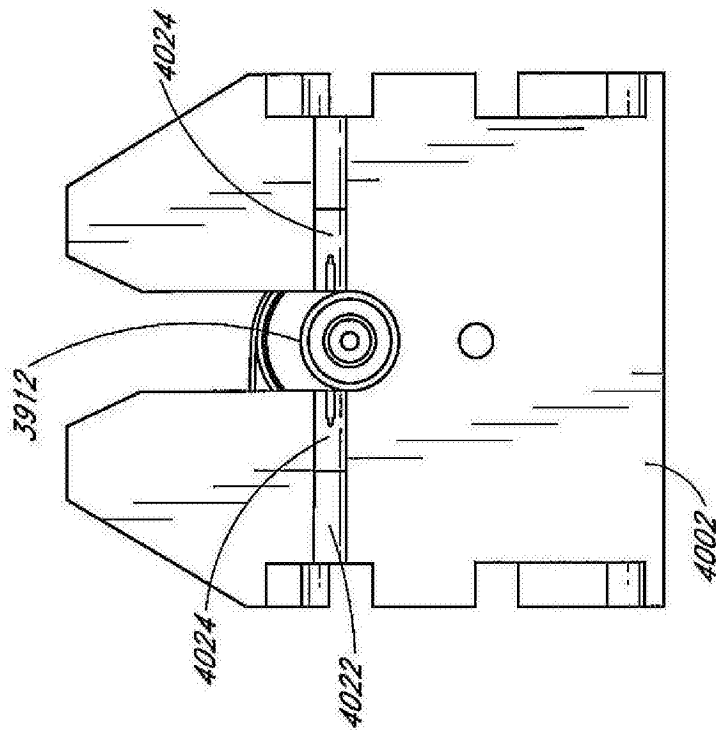


图82

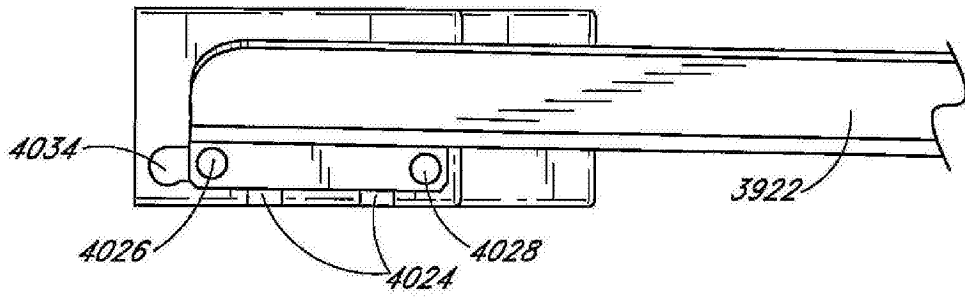


图83

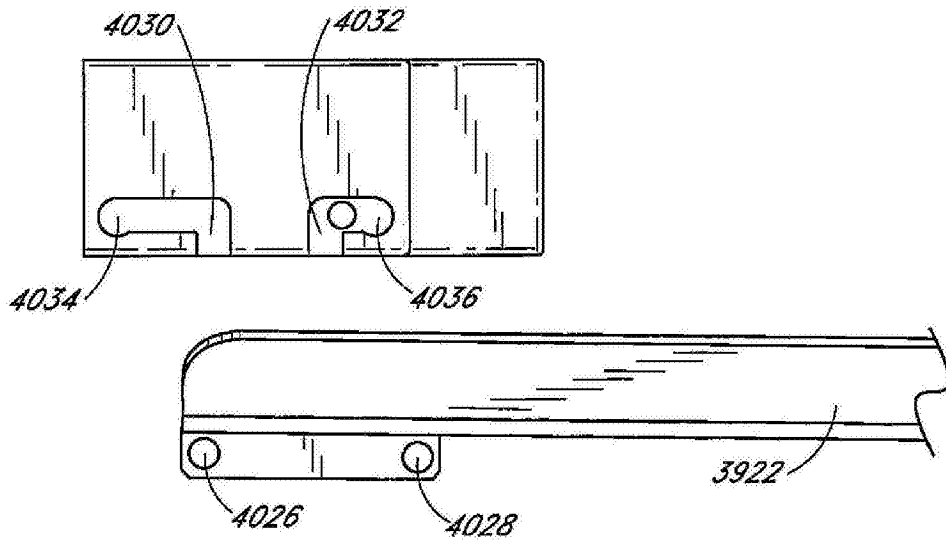


图84

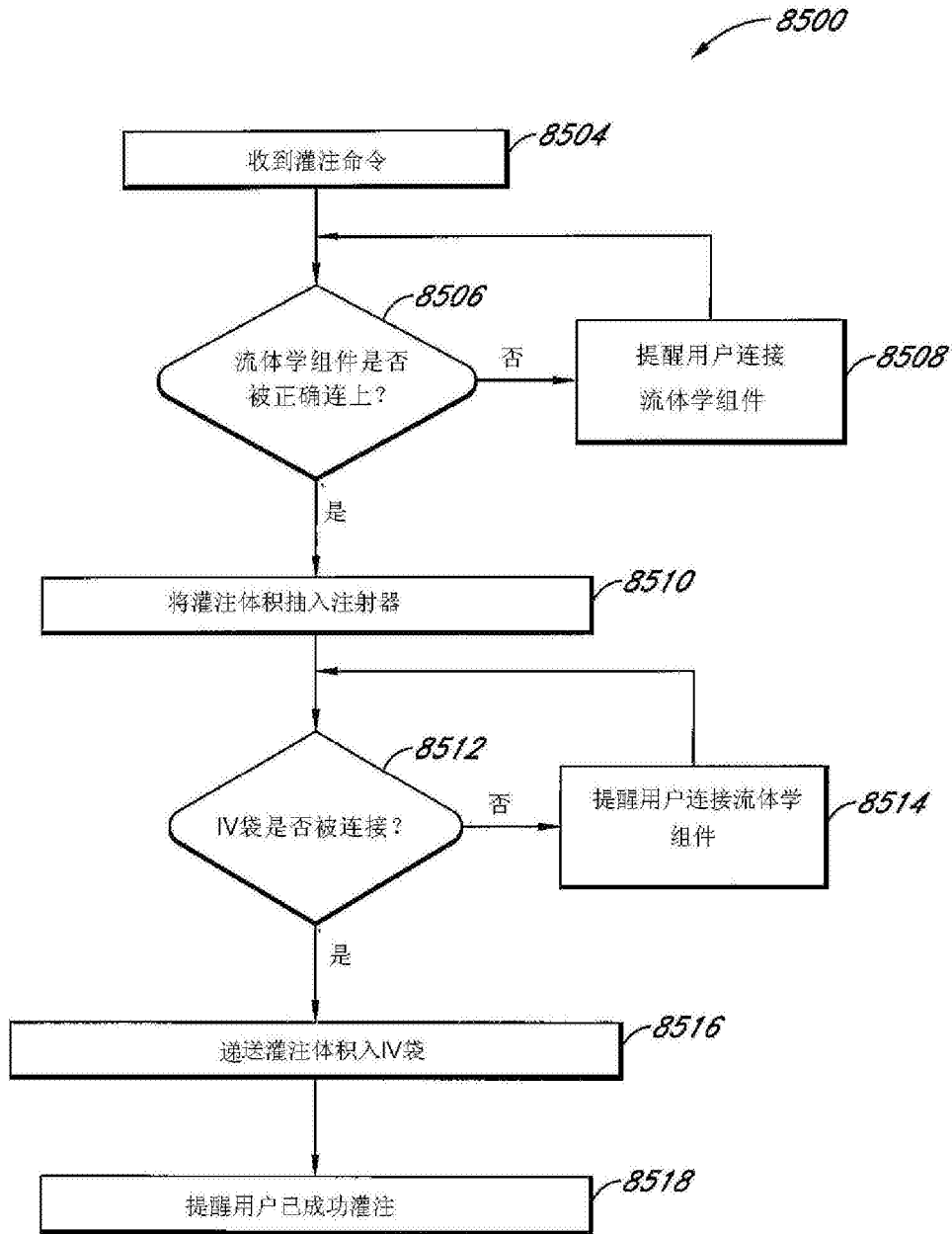


图85

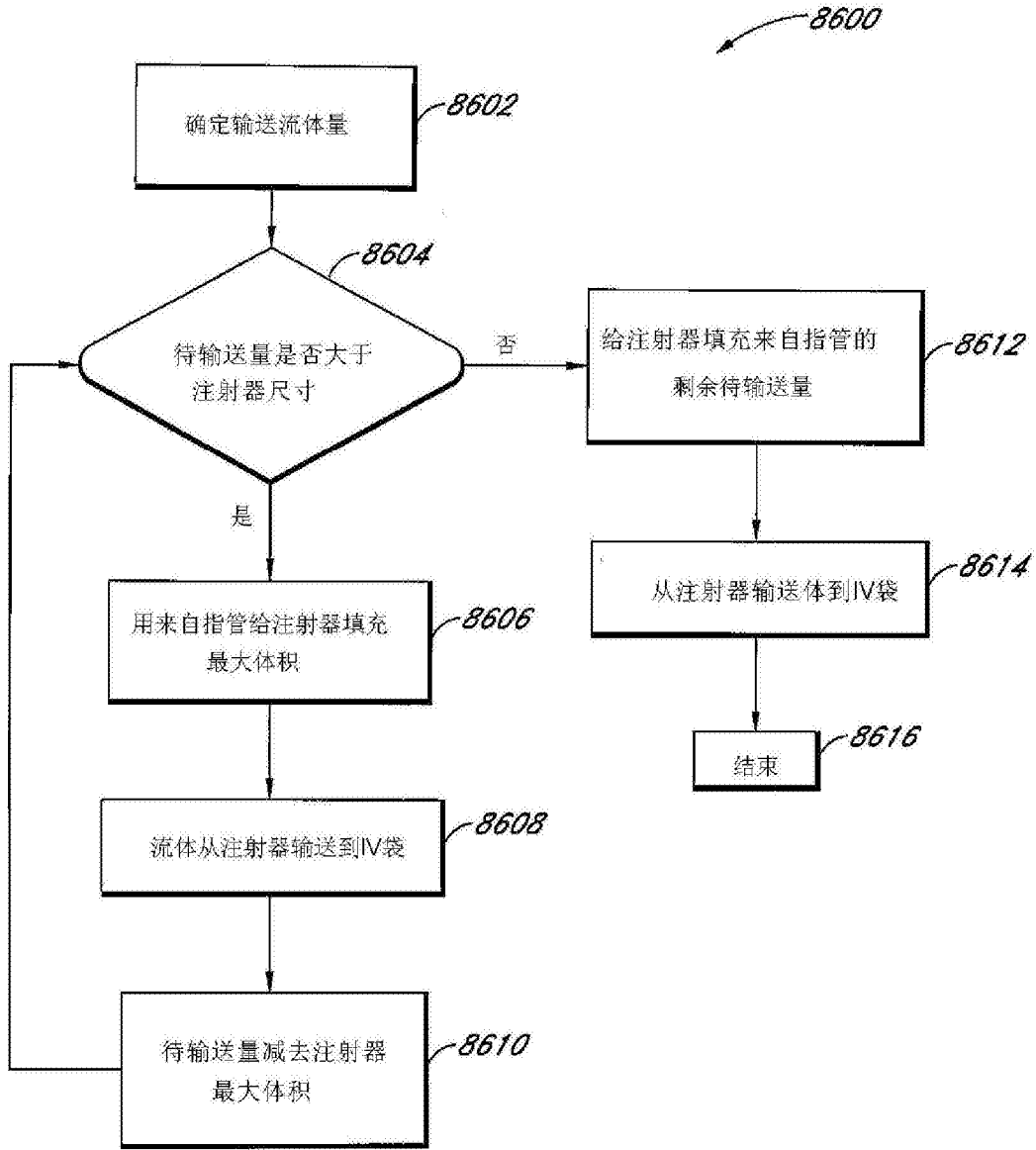


图86

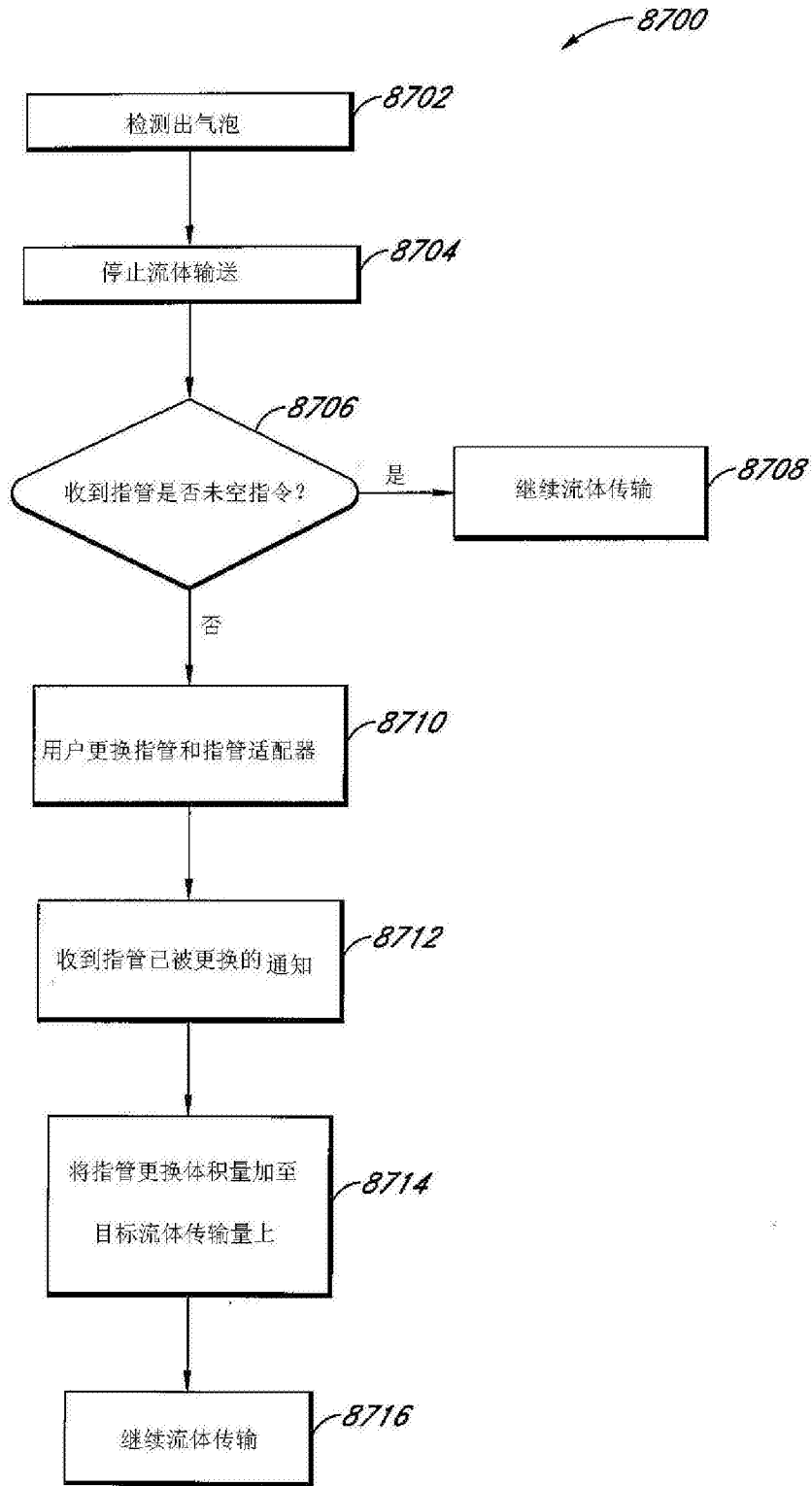


图87

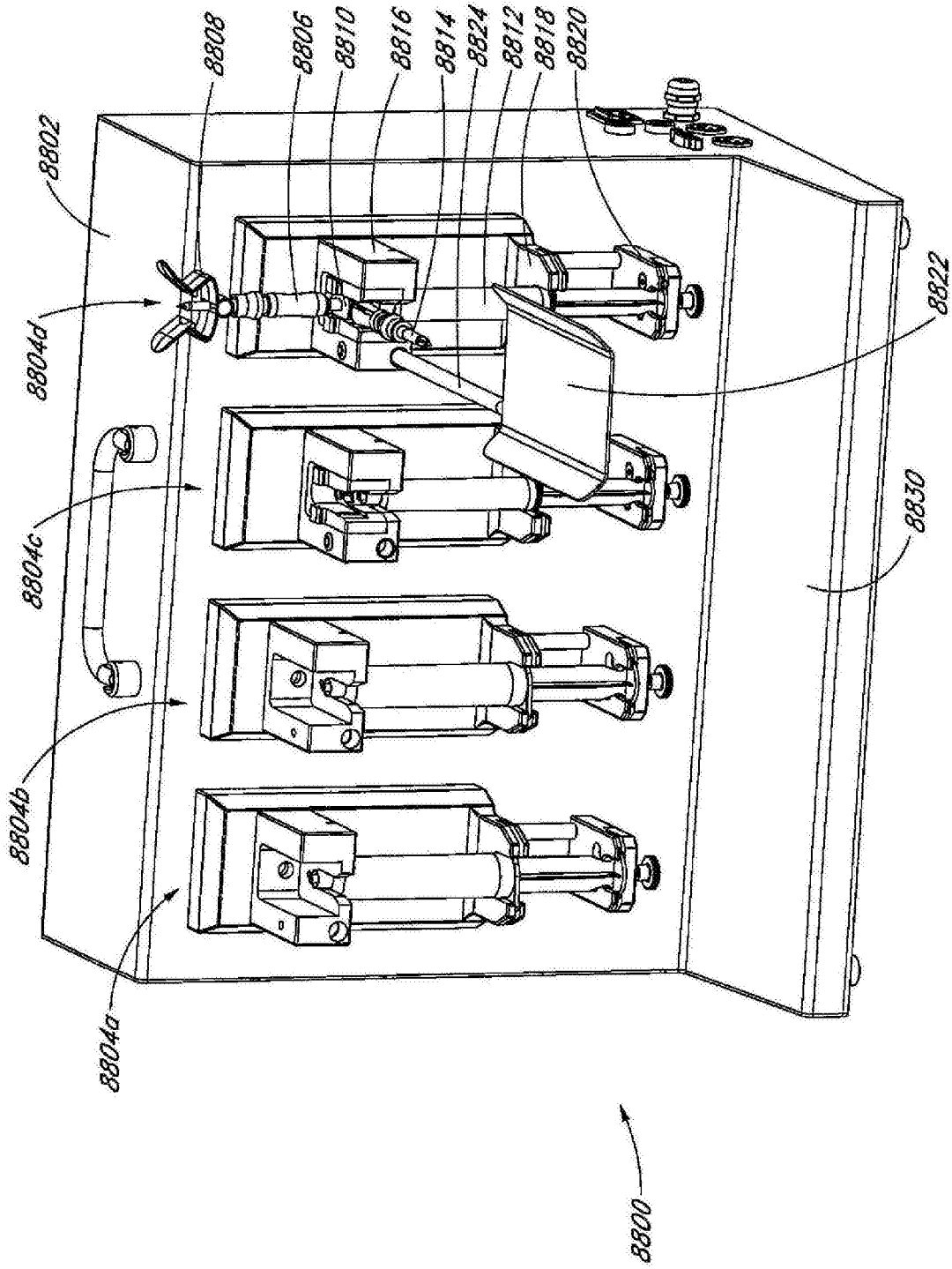


图88

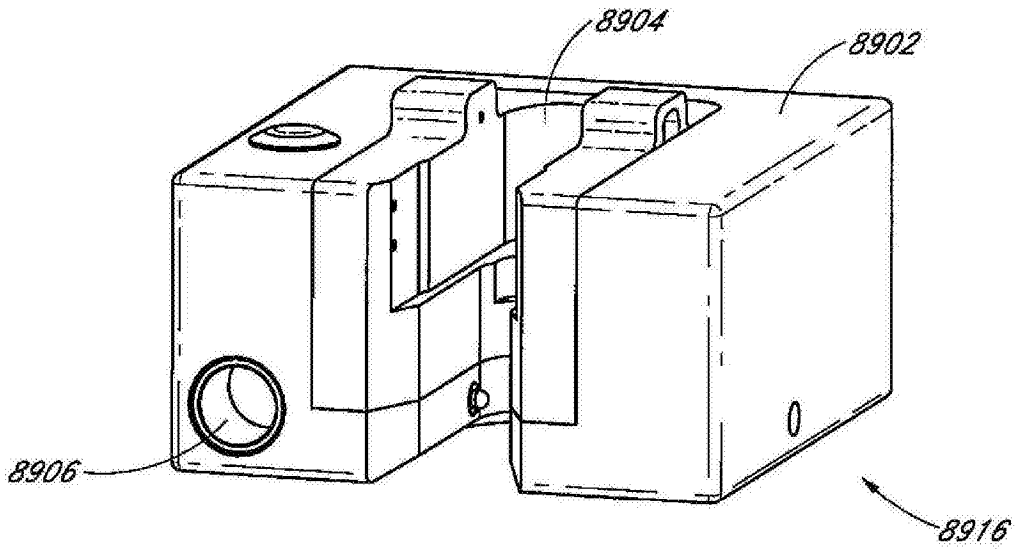


图89

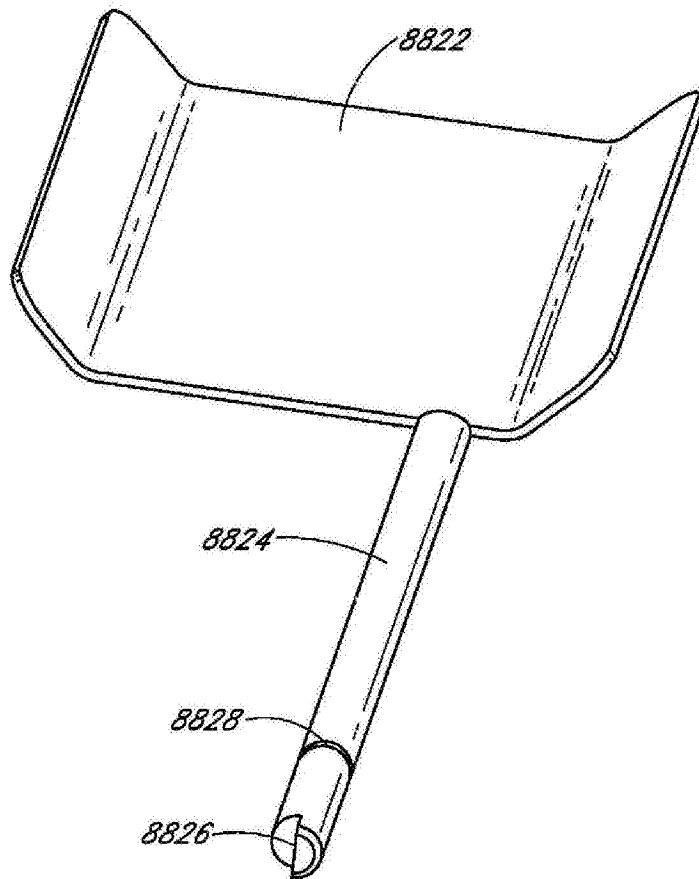


图90

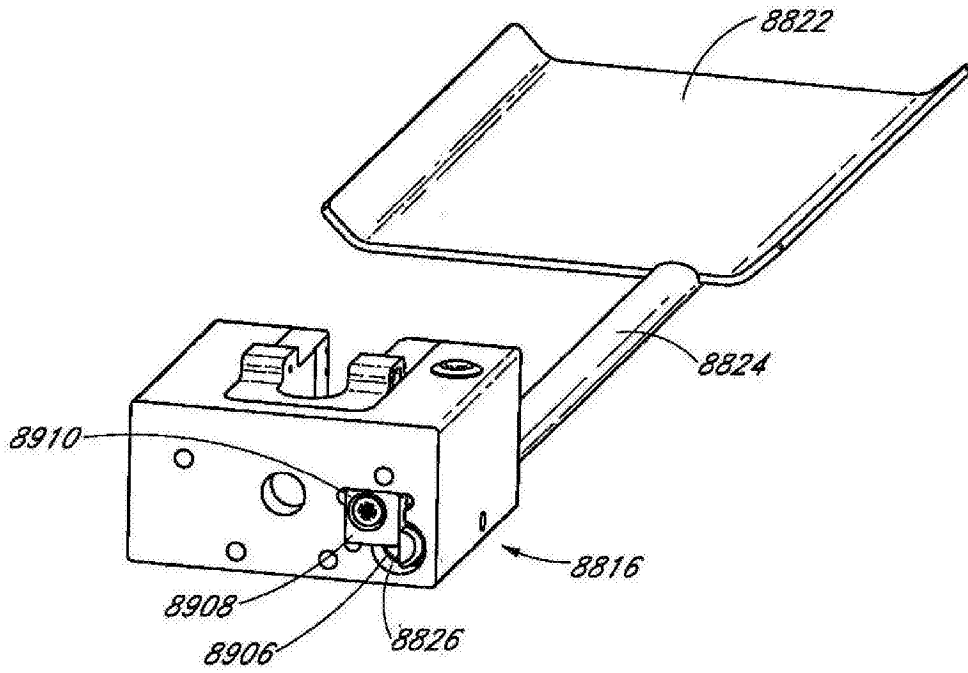


图91

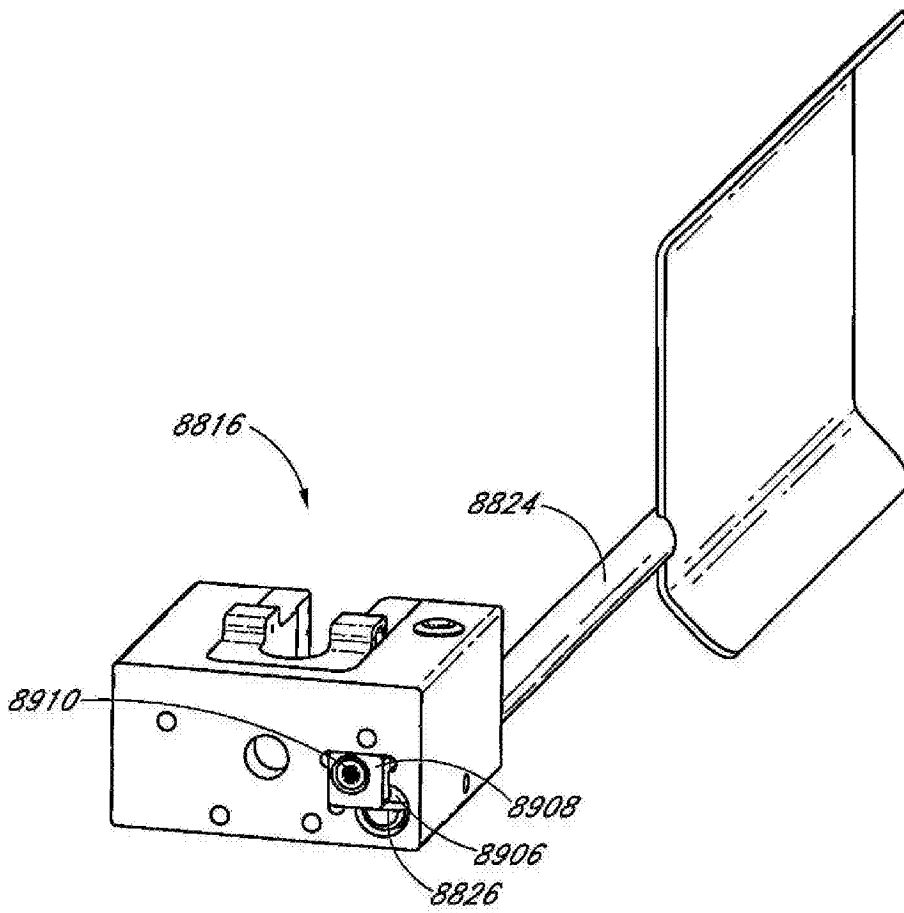


图92

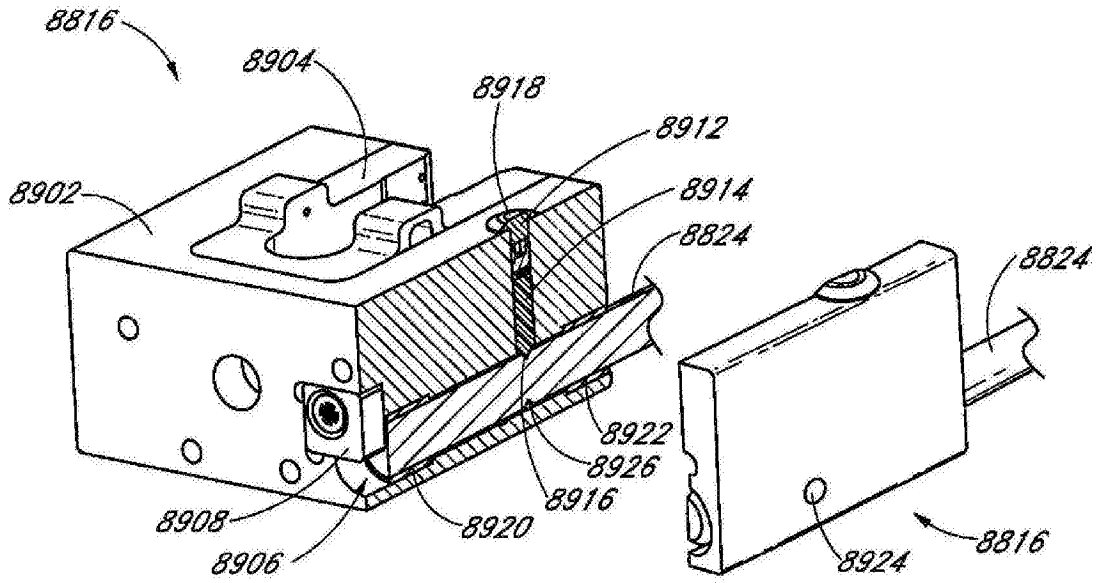


图93

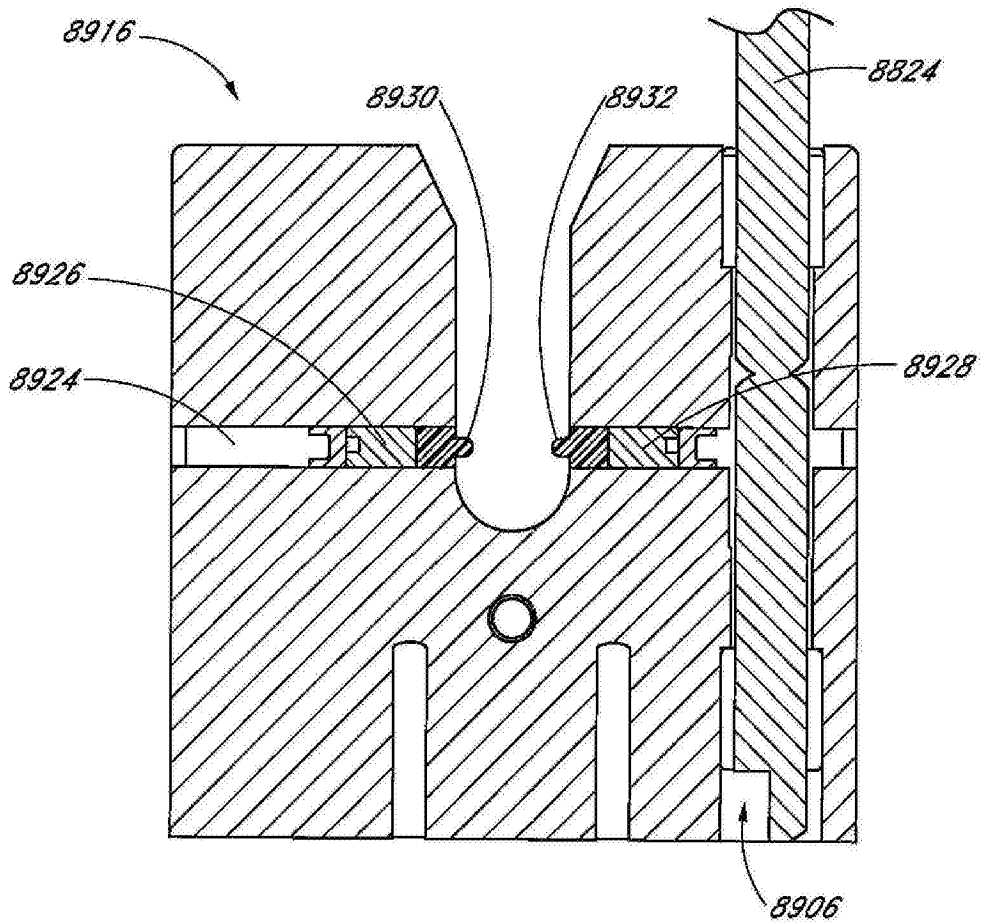


图94

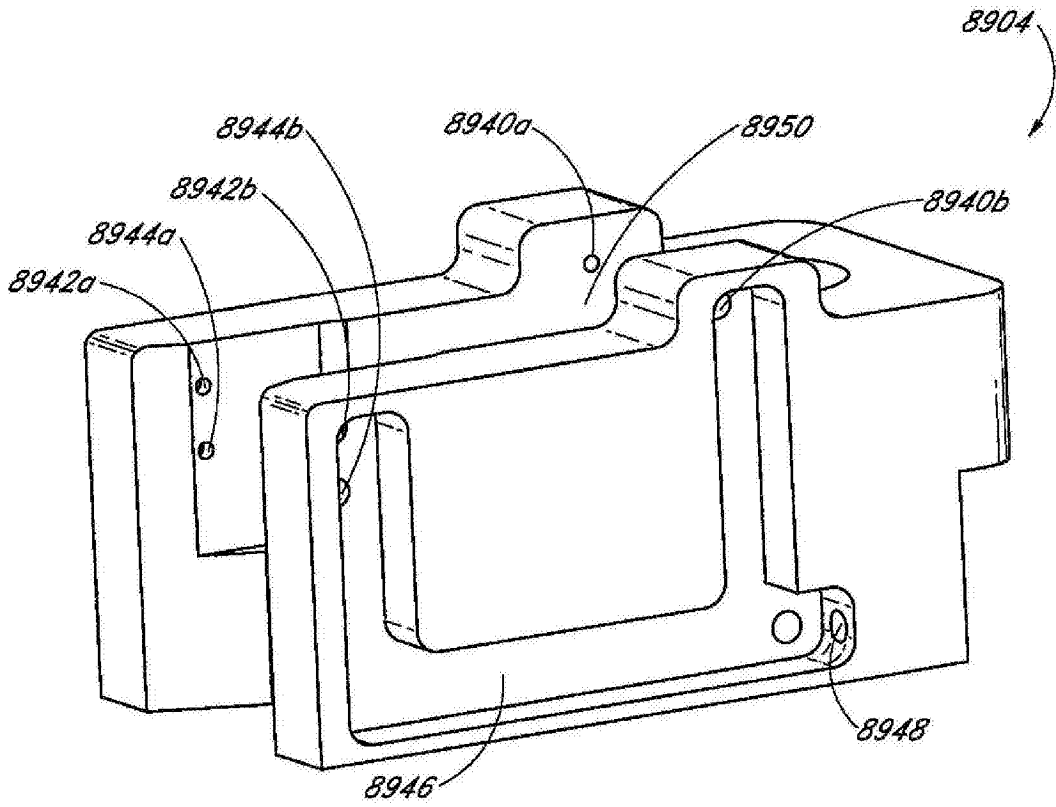


图95

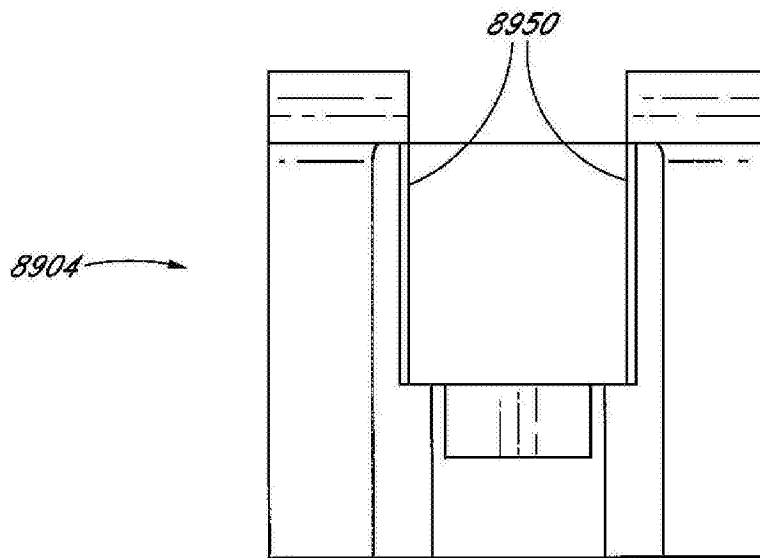


图96

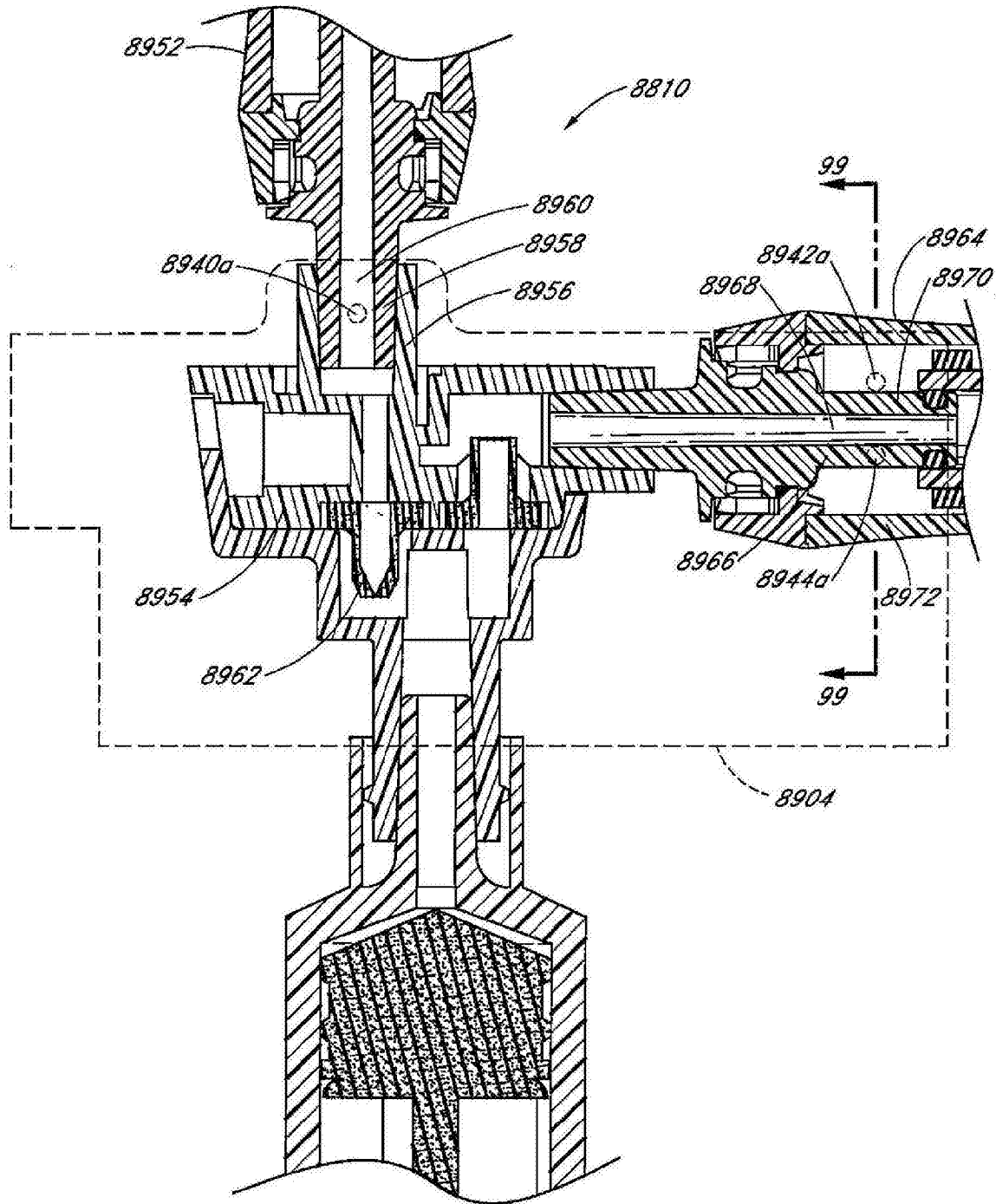


图97

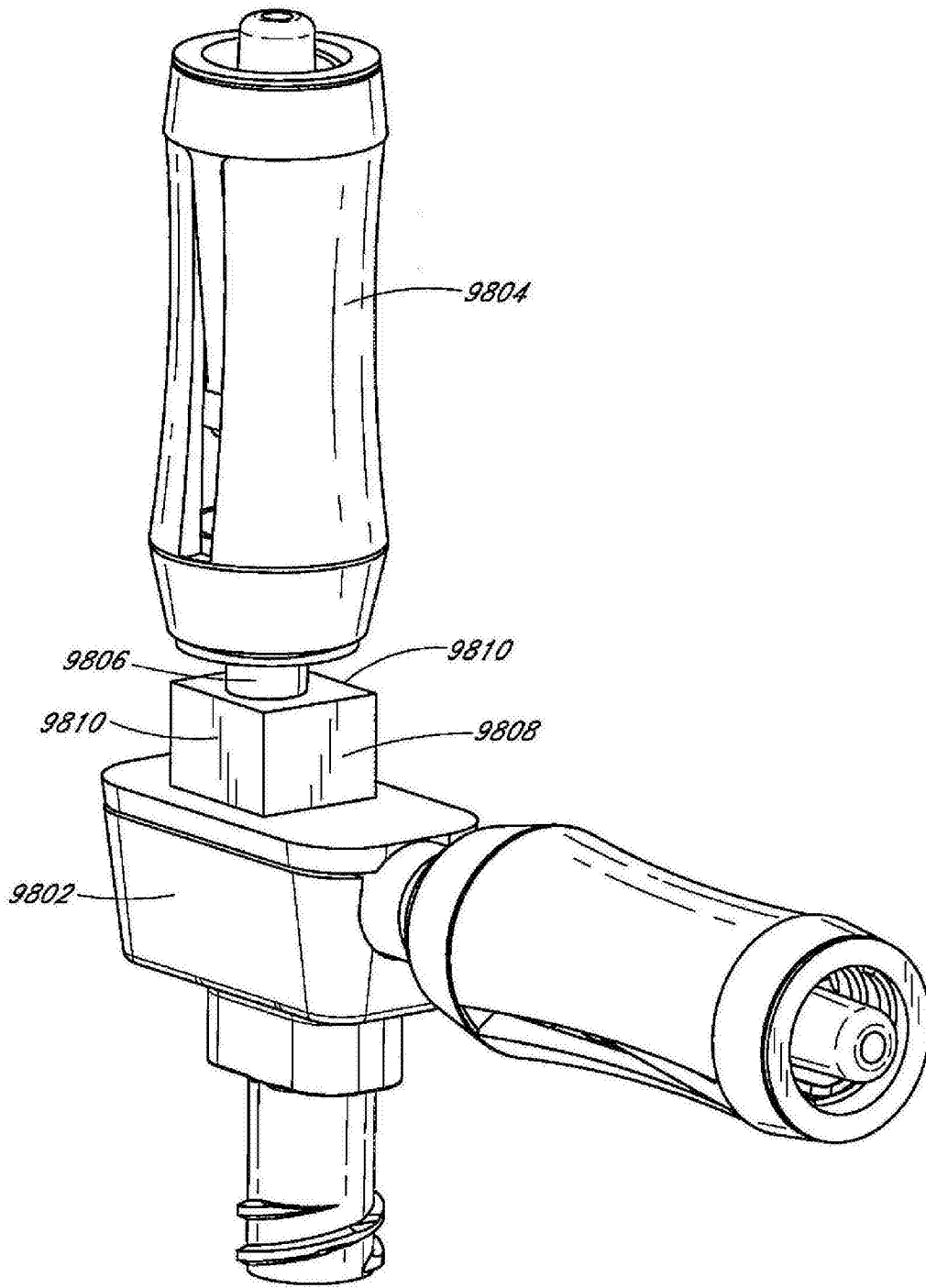


图98

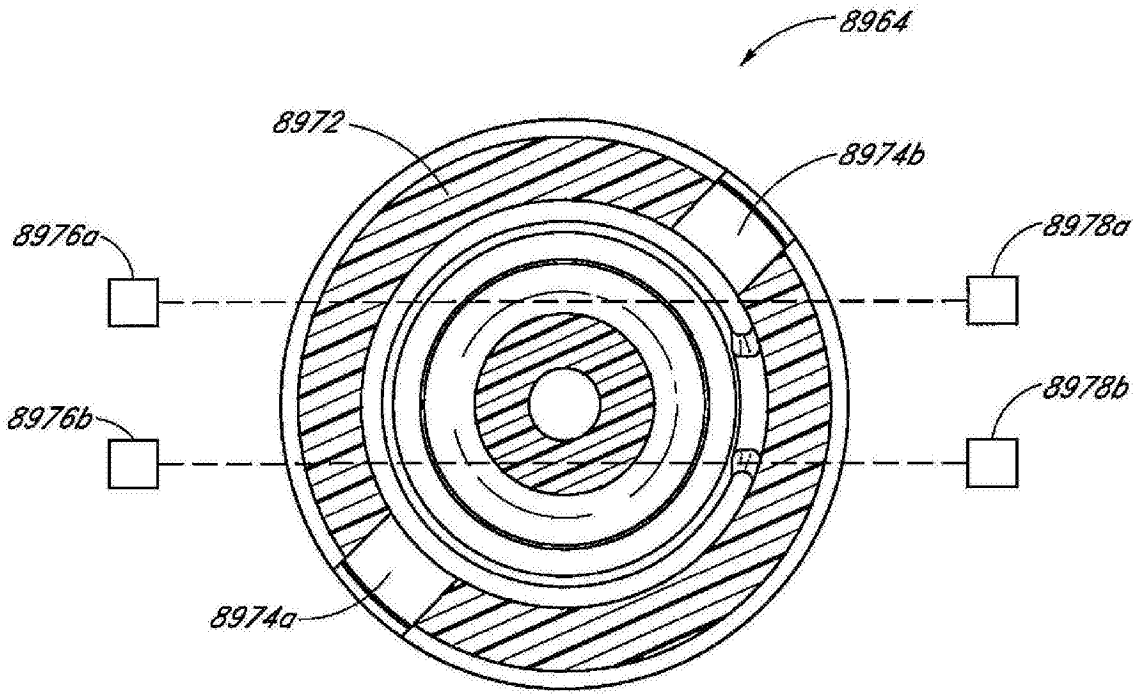


图99

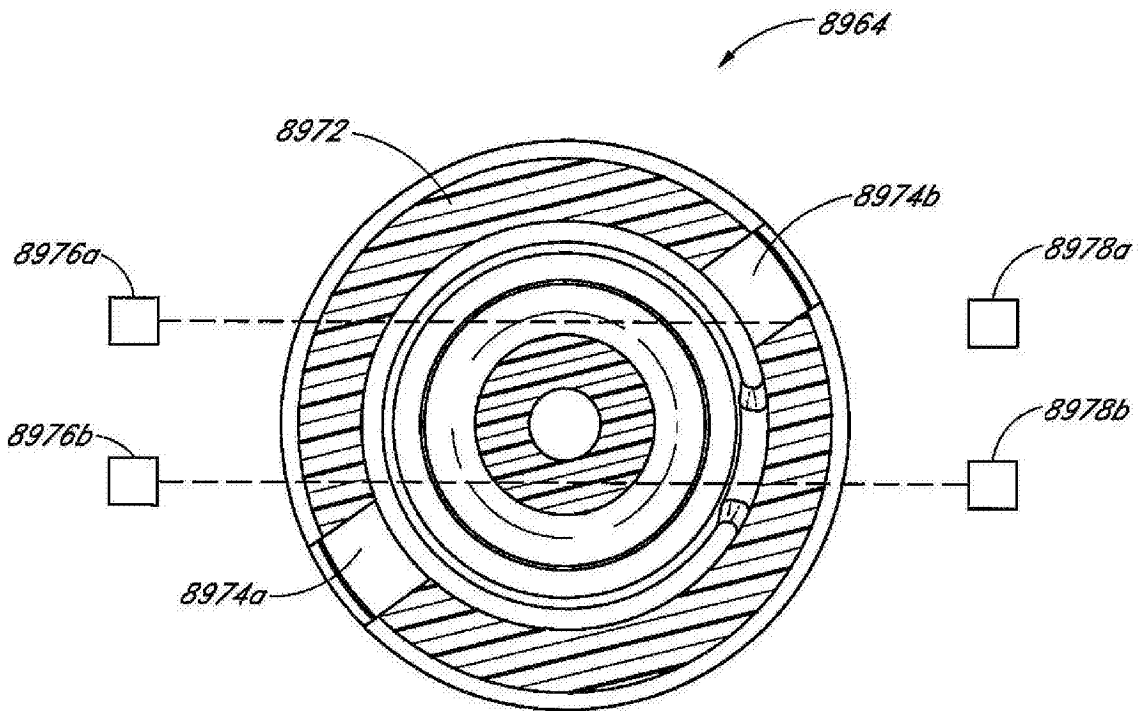


图100

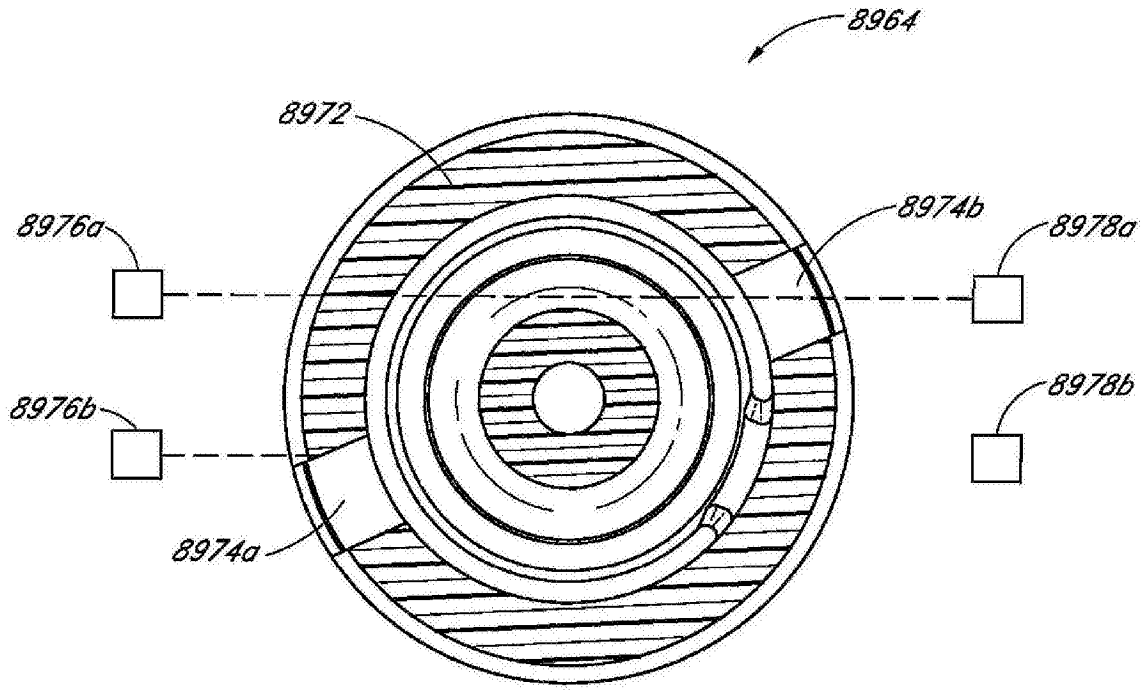


图101

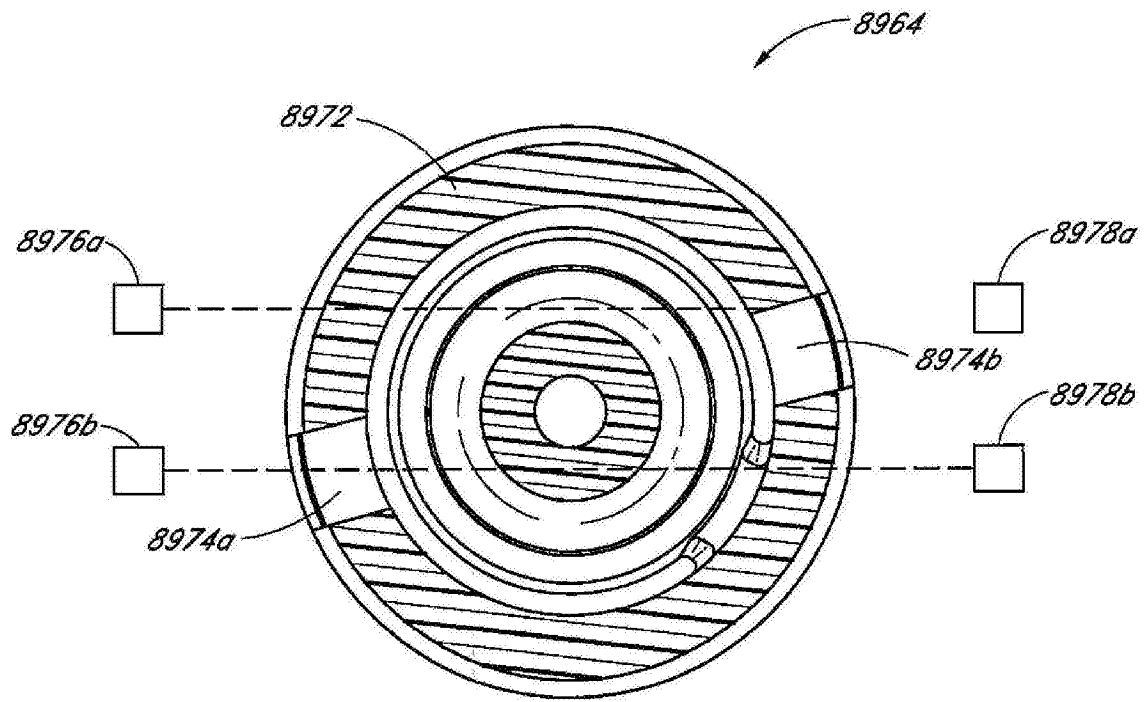


图102

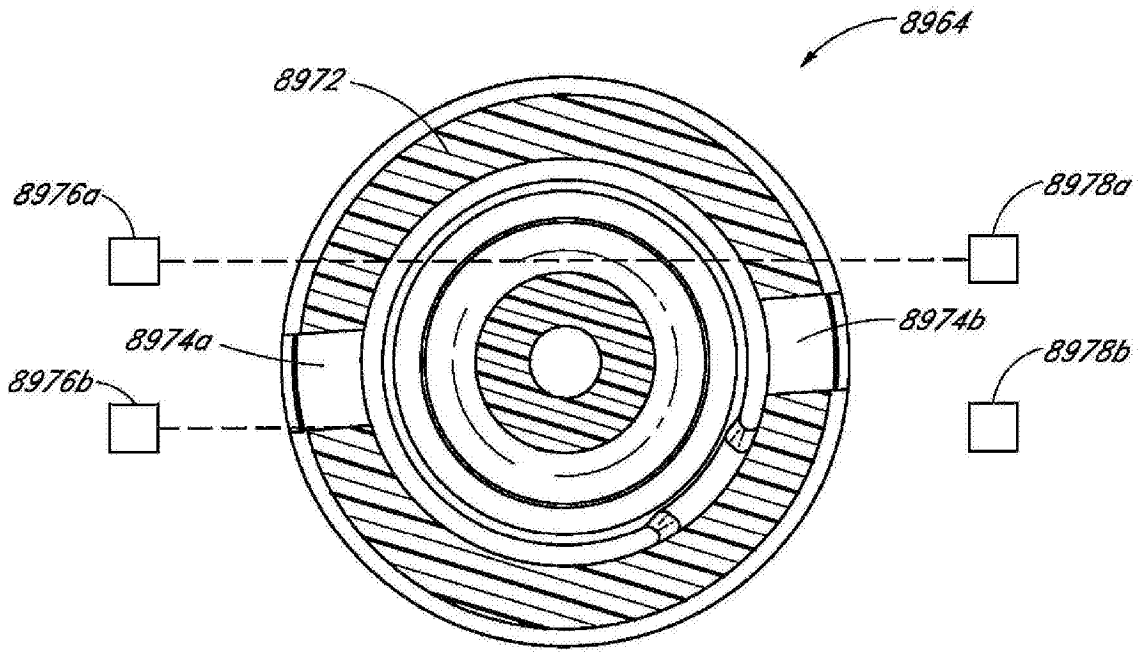


图103

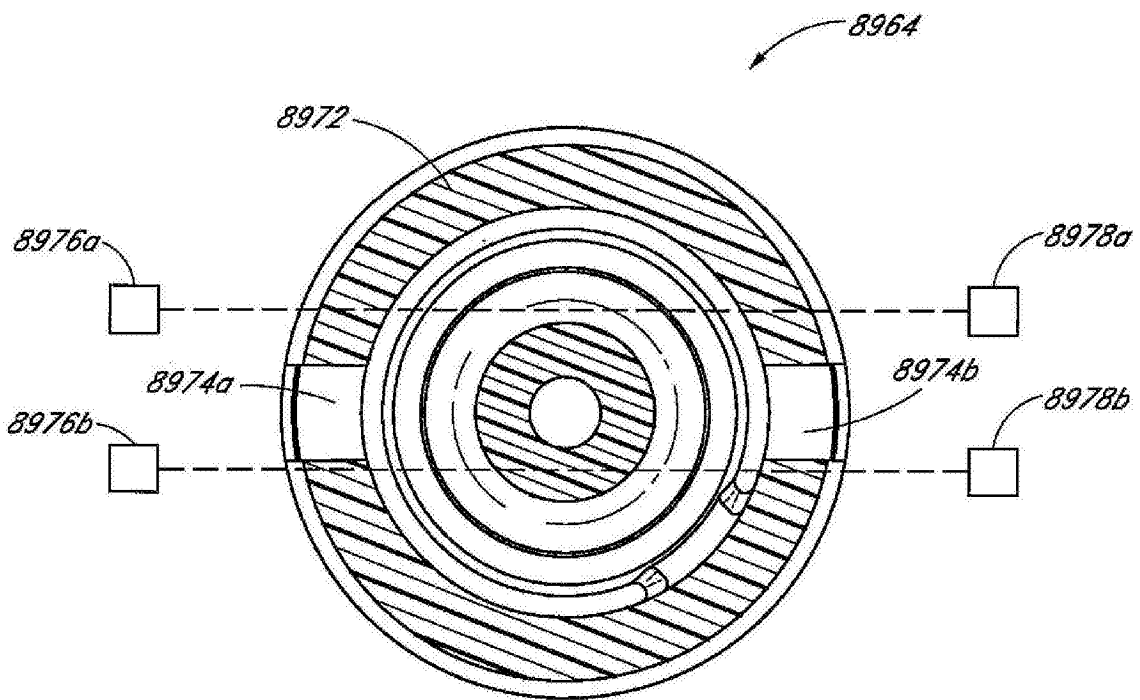


图104

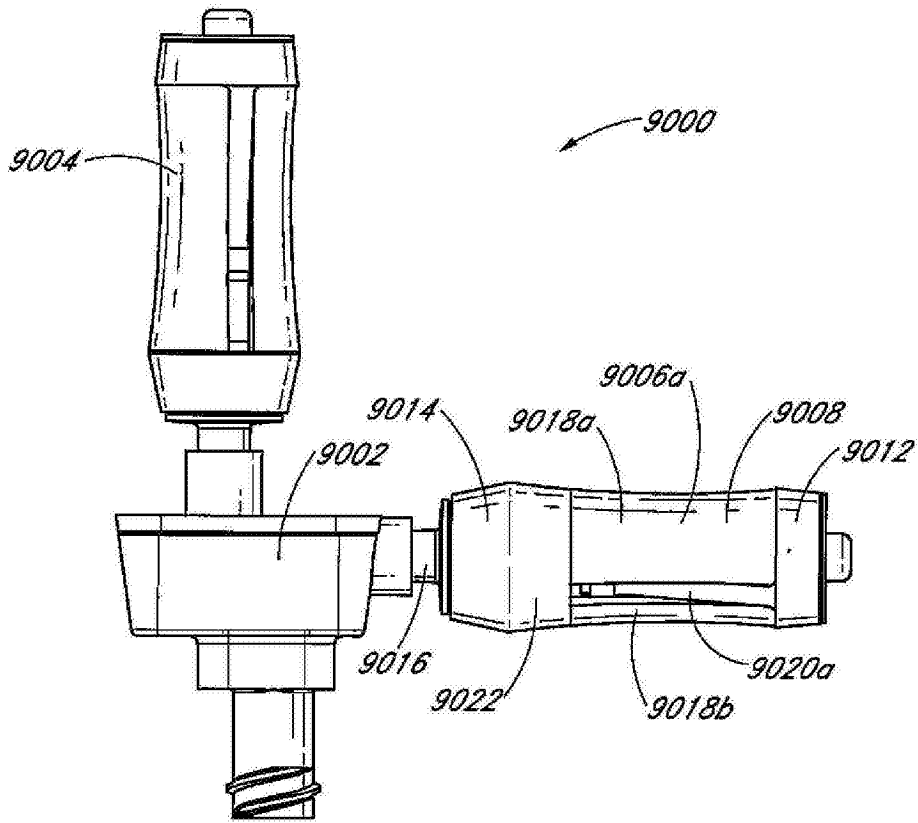


图105

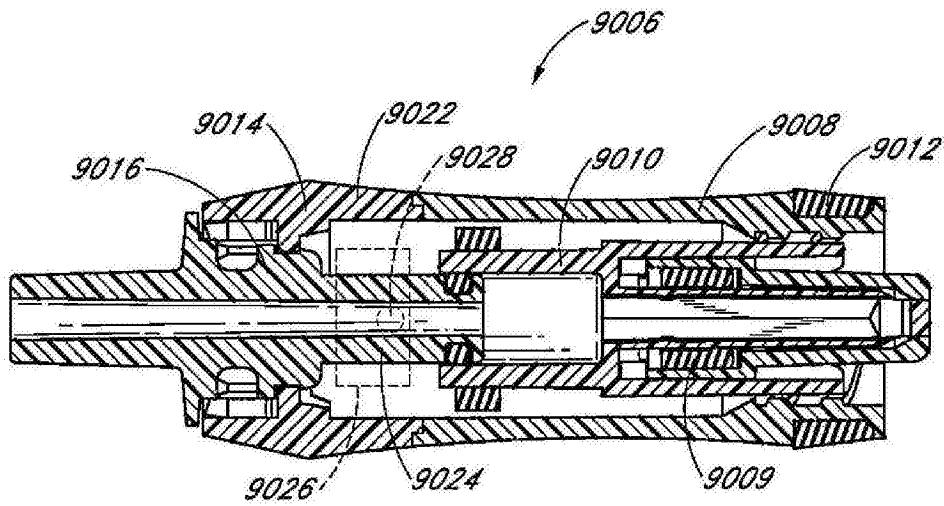


图106

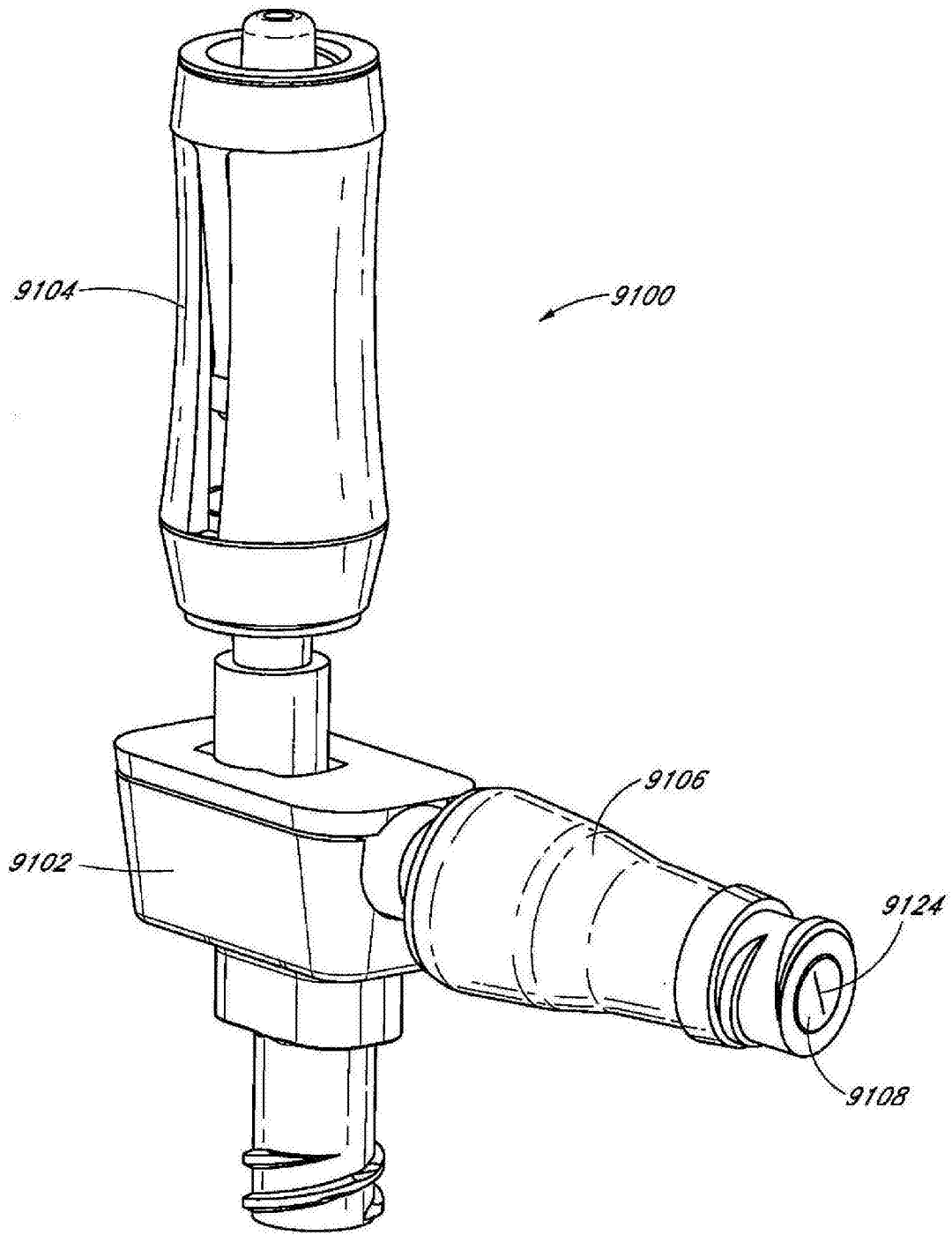


图107

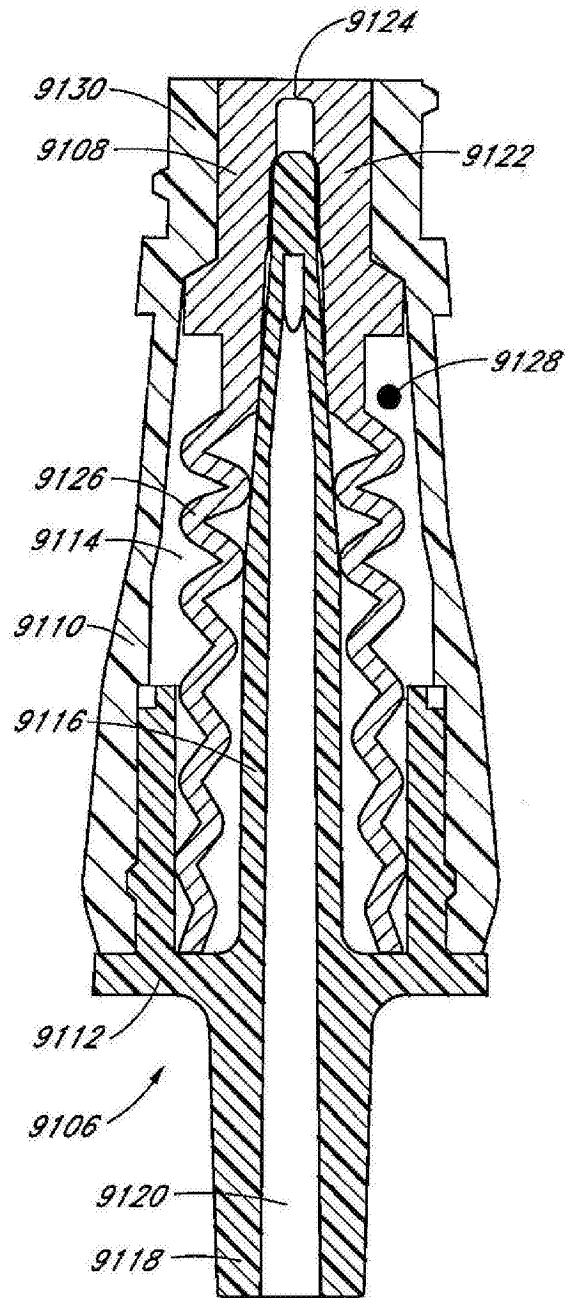


图108

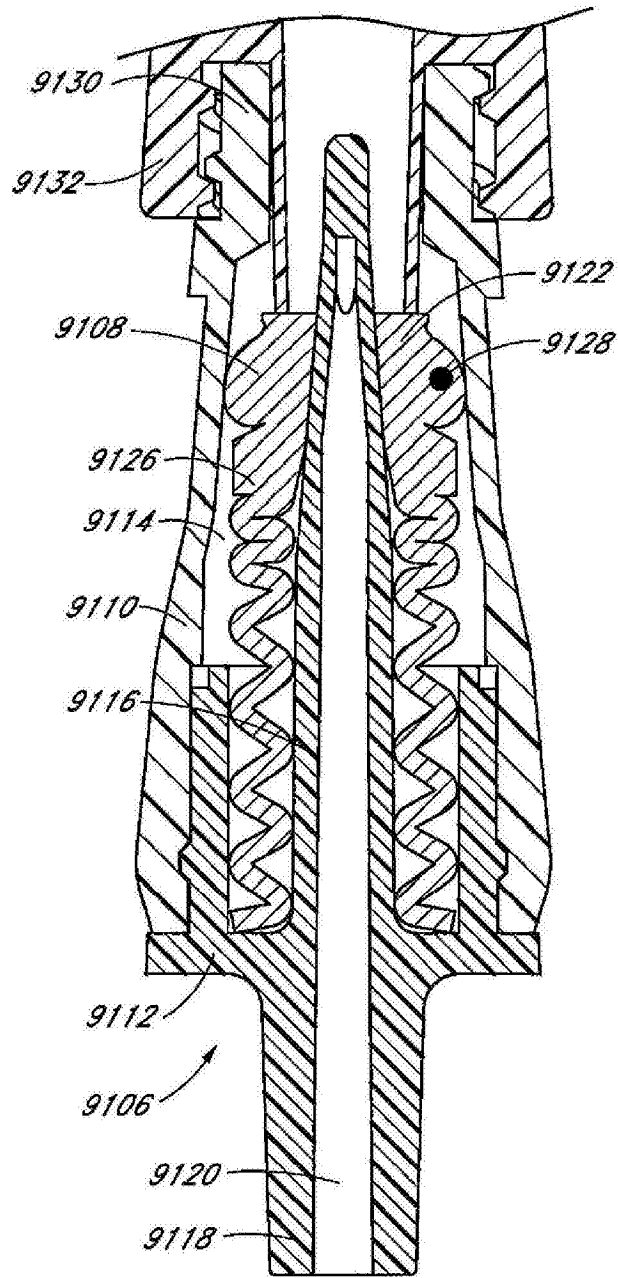


图109

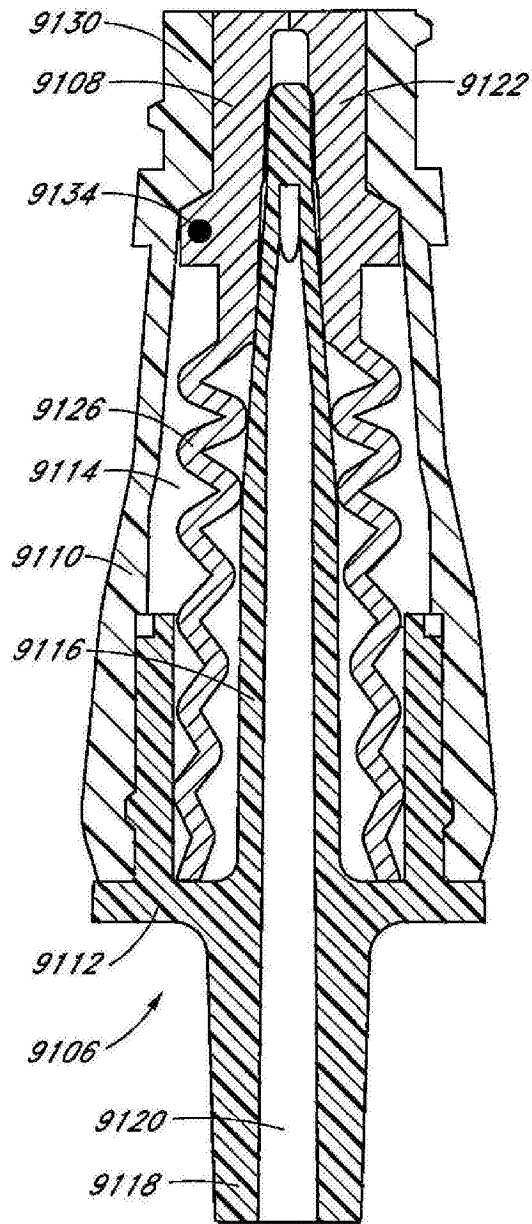


图110

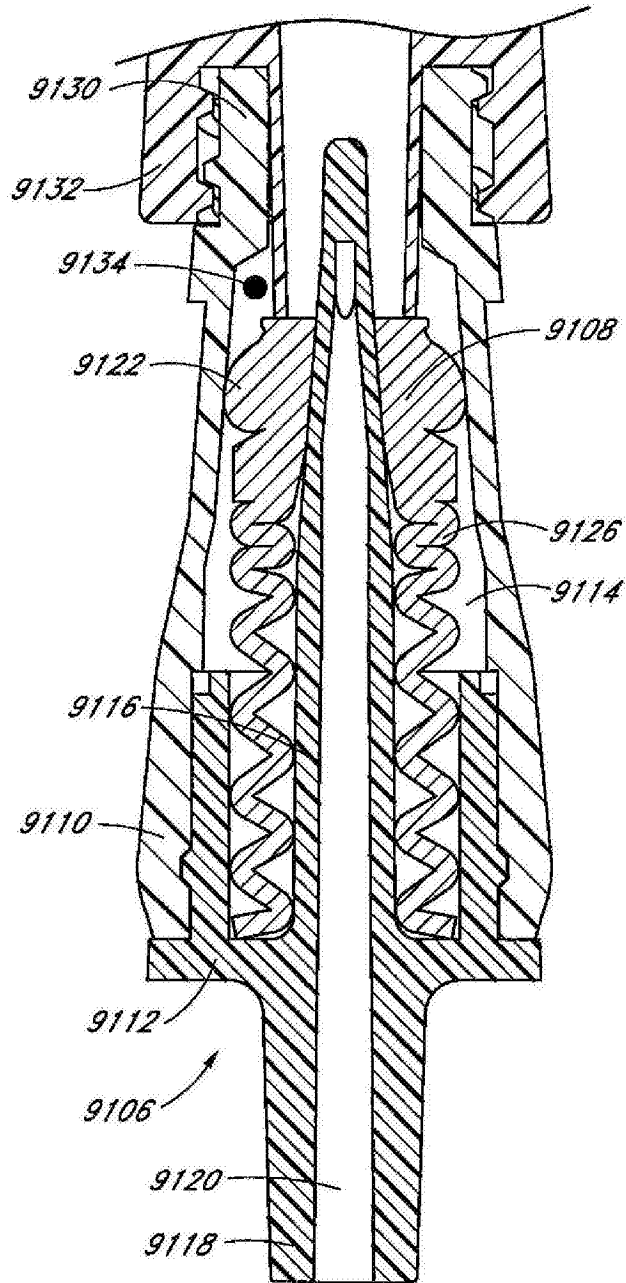


图111