



(21) 申请号 202280066118.7

迪兰·塞里亚尼

(22) 申请日 2022.07.29

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司

(30) 优先权数据

公司 44224

63/227,154 2021.07.29 US

专利代理师 郑元博

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int.Cl.

2024.03.28

B01L 3/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G01N 35/10 (2006.01)

PCT/EP2022/071431 2022.07.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/006990 EN 2023.02.02

(71) 申请人 奥斯勒诊断有限公司

地址 英国牛津郡

(72) 发明人 巴里·利利斯 贾斯珀·马林森

吉米什库马尔·帕特尔

迈尔斯·怀廷 阿曼达·普宁

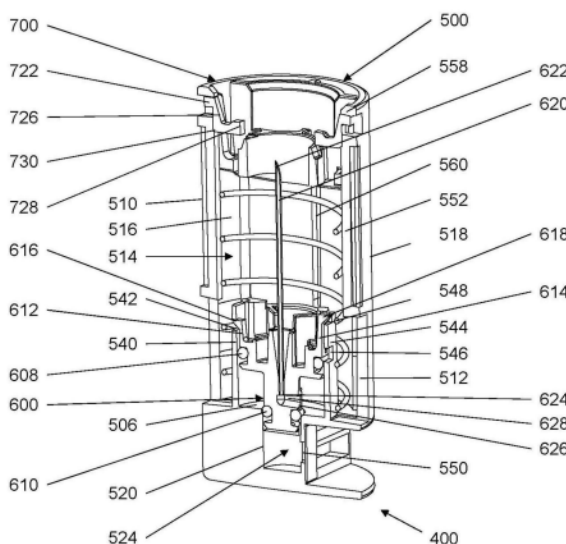
权利要求书2页 说明书19页 附图21页

(54) 发明名称

从可穿透液体储存容器提取液体

(57) 摘要

本文中描述的实施例涉及用于从液体储存容器提取液体的液体提取装置。该液体提取装置包括：被配置为接收液体储存容器的一部分的接收器；容纳在接收器内的液体储存容器接口，其中液体储存容器接口被配置为当液体储存容器与液体储存容器接口连接时，提供与液体储存容器内的一定体积的液体的流体连接；以及能够被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置的安全机构，其中安全机构被配置为当安全机构处于第一安全机构配置时隐藏液体储存容器接口，并且其中安全机构被配置为当安全机构处于第二安全机构配置时露出液体储存容器接口。



1. 一种液体提取装置,用于从液体储存容器中提取液体,所述液体提取装置包括:
接收器,所述接收器被配置为接收所述液体储存容器的一部分;
液体储存容器接口,所述液体储存容器接口容纳在所述接收器内,其中所述液体储存容器接口被配置为所述当液体储存容器与所述液体储存容器接口连接时,提供与所述液体储存容器内的一定体积的液体的流体连接;以及
安全机构,所述安全机构能够被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置,其中所述安全机构被配置为当所述安全机构处于所述第一安全机构配置时隐藏所述液体储存容器接口,并且其中所述安全机构被配置为当所述安全机构处于所述第二安全机构配置时露出所述液体储存容器接口。
2. 根据权利要求1所述的液体提取装置,其中所述液体储存容器接口包括至少一个针,所述至少一个针被配置为提供与所述液体储存容器内的所述一定体积的液体的流体连接。
3. 根据权利要求1或权利要求2所述的液体提取装置,还包括弹性可变形元件,所述弹性可变形元件被配置为当所述安全机构被致动以从所述第一安全机构配置到所述第二安全机构配置时变形;
其中,所述弹性可变形元件被配置为偏压所述安全机构远离所述第二安全机构配置而朝向所述第一安全机构配置。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的液体提取装置,其中,所述安全机构包括释放机构,所述释放机构被配置为当所述安全机构处于所述第一安全机构配置时接合所述接收器的一部分。
5. 根据权利要求4所述的液体提取装置,其中,所述释放机构被配置为当所述释放机构从所述接收器的一部分脱离时,允许所述安全机构被致动以从所述第一安全机构配置到所述第二安全机构配置。
6. 根据权利要求4或权利要求5所述的液体提取装置,其中,所述释放机构包括至少两个夹子,其中所述释放机构被配置为当同时向所述至少两个夹子中的每一个施加力时从所述接收器的一部分脱离。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的液体提取装置,还包括阻挡元件,所述阻挡元件被配置为:
当所述液体提取装置处于第一取向时,阻止所述安全机构被致动以从所述第一安全机构配置到所述第二安全机构配置;以及
当所述液体提取装置处于与所述第一取向不同的第二取向时,允许所述安全机构被致动以从所述第一安全机构配置到所述第二安全机构配置。
8. 根据权利要求7所述的液体提取装置,其中,所述阻挡元件被配置为接合所述接收器内的限制件,以防止所述安全机构在所述液体提取装置处于所述第一取向时被致动以从所述第一安全机构配置到所述第二安全机构配置。
9. 根据权利要求7或权利要求8所述的液体提取装置,其中,所述第二取向是大致竖直的取向。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的液体提取装置,还包括液体提取机构,所述液体提取机构能够被致动以从第一液体提取机构配置到第二液体提取机构配置,其中所述液体提取机构被配置为当所述液体提取机构被致动以从所述第一液体提取机构配置到所述第

二液体提取机构配置时,提供所述液体储存容器中一定体积的气体与液体提取出口之间的压力差。

11.根据权利要求10所述的液体提取装置,其中,所述安全机构被配置为致动所述液体提取机构以从所述第一液体提取机构配置到所述第二液体提取机构配置。

12.根据权利要求10或权利要求11所述的液体提取装置,其中,一旦所述安全机构被致动到所述第二安全机构配置,则所述液体提取机构能够被致动以从所述第一液体提取机构配置到所述第二液体提取机构配置。

13.根据权利要求10至12中任一项所述的液体提取装置,还包括第一接合机构,所述第一接合机构被配置为防止所述液体提取机构从所述第一液体提取机构配置被以与从所述第一液体提取机构配置被致动到所述第二液体提取机构配置的方向相反的方向致动。

14.根据权利要求10至13中任一项所述的液体提取装置,还包括第二接合机构,所述第二接合机构被配置为一旦所述液体提取机构被致动到所述第二液体提取机构配置,则使所述液体提取机构保持在所述第二液体提取机构配置。

15.根据权利要求14所述的液体提取装置,其中,所述第二接合机构被配置为一旦所述液体提取装置被致动到所述第二液体提取机构配置,则提供可听到的咔哒声。

16.根据权利要求1至15中任一项所述的液体提取装置,其中,所述安全机构包括孔;

其中,当所述安全机构处于所述第一安全机构配置时,所述液体储存容器接口不延伸穿过所述安全机构中的所述孔;以及

其中,当所述安全机构处于所述第二安全机构配置时,所述液体储存容器接口延伸穿过所述安全机构中的所述孔。

17.一种液体处理设备,包括:

液体处理装置,所述液体处理装置包括一个或多个导管;和

根据权利要求1至16中任一项所述的液体提取装置;

其中,所述液体提取装置与所述一个或多个导管中的至少一个导管流体连通。

从可穿透液体储存容器提取液体

技术领域

[0001] 本公开涉及用于从可穿透液体储存容器例如采血管提取液体的装置和方法。

背景技术

[0002] 即时诊断设备通常用于对生物样本(例如全血、血清或血浆)进行诊断测试,例如免疫测定。为了进行此类诊断测试,需要将生物样本转移至诊断装置。随后将诊断装置插入分析仪装置(或仪器)中,分析仪装置控制诊断装置内的流体(例如生物样本、试剂、缓冲溶液等)的移动并进行生物标志物的测量,以便进行诊断测试。

[0003] 诸如全血或血浆之类的生物样本通常使用诸如采血管(通常也称为静脉血管或 Vacutainer (RTM))之类的可穿透液体储存容器从对象收集。用于从采血管提取液体样本的现有系统涉及将采血管耦接到诊断装置,并且随后将诊断装置和耦接的采血管插入到分析仪装置中。诊断测试可能需要几分钟来执行,这意味着在完成诊断测试之后,直到将诊断装置从分析仪装置拆下之前,都无法使用采血管内生物样本的任何剩余量。因此,这种现有系统的缺点是,直到完成特定的诊断测试之前,都无法使用采血管内的生物样本。

[0004] 一些现有系统包括被配置为穿透采血管隔膜的针。这种现有系统的缺点在于用户有受伤的风险。此外,如果用户在使用针从采血管中提取血液后因针而受伤,则有污染的风险。

[0005] 因此,存在用户可以安全且容易地使用的从液体储存容器提取液体的装置的需求。

发明内容

[0006] 此发明内容引入了概念,这些概念在详细说明中更详细地描述。这不应被用来确定所要求的主题的必要特征,也不应被用来限制所要求的主题的范围。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于从液体储存容器提取液体的液体提取装置。该液体提取装置包括:被配置为接收液体储存容器的一部分的接收器;容纳在接收器内的液体储存容器接口,其中液体储存容器接口被配置为当液体储存容器与液体储存容器接口连接时,提供与液体储存容器内的一定体积的液体的流体连接;以及能够被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置的安全机构,其中安全机构被配置为当安全机构处于第一安全机构配置时隐藏液体储存容器接口,并且其中安全机构被配置为当安全机构处于第二安全机构配置时露出液体储存容器接口。

[0008] 当安全机构处于第一安全机构配置时,通过隐藏液体储存容器接口(例如穿透元件,如针),液体储存容器接口不暴露,这意味着当安全机构处于第一安全机构配置时,用户不会使自己因液体储存容器接口而受伤。

[0009] 液体储存容器接口可包括被配置为提供与液体储存容器内的一定体积的液体的流体连接的至少一个针。

[0010] 液体提取装置还可以包括被配置为当安全机构被致动以从第一安全机构配置到

第二安全机构配置时变形的弹性可变形元件;其中,该弹性可变形元件被配置为偏压安全机构远离第二安全机构配置而朝向第一安全机构配置。

[0011] 弹性可变形元件确保液体储存容器接口(例如穿透元件,如针)在安全机构被致动至第二安全机构配置之后被重新隐藏。例如,如果液体提取装置包括被配置为从采血管提取血液的针,则重新隐藏针确保用户不会使自己因与可能被污染的血液接触过的针而受伤。这降低了用户的污染风险。

[0012] 安全机构可以包括被配置为当安全机构处于第一安全机构配置时接合接收器的一部分的释放机构。释放机构确保安全机构需要主动释放以便使安全机构被致动以从其第一配置致动到其第二配置,从而降低针意外暴露的风险。释放机构可以被配置为当释放机构从接收器的一部分脱离时,允许安全机构被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置。

[0013] 释放机构可包括至少两个夹子,其中释放机构被配置为当同时向至少两个夹子中的每一个施加力时从接收器的一部分脱离。通过使用必须同时施加力的两个夹子,释放机构更难以使用用户的手指来操作,从而降低用户使用其手指致动安全机构的风险。至少两个夹子可以被配置为由环形力剖面(annular force profile)致动,例如采血管的盖子。

[0014] 液体提取装置还可以包括阻挡元件,阻挡元件被配置为:当液体提取装置处于第一取向时,阻止安全机构被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置;以及当液体提取装置处于与第一取向不同的第二取向时,允许安全机构被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置。

[0015] 阻挡元件确保当液体提取装置处于期望取向(例如,大致竖直的取向)时,安全机构被致动,并且当液体提取装置不处于期望取向时,安全机构无法被致动。例如,当液体提取装置处于竖直取向时允许安全机构致动,确保了针与采血管内一定体积的血液流体连接。

[0016] 阻挡元件可以被配置为接合接收器的一部分,以防止安全机构在液体提取装置处于第一取向时被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置。第二取向可以是大致竖直的取向。

[0017] 液体提取装置还可以包括能够被致动以从第一液体提取机构配置到第二液体提取机构配置的液体提取机构,其中,液体提取机构被配置为当液体提取机构被致动以从第一液体提取机构配置到第二液体提取机构配置时,提供液体储存容器中一定体积的气体与液体提取出口之间的压力差。

[0018] 通过提供液体储存容器(如采血管)中一定体积的气体与液体提取出口之间的压力差,可以通过压力差迫使液体离开液体储存容器。

[0019] 安全机构可以被配置为致动液体提取机构以从第一液体提取机构配置到第二液体提取机构配置。因此,需要单一连续的用户动作来致动安全机构和液体提取机构,从而提供了提高的易用性。一旦安全机构被致动到第二安全机构配置,则液体提取机构可以能够被致动以从第一液体提取机构配置到第二液体提取机构配置。

[0020] 液体提取装置还可以包括第一接合机构,其被配置为防止液体提取机构从第一液体提取机构配置被以与从第一液体提取机构配置被致动到第二液体提取机构配置的方向相反的方向致动。这防止液体提取机构被从第一液体提取机构配置拔出。

[0021] 液体提取装置还可以包括第二接合机构,其被配置为一旦液体提取机构被致动到第二液体提取机构配置,则使液体提取机构保持在第二液体提取机构配置。第二接合机构可以提供在接合时可听到的咔哒声。这允许用户确定液体提取装置已经被致动到提取液体的配置。

[0022] 安全机构可包括孔;其中,当安全机构处于第一安全机构配置时,液体储存容器接口不延伸穿过安全机构中的孔;以及其中,当安全机构处于第二安全机构配置时,液体储存容器接口延伸穿过安全机构中的孔。

[0023] 安全机构可以包括:具有孔的可致动平台;其中,可致动平台可以从采血管接口不延伸穿过孔的第一配置移动至采血管接口延伸穿过孔的第二配置。可致动平台还可以包括被配置为覆盖孔的盖子。液体储存容器接口可以被配置为当可致动平台从第一配置移动至第二配置时,打开盖子。当向盖子施加力以使可致动平台移动时,可以防止可致动平台从第一配置移动到第二配置。

[0024] 安全机构可包括:上部和下部,其中上部和下部分别配合以限定凹部;其中下部能够被致动以从上部与下部配合以防止阻挡元件在重力作用下移动进入凹部的第一位置到上部与下部分开的第二位置,从而扩大凹部并允许阻挡元件在重力作用下移动进入凹部。

[0025] 上部可包括一个或多个洞,一个或多个洞中的每一个延伸穿过上部,并且下部可包括一个或多个细长元件(或突起),一个或多个细长元件中的每一个被配置为延伸穿过一个或多个洞中的相应的一个洞;其中,当下部处于第一位置时,一个或多个细长元件延伸穿过一个或多个洞,使得一个或多个细长元件的端部突出于上部的上表面上方;并且其中,通过向一个或多个细长元件的端部施加力,下部能够被致动以从第一位置到第二位置。

[0026] 根据本公开的另一方面,提供了一种液体处理设备,包括:液体处理装置,其包括一个或多个导管;和根据上述任一段落的液体提取装置;其中液体提取装置与一个或多个导管中的至少一个导管流体连通。

[0027] 液体处理装置可适用于执行诊断测试。液体提取装置可以集成在液体处理装置内。可替代地,液体提取装置可以附接至液体处理装置。例如,液体提取装置可以可拆卸地附接至液体处理装置。

附图说明

[0028] 下面仅以举例的方式并结合附图对具体实施例进行描述,在附图中:

[0029] 图1是与盒流体连通的第一液体提取装置的示意图。

[0030] 图2A是第一液体提取装置与盒之间的附接的示意图。

[0031] 图2B是第二液体提取装置与盒之间的附接的示意图。

[0032] 图3A是采血管的等距视图。

[0033] 图3B是图3A所示的采血管的剖视图。

[0034] 图4A是包括安全机构的液体提取装置的分解视图。

[0035] 图4B是图4A所示的液体提取装置的俯视图。

[0036] 图4C是通过图4B中的A-A线得到的图4A所示的液体提取装置的等距剖视图。

[0037] 图4D是通过图4B中的A-A线得到的图4A所示的液体提取装置的前剖视图。

[0038] 图4E是通过图4B中的B-B线得到的图4A所示的液体提取装置的等距剖视图。

- [0039] 图4F是通过图4B中的B-B线得到的图4A所示的液体提取装置的前剖视图。
- [0040] 图5A是液体提取装置的安全机构的剖面图,其中液体提取装置的圆柱体未示出。
- [0041] 图5B是图5A所示的安全机构的剖面图。
- [0042] 图6是向安全机构而不是安全机构的一个或多个弹性可变形夹子施加向下的力时安全机构的位置。
- [0043] 图7A示出了与安全机构的弹性可变形夹子接触的采血管。
- [0044] 图7B至图7F示出了通过施加向下的力致动安全机构的过程中安全机构的位置。
- [0045] 图7G是示出了液体提取装置提取血液的示意图。
- [0046] 图8A至图8D示出了释放施加以致动安全机构的向下的力时安全机构的位置。
- [0047] 图8E示出了从液体提取装置拆下的采血管。
- [0048] 图9A至9C示出了由不同类型的采血管致动的安全机构。
- [0049] 图10示出了以竖直取向插入液体提取装置中的采血管。
- [0050] 图11示出了当安全机构处于水平取向时,防止安全机构致动的安全机构的阻挡元件。
- [0051] 图12A和图12B示出了当安全机构处于大致竖直的取向时,允许安全机构致动的安全机构的阻挡元件。
- [0052] 图13A是可替代的安全机构的剖面等距视图。
- [0053] 图13B是图13A所示的安全机构的剖面侧视图。
- [0054] 图14A是另一可替代的安全机构的俯视图。
- [0055] 图14B是由采血管所施加的力致动的图14A所示的安全机构的剖面侧视图。
- [0056] 图14C是由用户的手指所施加的力致动的图14A所示的安全机构的剖面侧视图。
- [0057] 图15A是又一可替代的安全机构的顶等距视图,该安全机构包括上安全机构部分和下安全机构部分。
- [0058] 图15B是图15A所示的安全机构的下安全机构部分处于第一位置的剖面侧视图。
- [0059] 图15C是图15A所示的安全机构的下安全机构部分处于第二位置的剖面侧视图。

具体实施方式

[0060] 下面具体参考从采血管提取液体来解释本公开的实施方式。然而,应当理解,本文中描述的实施方式也可以用于从其中可以插入液体收集接口(例如针)的其他密封液体储存容器中提取液体。

[0061] 图1是示出了与以盒100形式的液体处理装置流体连通的第一液体提取装置200的示意图。如图1所示,盒100包括经由多个导管102流体连通的多个腔室。具体地,多个腔室包括主腔室104、试剂腔室106、混合腔室108、废物腔室110和测量腔室112。盒100还包括多个阀114,每个阀114控制流体流经相应的导管102。传感器116用于对测量腔室112内的溶液进行测量(例如电化学测量)。

[0062] 腔室之间流体的流动由外部泵120控制,外部泵120被配置为经由泵导管122向主腔室104施加正压或负压。正压或负压将流体从一个腔室分配或抽吸到另一腔室,这取决于打开哪个阀114。例如,为了将试剂从试剂腔室106抽吸至主腔室104(例如用于与样本混合),打开试剂腔室106和主腔室104之间的阀114,并通过泵120向主腔室104施加负压。

[0063] 液体提取装置200经由入口导管14与盒100流体连通。如下文进一步详细解释的,液体提取装置200被配置为从可穿透液体储存容器(例如采血管,图1中未示出)中提取液体样本(例如血液)。一旦从液体储存容器中提取液体样本,则在压力下经由入口导管14将液体样本转移至计量腔室16。通过使用泵120施加负压,液体样本可以随后经由出口导管43从计量腔室16抽吸至主腔室104。

[0064] 然后,通过将试剂从试剂腔室106抽吸至主腔室104,可以将样本与主腔室104中的一种或多种试剂合并。为了将样本和试剂混合在一起,溶液可以在主腔室104和混合腔室108之间反复转移。然后可以将溶液分配到测量腔室112,在测量腔室112中使用传感器116对溶液进行电化学测量。来自主腔室104或测量腔室112的任何废溶液都可以转移至废物腔室110。

[0065] 液体提取装置200包括圆柱体202(或管)形式的接收器,其中接收可穿透液体储存容器,例如采血管。液体提取装置200还包括活塞204形式的可致动液体提取机构,其在圆柱体202内可以被致动以从第一液体提取机构配置到第二液体提取机构配置。在图1中,示出了处于第二液体提取机构配置的活塞204。

[0066] 活塞204包括呈O形环密封件210形式的密封元件,其被配置为在活塞204和圆柱体202之间提供密封。圆柱体202包括凹部212,其被配置为当活塞204处于图1所示的第二配置时,通过允许空气在O形环密封件210周围流动,使O形环密封件210泄漏。

[0067] 液体提取装置200包括固定附接至活塞204的针206形式的液体储存容器接口(例如采血管接口)。针206被配置为穿透液体储存容器(例如通过穿透采血管的隔膜)。针206包括液体提取出口208,从采血管提取的液体可以流经液体提取出口208。

[0068] 圆柱体202还包括出口216,一旦从采血管中提取液体,则出口216允许从液体提取装置200中移出液体。出口216与入口导管14流体连通,从而允许将液体从液体提取装置200转移至盒100。

[0069] 在第一液体提取机构中,活塞204在圆柱体202中位于出口216上方(即,比图1中所示的离圆柱体202的端壁218更远)。

[0070] 活塞204和圆柱体202一起限定腔室。将采血管与针206连接后,随着活塞204被致动以从第一液体提取机构配置到第二液体提取机构配置,腔室的体积减少。活塞204一旦被致动超过出口216,则腔室体积减少导致腔室内空气压力增加,因为腔室被O形环密封件210密封。腔室内空气压力增加迫使空气通过针206并进入采血管,这增加了采血管内一定体积的气体的压力。随着活塞204被致动向第二配置,腔室和采血管内的空气压力继续增加。

[0071] 活塞204一旦处于第二配置,则O形环密封件210与凹部212对准,并且因此泄漏,这意味着腔室内的加压空气可以在O形环密封件210周围流动。这降低了与腔室流体连通的液体提取出口208处的压力,从而在采血管内一定体积的气体与液体提取出口208之间提供压力差。这种压力的差异迫使液体经由针206沿O形环密封件210周围离开采血管,并经由出口216离开液体提取装置200。

[0072] 液体提取装置200包括安全机构250,安全机构250可被致动以从安全机构250隐藏针206的第一安全机构配置(如图1所示)到安全机构250露出针206的第二安全机构配置。安全机构250还包括阻挡元件(图1中未示出),当液体提取装置200处于第一取向(如水平)时,阻挡元件阻止安全机构250被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置,但当液体

提取装置200处于第二取向(如竖直)时,允许安全机构250被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置。以下结合图4A至图12B所示的液体提取装置400更详细地描述安全机构250的致动。

[0073] 盒100还包括样本充足性控制腔室24,样本充足性控制腔室24向用户提供已经从液体储存容器(例如采血管)提取了足够量的液体的视觉指示。具体地,样本充足性控制腔室24可以提供已经提取了足以用于特定诊断测试的一定体积的液体的视觉指示。例如,如图10所示,样本充足性控制腔室24被配置为当液体提取装置200处于竖直取向时(即,当液体提取装置200用于从液体储存容器提取液体时),通过盒100的侧壁的向上设置的光学透明窗口130提供视觉指示。

[0074] 样本充足性控制腔室24构成与入口导管14(其接收使用液体提取装置200提取的流体)流体连通的第一流动路径的一部分。盒100还包括被配置成储存特定体积的液体的计量腔室16。第一流动路径包括计量腔室16、在计量腔室16和样本充足性控制腔室24之间提供流体连接的连接器导管22、样本充足性控制腔室24、以及与样本充足性控制腔室24流体连通的排放废物腔室44。盒100还包括第二流动路径,第二流动路径包括从计量腔室16的出口端口延伸的出口导管43。出口导管43允许液体被抽吸至盒100的主腔室104中。可替代的实施方式可以不包括计量腔室16或连接器导管22,在这种情况下,出口导管43从被配置为计量特定体积的液体的样本充足性控制腔室的出口端口延伸。

[0075] 第二流动路径(其包括出口导管43)提供比第一流动路径(其包括样本充足性控制腔室24,并且可选地包括计量腔室16和出口导管22)更高的水力阻力。这意味着液体通过第一流动路径的流速高于通过第二流动路径的流速。通过第一流动路径的流速较高意味着液体流入样本充足性控制腔室24以提供已接收足够体积的液体的视觉指示,而不填充出口导管43。

[0076] 图1所示的液体提取装置200的出口216设置在圆柱体202的侧壁中。图2A更详细地示出了第一液体提取装置200和盒100之间的附接。当出口216设置在圆柱体202的侧壁中时,液体提取装置200与盒100之间的流体连通可通过将出口216与盒100中允许进入入口导管14的流体通过的洞或通孔对准来提供。出口216与洞或通孔的对准可通过使用粘合剂层(例如压敏粘合剂)将液体提取装置200附接至盒100来提供。

[0077] 图2B示出了液体提取装置与盒的替代附接,其中第二液体提取装置300附接至盒(例如盒100)。如同图2A所示的液体提取装置200,液体提取装置300包括圆柱体302,其中接收可穿透液体储存容器,例如采血管。

[0078] 液体提取装置300也包括活塞304,活塞304在圆柱体302内可以从第一配置移动至第二配置。液体储存容器接口(例如针306)附接至活塞304,液体储存容器接口提供空气流入液体储存容器的路径,并提供液体(例如血液)流出液体储存容器的路径。

[0079] 然而,与图2A所示的液体提取装置200相反,圆柱体302包括设置在圆柱体302的端壁318中的出口316。如图2B所示,圆柱体302中的出口316可以与从圆柱体302的底部突出的连接器322流体连通。连接器322允许液体提取装置300通过推入-配合附接(例如通过将连接器322插入盒中相应的洞或孔)、或使用鲁尔锁(luer lock)、或通过任何其他合适类型的流体连接器附接至盒。

[0080] 应当理解,这些附接机构并不特定于液体提取装置的圆柱体中的出口的位置。具

体地,图2B所示的液体提取装置300可以使用粘合剂附接至盒,并且图2A所示的液体提取装置200可以包括从圆柱体202的侧壁突出的连接器,其允许使用推入-配合或鲁尔锁机构或任何其他合适类型的流体连接器附接至盒100。可替代地,图2A和2B所示的液体提取装置200、300可以集成在盒内。例如,圆柱体202、302可以与盒100一起模制(或以其他方式制造)。

[0081] 现将参照图3A至图17D更详细地描述可用于从可穿透液体储存容器(例如采血管)提取液体样本(例如血液)的液体提取装置的各种实施方式。

[0082] 图3A和图3B示意性地示出了可以与本文中所描述的实施方式一起使用的采血管的实施例。如图3A所示,采血管11包括使用盖子15密封的管状容器13。如图3B所最佳地示出的,盖子15包括由可变形材料例如橡胶形成的隔膜17。隔膜17可被针或插管穿透,从而允许针或插管的端部进入管状容器13的内部容积中。当针或插管从隔膜17拆下时,可变形材料变形以封闭被针或插管穿透的洞,从而重新密封容器13。填充时,采血管11包含一定体积的液体19(例如血液)以及包括一定体积的气体21的顶部空间。采血管10的示例包括美国新泽西州富兰克林湖的Becton, Dickinson and Company制造的Vacutainer (RTM) 采血管、以及美国明尼苏达州明尼阿波利斯的Medtronic制造的真空采血管、奥地利克雷姆斯明斯特的Greiner AG制造的Vacuette (RTM) 采血管、和德国宁布雷希特的Sarstedt制造的S-Monovette (RTM) 采血管。

[0083] 图4A是包括安全机构700的液体提取装置400的分解视图。如同图1、图2A和图2B所示的液体提取装置,液体提取装置400包括圆柱体500形式的接收器,其被配置为接收液体储存容器如采血管(例如采血管11)的一部分。

[0084] 液体提取装置400还包括活塞600形式的可致动液体提取机构,其在圆柱体500内可从第一液体提取机构配置移动至第二液体提取机构配置。活塞600包括液体储存容器接口,例如如图4A所示的针620形式的采血管接口。针620被配置为当液体储存容器与针620连接时,提供与液体储存容器内一定体积的气体的流体连接。针620与活塞600固定附接,使得随着活塞600被致动以从第一液体提取机构配置到第二液体提取机构配置,针620在圆柱体500内移动。

[0085] 液体提取装置400还包括在圆柱体500内可被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置的可致动安全机构700。安全机构700被配置为当安全机构700处于第一安全机构配置时,隐藏液体储存容器接口(即针620),以及当安全机构700处于第二安全机构配置时,露出液体储存容器接口。

[0086] 安全机构700包括两个球形阻挡元件718。当液体提取装置400处于第一取向(例如水平取向)时,阻挡元件718中的至少一个阻止安全机构700被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置。当液体提取装置400处于第二取向(例如竖直取向)时,阻挡元件718中的至少一个还允许安全机构700被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置。

[0087] 液体提取装置400还包括弹性可变形元件,在图4A中以弹簧800的形式示出。当安全机构700向活塞600移动时(即,当安全机构700被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置时),弹簧800变形。弹簧800被配置为当释放所施加的压缩弹簧800的力时偏压安全机构700远离活塞600。因此,弹簧800偏压安全机构700远离第二安全机构配置而朝向第一安全机构,从而在从液体储存容器提取液体后重新隐藏针620。

[0088] 图4B示出了包括安全机构700的液体提取装置400的俯视图,而图4C和图4D示出了通过图4B中的A-A线的剖视图,图4E和图4F示出了通过图4A中的B-B线的剖视图。

[0089] 如图4C和图4D所示,圆柱体500包括第一圆柱体部分510,第一圆柱体部分510具有限定第一圆柱状内部体积514的侧壁512。第一圆柱体部分510的侧壁512具有面向第一圆柱状内部体积514的内表面516和限定第一圆柱体部分510的外部的外表面518。

[0090] 圆柱体500还包括限定第二圆柱状内部体积524的第二圆柱体部分520。第二圆柱状内部体积524从第一圆柱状内部体积514延伸。第二圆柱状内部体积524的截面积小于第一圆柱状内部体积514的截面积,从而第二圆柱状内部体积524比第一圆柱状内部体积514更窄。

[0091] 环形凸缘506设置在圆柱体500内,并使第一圆柱状内部体积514与第二圆柱状内部体积524连接。环形凸缘506作为第一圆柱状内部体积514的端壁。

[0092] 如图4E和图4F最佳地示出的,圆柱体500还包括设置在第一圆柱状内部体积514内的第三圆柱体部分530。第三圆柱体部分530具有限定第三圆柱状内部体积534的侧壁532。第三圆柱体部分530的侧壁532具有面向第三圆柱状内部体积534的内表面536和面向第一圆柱状内部体积514的外表面538。第三圆柱状内部体积534的截面积在第一圆柱状内部体积514的截面积和第二圆柱状内部体积524的截面积之间。

[0093] 第三圆柱体部分530从环形凸缘506向与第二圆柱体部分520延伸的方向相反的方向突出。第三圆柱体部分530的直径小于第一圆柱状内部体积514的直径,意味着第三圆柱体部分530的侧壁532的外表面538与第一圆柱体部分510的侧壁512的内表面516之间存在环形间隙。第三圆柱体部分530的侧壁532的高度小于第一圆柱体部分510的侧壁512的高度,使得第三圆柱体部分510仅部分地突出到第一圆柱状内部体积514中。

[0094] 回到图4C和图4D,可以看出,第三圆柱体部分530还包括从其侧壁532延伸至第一圆柱状内部体积514的第一凸部540。第一凸部540是侧壁532的延伸,并且具有与侧壁532相同的厚度,这意味着第一凸部540与第一圆柱体部分510的侧壁512的内表面516之间存在间隙。第一凸部540包括孔,在图4C中以延伸穿过第一凸部540的厚度的第一开口542的形式示出。

[0095] 图4C和图4D还示出了从第三圆柱体部分530的侧壁532延伸至第一圆柱状内部体积514的第二凸部544。第二凸部544也是侧壁532的延伸,并且具有与侧壁532相同的厚度,这意味着第二凸部544与内表面516之间存在间隙。第二凸部544从侧壁532的端部的一点延伸,该点与第一凸部540延伸的起点径向相对。

[0096] 第二凸部544包括两个孔,在图4C中以延伸穿过第二凸部544的厚度的第二开口546和第二凸部544的上表面中的切口548(或凹部)的形式示出。

[0097] 第一开口542、第二开口546和切口548设置在不同的高度,意味着环形凸缘506到第一开口542的距离、环形凸缘506到第二开口546的距离、以及环形凸缘506到切口548的距离均不相同。具体地,环形凸缘506到第二凸部544中的切口548的距离大于环形凸缘506到第一凸部540中的第一开口542的距离,并且环形凸缘506到第一凸部540中的第一开口542的距离大于环形凸缘506到第二凸部544中的第二开口546的距离。

[0098] 圆柱体500还包括出口550,其允许将使用液体提取装置400从液体储存容器(如采血管)提取的液体从液体提取装置400移出。出口550与第二圆柱体部分520流体连通,并延

伸穿过第二圆柱体部分520的侧壁,以提供与第二圆柱状内部体积524的流体连接。

[0099] 第一圆柱体部分510包括其侧壁512的内表面516上的两个肋552。肋552沿着内表面516纵向延伸。如图4E和12B所最佳地示出的,第一圆柱体部分510还包括两个孔,以开口554的形式示出。各个肋552在与凸部540、544的顶部近乎齐平的内表面516的一点与相应的开口554之间纵向延伸。每个开口554都延伸穿过第一圆柱体部分510的侧壁512。开口554设置在距环形凸缘506最远的第一圆柱体部分510的端部(即,在图4E所示的取向中第一圆柱体部分510的上端)。第一圆柱体部分510还包括两个齿558,每个齿558在第一圆柱体部分510的上端从内表面516向内径向延伸。各个齿558都与相应的肋552对准并具有与相应的肋552相同的周向厚度(如图12B所最佳地示出的)。此外,齿558从内表面516向内突出的程度与肋552的径向深度相同(如图4C所示)。每个齿558都包括第一圆柱体部分510的开口端处的倾斜表面。

[0100] 如图4E所最佳地示出的,第一圆柱体部分510的侧壁512还包括其内表面516上的两个限制件556。各限制件556沿着内表面516的一部分,在环形凸缘506和朝向第一圆柱体部分510的上端的一点之间纵向延伸。限制件556不纵向延伸至第一圆柱体部分510的开口554。各限制件556围绕内表面516的圆周的一部分延伸。限制件556之间的第一圆柱状内部体积514的直径小于侧壁512的限制件556不沿着其延伸的部分之间的第一圆柱状内部体积514的直径。各限制件556包括限制件556的距环形凸缘506最远的端部处的倾斜端壁562。也就是说,各倾斜端壁562在限制件556上方的区域的侧壁512和限制件556的内表面之间延伸。第一圆柱体部分510还包括两个凹槽560,每个凹槽560沿着各自的限制件556的中心纵向延伸(如图4C所最佳地示出的)。

[0101] 肋552在限制件556不延伸的内表面516的区域中沿内表面516纵向延伸。因此,限制件556和肋552不重叠。如图4B所最佳地示出的,两个肋552径向相对。类似地,两个凹槽560也径向相对。内表面516是对称的,从而每个凹槽560与两个肋552均呈90度。如图4B所示,线A-A(通过其得到图4C和图4D中的剖面)延伸穿过两个肋552,而线B-B(通过其得到图4E和图4F中的剖面)延伸穿过两个凹槽560。

[0102] 如上所述,并结合图4A,液体提取装置400还包括可在圆柱体500内移动的活塞600形式的可致动液体提取机构。具体地,活塞600可被致动以从圆柱体500内的第一配置(即第一液体提取机构配置)到圆柱体500内的第二配置(即第二液体提取机构配置)。在图4C至图4F中,在第一配置中示出了活塞600。

[0103] 活塞600包括第一圆柱状活塞部分602,其直径小于第三圆柱状内部体积534的直径,使得第一圆柱状活塞部分602可在第三圆柱状内部体积534内移动。

[0104] 活塞600还包括第二圆柱状活塞部分604,其直径小于第二圆柱状内部体积524的直径,使得第二圆柱状活塞部分604可在第二圆柱状内部体积524内移动。这意味着第二圆柱状活塞部分604比第二圆柱状内部体积524窄,从而当活塞600被致动到图7E和图7F中所示的位置时,允许空气在第二圆柱状活塞部分604和第二圆柱体部分520之间的环形间隙中流动。

[0105] 活塞600还包括环形凸缘606,环形凸缘606将第一圆柱状活塞部分602连接到第二圆柱状活塞部分604。活塞600的环形凸缘606被配置为当活塞处于第二配置(即如图7F所示)时,接触圆柱体500的环形凸缘506。

[0106] 回到图4C至图4D,可以看出,活塞600包括形式为第一O形环密封件608的第一密封元件。第一O形环密封件608围绕第一圆柱状活塞部分602的圆周延伸,并且被配置为在第一圆柱状活塞部分602与第三圆柱状活塞部分530的侧壁532的内表面536之间提供密封。

[0107] 活塞600还包括形式为第二O形环密封件610的第二密封元件。第二O形环密封件610围绕第二圆柱状活塞部分604的圆周延伸,并且被配置为在第二圆柱状活塞部分604与第二圆柱状活塞部分520的内表面之间提供密封。作为O形环密封件的替代方案,第一密封元件和第二密封元件可以以模制塑料密封件(即,与活塞600模制在一起)或包覆模制橡胶密封件的形式提供。

[0108] 活塞600和圆柱体500配合以在活塞600与圆柱体500的壁之间限定腔室650。具体地,腔室650由圆柱体500内的环形凸缘506、第三圆柱体部分530的内表面536、第二圆柱体部分520的内表面、第二圆柱状活塞部分604、和活塞600的环形凸缘606限定。腔室650由第一O形密封件610和第二O形密封件612密封,这防止活塞被致动到第二配置之前(即如图7F所示)空气流出腔室650。

[0109] 第一圆柱状活塞部分602包括第一接合机构,其被配置为防止活塞600从第一液体提取机构配置被以与从第一液体提取机构配置被致动到第二液体提取机构配置的方向相反的方向致动。第一接合机构在图4C和图4D中以第一弹性可变形夹子612的形式示出,其被配置为当活塞600处于第一配置(即如图4C所示)时,与第一凸部540的第一开口542接合。

[0110] 第一弹性可变形夹子612具有延伸至第一开口542的突出件616。突出件616包括倾斜的下表面,当在环形凸缘506的方向(即,图4C中所示取向的向下的力)上向活塞600施加足够的力时,该倾斜的下表面允许突出件616被推出第一开口542。突出件616还包括垂直于活塞600的移动轴线的上接触表面。上接触表面接合第一开口542,以防止当突出件延伸至第一开口542中时(即当活塞600处于第一配置时),活塞600远离环形凸缘506的移动。

[0111] 第一圆柱状活塞部分602还包括第二接合机构,其被配置为活塞600一旦被致动到第二液体提取机构配置,则使活塞600保持在第二液体提取机构配置。第二接合机构以第二弹性可变形夹子614的形式提供,其被配置为当活塞600处于第一配置(即如图4C所示)时,与第二凸部544的切口548接合。第二弹性可变形夹子614还被配置为当活塞600处于第二配置(即如图7F所示)时,与第二凸部544的第二开口546接合。

[0112] 第二弹性可变形夹子614还包括突出件618,当活塞600处于第一配置时,突出件618延伸至切口648中,并且当活塞600处于第二配置时,突出件618延伸至第二开口646中。突出件618具有与第一弹性可变形夹子612的突出件616相同的构造。具体地,突出件618包括倾斜的下表面,当在环形凸缘606的方向上向活塞600施加足够的力时,该倾斜的下表面允许突出件618被推出切口648。突出件618还包括垂直于活塞600的移动轴线的上接触表面。上接触表面接合第二开口546,以防止当突出件延伸至第二开口546中时(即当活塞600处于第二配置时),活塞600远离环形凸缘506的移动。

[0113] 因此,在图4B所示的取向上,第一接合机构(即第一弹性可变形夹子612)阻止活塞600从活塞600的第一配置向上移动,但允许活塞600从第一配置向下移动到第二配置。这防止活塞600(和针620)在致动活塞600之前被从圆柱体500中拆下,从而保护用户。类似地,第二接合机构(即第二弹性可变形夹子614)允许活塞600从第一配置向下移动到第二配置,但一旦活塞600处于第二配置,则阻止活塞600向上移动。这防止活塞600(和针620)在致动活

塞600后被从圆柱体500中拆下,从而保护用户。

[0114] 如图4C和4D所示,每个弹性可变形夹子612、614可以以从第一圆柱状活塞部分602延伸的活动铰链的形式提供。

[0115] 如图4A所示,活塞600还包括液体储存容器接口(即针620),其与活塞600固定附接,使得针620随着活塞600从第一配置致动至第二配置而在圆柱体500内移动。针620从第一圆柱状活塞部分602向远离环形凸缘506的方向延伸(即以图4C至4F所示的取向向上延伸)。针620具有两个端部:从活塞600突出的第一端部622(或尖端),和固定在活塞600内的第二端部624。第一端部622被配置为穿透采血管11的隔膜17,从而提供与采血管11内的一定体积的液体19的流体连接,以及提供针620与采血管11的附接。

[0116] 第二圆柱状活塞部分604包括液体提出口626,其允许将从液体储存容器中提取的液体从活塞600移出。液体提出口626设置于第二圆柱状活塞部分604的侧壁。第二圆柱状活塞部分604还包括出口通道628,出口通道628在针620的第二端部624与液体提出口626之间提供流体连通。当活塞600处于第二配置(即如图7F所示)时,液体提出口626与圆柱体500的出口550对准。

[0117] 回到图4B至图4F,可以看出,液体提取装置400还包括可致动安全机构700,其可被致动以从图4C所示的第一安全机构配置中到图7D所示的第二安全机构配置。安全机构700被配置为当安全机构700处于其第一配置时隐藏针620,以及当安全机构700处于其第二配置时,露出针620。

[0118] 在图5A和图5B中更详细地示出了安全机构700。图5A是液体提取装置400的剖面图,其中拆下了圆柱体500以示出安全机构700。图5B是通过图7A所示的安全机构700的剖面图。

[0119] 安全机构700包括中心圆柱状部分702形式的孔,当安全机构700处于图7D所示的第二配置时,针620(尤其是针620的尖端622)延伸穿过该孔。

[0120] 如图4E、图4F和图5B所最佳地示出的,两个下凸缘段704从中心圆柱状部分702的底部(即,从中心圆柱状部分702的最靠近环形凸缘506的端部)延伸。每个下凸缘段704从中心圆柱状部分702的底部径向地围绕中心圆柱状部分702的圆周的一部分延伸,使得每个下凸缘段704形成环形扇形。下凸缘段704的径向范围之间的距离小于限制件556之间的距离,这意味着当安全机构700被致动以从第一配置到第二配置时,下凸缘段704通过限制件556。

[0121] 两个上凸缘段706从中心圆柱状部分702的顶部(即,从中心圆柱状部分702的离环形凸缘506最远的端部)延伸。上凸缘段706从中心圆柱体部分702的顶部径向地围绕下凸缘段704所围绕而延伸的中心圆柱体部分702的圆周的相同部分延伸。上凸缘段706的径向范围之间的距离小于限制件556之间的距离,这意味着当安全机构700被致动以从第一配置到第二配置时,上凸缘段706也通过限制件556。

[0122] 如图5A所最佳地示出的,弧形段708从各个上凸缘段706纵向延伸。各弧形段708远离下凸缘段704(即,以图5A所示的取向向上)延伸。各弧形段708围绕与其相应的上凸缘段706(弧形段708从相应的上凸缘段706延伸)相同的周向范围延伸。各弧形段708具有内表面,其半径大于采血管11的盖子15的半径,这意味着采血管11可以插入弧形段708之间,如图7A所示。

[0123] 安全机构700还包括倾斜肩部710,其设置在各上凸缘段706与其相应的弧形段708

之间的连接处。倾斜肩部710围绕与其相应的上凸缘段706和弧形段708相同的周向范围延伸。

[0124] 下凸缘段704、上凸缘段706、弧形段708和倾斜肩部710分别围绕与从第一圆柱体部分510的侧壁512的内表面516延伸的限制件556相同的周向范围延伸。

[0125] 如图5A和图5B所最佳地示出的,各弧形段708包括从弧形段708径向向外突出的中心肋712。各中心肋712从相应的弧形段708的中间延伸,并且被配置为可滑动地接收在沿着相应的限制件556延伸的相应的纵向凹槽560内。中心肋712通过防止安全机构700在圆柱体500内旋转,使安全机构700在圆柱体500内以正确取向对准。

[0126] 如图5A所最佳地示出的,安全机构700还包括从中心圆柱体部分702向外突出的四个端肋714。端肋714设置在每个弧形段708的两端。如图5A所示,各端肋714限定壁,该壁连接弧形段708的一端、倾斜肩部710、下凸缘段704和上凸缘段706。换言之,各弧形段708、倾斜肩部710、下凸缘段704和上凸缘段706在从中心圆柱体部分702向外突出的两个肋714之间周向延伸。

[0127] 如图4E和图4F所示,安全机构700和圆柱体500共同限定了安全机构700与第一圆柱体部分510的侧壁512的内表面516之间的两个弧形通道716。具体地,各致动通道716的内径范围由中心圆柱体部分702限定,各弧形通道716的外径范围由内表面516限定,各弧形通道716的周向范围由端肋714限定,各弧形通道716的下纵向范围由下凸缘段704限定,以及各弧形通道716的上纵向范围由上凸缘段706和倾斜肩部710定义。

[0128] 安全机构700的球形阻挡元件718分别设置在各自的弧形通道716中。例如,球形阻挡元件718可以是滚珠轴承。结合图11、图12A和图12B,如下文更详细描述,至少一个球形阻挡元件718被配置为与相应的弧形通道716和限制件556的倾斜端壁558配合,以防止液体提取装置400处于第一取向(图11)时安全机构700从第一配置移动到第二配置,并允许当液体提取装置400处于第二取向(图12A和图12B)时安全机构700从第一配置移动到第二配置。

[0129] 中心圆柱体段702、端肋714、下凸缘段706、上凸缘段708和倾斜肩部710共同限定了两个弧形凹部740。如图4E和4F所示,各凹部740被配置为容纳相应的球形阻挡元件718,使得当阻挡元件718完全位于凹部740内时,阻挡元件718不会从凹部740突出。换言之,当阻挡元件718完全位于凹部740内时,阻挡元件718不与倾斜端壁558接合,从而允许安全机构700从第一配置移动到第二配置。

[0130] 如图5A所最佳地示出的,安全机构700还包括两个弹性可变形夹子720形式的释放机构。各弹性可变形夹子720附接至两个端肋714。各夹子720与端肋714的附接提供了允许夹子720弹性变形的活动铰链。弹性可变形夹子720设置在下凸缘段704、上凸缘段706、弧形段708和倾斜肩部710不延伸的区域中的端肋714之间。这意味着弹性可变形夹子720可以自由地朝中心圆柱体部分702向内枢转。

[0131] 如图4E和5A所最佳地示出的,每个弹性可变形夹子720包括从与端肋的附接点向上(即远离下凸缘部分704的纵向)延伸的U形段722。不变形时(即如图5A所示),径向向外偏压U形段722。释放机构被配置为当安全机构700处于第一配置时,接合圆柱体500的一部分。具体地,每个U形段722被配置为夹在第一圆柱体部分502内相应的肋552的端部(如图4C和图4E所示)。当U形段722夹在肋552的端部时,夹子720防止安全机构700从第一配置移动至第二配置。可选地,当安全机构700处于第一配置时,U形段722可以突出到开口554中。

[0132] 当安全机构700在液体提取装置400的组装过程中插入圆柱体500时,第一圆柱体部分502的开口端处的齿558的倾斜表面推动弹性可变形夹子720向内。齿558还通过防止安全机构700向上移动离开第一配置,起到使安全机构700保持在合适的位置的作用。特别地,夹子720保持在齿558与肋552的端部之间的间隙中。据此,当夹子720保持在齿558与肋552的端部之间的间隙中,安全机构700保持在第一配置中。

[0133] 如图4C和图5B所最佳地示出的,每个弹性可变形夹子720还包括从相应的U形段722向内延伸的L形杆724。具体地,每个杆724包括从U形段722向中心圆柱体部分702的上部纵向延伸的纵向部分726。纵向部分726被配置为与其上夹有U形部分722的肋552接触。

[0134] 每个杆724还包括从纵向部分726的端部径向向内延伸的径向部分728。杆724的径向部分728向内充分延伸,使得径向部分728与采血管11的盖子15接触。因此,当向采血管11施加向下的力时,盖子15同时向每个径向部分728施加向下的力。

[0135] 每个杆724的纵向部分726在弯部730处与径向部分728连接。弯部与其上夹有U形部分722的肋552接触,并且被配置为当向相应的径向部分728施加向下的力时,提供相对于肋552的枢转点。

[0136] 当采血管11的盖子15压在杆724的径向部分728时,施加到杆724的各径向部分728上的力使得杆724绕弯部730和肋552(夹子720附接至肋552)的接触点枢转。杆724的枢转导致夹子720围绕其附接向内翻转到端肋714(例如,如图7B所示)。这意味着U形部分722从肋552的端部与齿558之间的间隙退出,从而允许安全机构700在圆柱体500内从第一配置位移至第二配置。当夹子720被采血管11的盖子15向内枢转时,盖子15与中心圆柱体部分702的上端之间存在空隙。

[0137] 据此,安全机构700被配置为通过向弹性可变形夹子720(具体地,向夹子720的杆724的径向部分728)施加同时的力而松开。例如,通过施加环形力剖面(例如通过采血管11的盖子15施加的环形力剖面),可以使力同时施加到径向部分728。

[0138] 如图4C至图4F所示,液体提取装置400的弹性可变形元件(弹簧800)设置在圆柱体500的环形凸缘506与安全机构700的下凸缘段704之间。弹簧800向上偏压安全机构700,使得当安全机构700处于第一配置时(如图4C所示),夹子720的U形段722与齿558的下侧接触。弹簧800被配置为当安全机构700通过向安全机构700施加向下的力而被致动以从第一配置到第二配置时被压缩。当施加的力被移除(或减小到低于压缩的弹簧800对安全机构700施加的力)时,弹簧800施加力以致动安全机构700从第二配置向第一配置,从而使安全机构700返回到第二配置以重新隐藏针620。

[0139] 现将参考图6至图12B描述安全机构700的操作。

[0140] 图6示出了向弧形段708的顶部、端肋714的顶部或上圆柱体部分702的顶部施加力时,安全机构700的位置。例如,图6示出了当通过用户的手指向安全机构700施加力时,安全机构700的位置。

[0141] 向这些元件中的一个或多个施加力时,L形杆724的径向部分728不位移,这意味着夹子720保持在肋552和齿558的端部之间的间隙中。如图6所示,施加的力使得U形部分722邻接肋552的端部。然而,U形部分722与肋552的端部邻接防止安全机构700进一步向下移动。据此,防止安全机构700移动离开第一配置,并使针620保持隐藏在第一圆柱体部分510内。

[0142] 具体地,当以这种方式施加力时,每个夹子720相对于相应肋552的表面的有效枢转点位于U形部分722的底部,其与夹子720与端肋714的附接点几乎一致。该有效枢转点的位置防止夹子720围绕其与端肋714的附接点向内翻转。

[0143] 图7A至7G示出了由采血管11的盖子15向弹性可变形夹子720施加力时安全机构700和活塞600的致动。

[0144] 图7A示出了与弹性可变形夹子720接触的采血管11的盖子15。具体地,盖子15配合于两个弧形段708之间,并与夹子720的L形杆724的径向部分728接触。当沿针620的方向向采血管11施加力(即,当液体提取装置400处于如图7A所示的取向时向下的力)时,迫使U形部分722向下以邻接肋552的端部,如图7A所示。

[0145] 向采血管11进一步施加力来向杆724的径向部分728施加向下的力,使得各杆724绕杆724的弯部730与肋552之间的接触点枢转,如图7B所示。杆724的枢转使弹性可变形夹子720绕其与端肋712的附接点向内翻转,使得U形部分722脱离与肋552的端部的接合。这松开了安全机构,允许其向下位移。一旦U形部分722从肋552的端部脱离,则安全机构700可通过向采血管11施加力(其将该力经由夹子720传递至安全机构700)而向下位移。

[0146] 向采血管11进一步施加力来向安全机构700施加向下的力。这推动安全机构700向下,使得针620如图7C所示延伸穿过中心圆柱体部分702,从而露出针620。针620一旦穿过中心圆柱体部分702,则从安全机构700突出,并且可以穿透采血管11的隔膜17。所施加的向下力还压缩弹簧800。

[0147] 继续向采血管11施加力来致动安全机构700至其第二配置,在第二配置时安全机构700接触活塞600。具体地,迫使中心圆柱体部分702的底部与第一圆柱状活塞部分602的顶部接触,并且进一步压缩弹簧800,如图7D所示。在这个位置,针620被迫使穿过隔膜17并与采血管11内一定体积的液体19的流体连通。

[0148] 一旦处于第二配置,安全机构700被配置为致动活塞600。具体地,安全机构700将用户在采血管11上施加的力传递给活塞600。可选地,安全机构700可被配置为松开活塞600(例如,如果活塞600包括与安全机构700的弹性可变形夹子720类似的弹性可变形夹子)。

[0149] 当活塞600处于如图7D所示的位置(即活塞600的第一配置)时,第二弹性可变形夹子614与第二凸部544的切口548接合。第二弹性可变形夹子614与切口548的接合防止活塞600在针620完全插入隔膜17之前向下移动。为了防止活塞600在针620正确插入之前向下移动,将第二弹性变形夹614从切口548移出所需的力大于将针620插入隔膜17所需的力。为此,第二弹性可变形夹子614可以例如由具有足够刚度的材料形成,以在施加更大的力之前抵抗变形。

[0150] 当活塞600处于如图7D所示的位置时,通过第一弹性可变形夹子612与第一凸部540的第一开口542接合,防止活塞600向上移动。这防止活塞600在用户向采血管11施加向上力的情况下(例如,在针620完全插入隔膜17之前)从第三圆柱体部分530被拔出。

[0151] 向采血管11继续施加向下的力来向安全机构700施加向下的力,进而向活塞600施加向下的力,并进一步压缩弹簧800。如图7E所示,该向下力使第二弹性可变形夹子614与第二凸部544的切口548脱离,并使第一弹性可变形夹子612与第一凸部540的第一开口542脱离,从而允许活塞600沿环形凸缘506的方向(即沿图7E所示的取向向下)被致动。

[0152] 活塞600的向下移动使由活塞600和圆柱体500限定的腔室650的体积减少。如图7E

所示,腔室650的体积减少,但是第一O形环密封件610和第二O形环密封件612阻止空气流出腔室。腔室650的体积减少使腔室650内的空气压力增加,迫使空气经由液体提取出口626、出口通道628和针620进入采血管11,从而使采血管11内一定体积的气体21的压力增加。

[0153] 通过经由安全机构700持续施加向下的力而使活塞600进一步向下移动,使得腔室650和采血管11内的空气压力进一步增加,直到活塞600达到第二配置,如图7F所示。在该位置,弹簧800进一步被压缩。一旦活塞600处于第二配置,则第二O形环密封件612与出口550对准,这使第二O形环密封件612提供的密封泄漏,从而使腔室650(和液体提取出口626)与出口550流体连通。这允许腔室650(现在体积较小)中剩余的任何空气经由出口550逃逸。由于出口550处于大气压力下,活塞600中出口550与液体提取出口626之间的流体连通意味着液体提取出口626也处于大气压力下。此时,采血管11内的一定体积的气体21与液体提取出口626之间存在压力差。具体地,采血管11内的一定体积的气体21的压力高于液体提取出口626处的压力(其处于大气压力)。采血管11中一定体积的气体21与液体提取出口626之间的压力差迫使液体通过针620,经由出口通道628离开液体提取出口626,并从出口550离开圆柱体500,如图7G所示。

[0154] 如图7F和7G所示,当活塞600被致动到第二配置时,第二弹性可变形夹子614接合第二凸部544中的第二开口546。第二弹性可变形夹子614与第二开口546的接合提供了可听到的咔哒声,通知用户活塞600已被致动到第二配置。一旦用户听到第二弹性可变形夹子614与第二开口546之间接合的可听到的咔哒声,用户就知道正在从采血管11中提取液体。第二弹性可变形夹子614与第二开口546的接合还防止活塞600向上移动离开第二配置。这意味着,只要针620与采血管11内的一定体积的液体19之间存在流体连接,即使用户施加的力暂时减小或释放,仍将继续提取液体。

[0155] 图8A至8E示出了用户施加的力释放时安全机构700的致动。

[0156] 图8A示出了处于其第二配置(即,处于与图7F相同的位置)的活塞600。当用户施加的力释放时,压缩的弹簧800向安全机构700施加力,从而迫使安全机构700远离环形凸缘506。如图8B所示,施加在安全机构700上的力推动安全机构700脱离与活塞600的接触,并将针620拉出与一定体积的液体19的流体连接,并拉出隔膜17。如结合图7F和图7G所讨论的,活塞600通过第二接合机构(即,第二突起544的第二弹性可变形夹子614和第二开口546)的接合保持在其第一配置中。

[0157] 弹簧800向安全机构700施加的力继续迫使安全机构700远离环形凸缘506,直到安全机构700到达如图8C所示的位置。在该位置,针620不再通过安全机构700(即中心圆柱体部分702)的孔突出,这意味着针620被安全机构700隐藏。此时,弹性可变形夹子720的U形部分722位移至肋552的端部。这使得各L形杆724绕其弯部730枢转,使得U形部分722夹在肋552的端部,从而使安全机构700返回其第一配置,如图8D所示。然后可以将采血管11从与弹性可变形夹子720的杆724的径向部分728接合中拆下。

[0158] 已经参照从美国新泽西州富兰克林湖的Becton, Dickinson and Company所制造的Vacutainer(RTM)(在图7A至图8D中表示为采血管11)提取液体对液体提取装置400的操作进行了描述。但是,如图9A至图9C所示,液体提取装置400也可用于从其他采血管中提取液体。

[0159] 具体地,图9A示出,液体提取装置400与由美国明尼苏达州明尼阿波利斯的

Medtronic制造的真空采血管31兼容。图9B示出,液体提取装置400与由奥地利克雷姆斯明斯特的Greiner AG制造的Vacuette (RTM) 采血管51兼容。图9C示出,液体提取装置400与由德国宁布雷希特的Sarstedt制造的S-Monovette (RTM) 采血管71兼容。如图9C所示,Sarstedt采血管71的隔膜在采血管71的盖子与安全机构700的杆724接合之前被穿透。此外,中心圆柱体部分702限定了被配置为接收采血管71的盖子的突出部分的孔。

[0160] 为了确保与这些不同类型的采血管兼容,调整杆724的径向部分728的尺寸以便其被各种类型的采血管的盖子位移。应当理解,可以调整圆柱体500和安全机构700的尺寸以满足采血管的不同尺寸(例如,包含不同样品类型)。

[0161] 安全机构700还确保采血管11以正确的方向插入液体提取装置400中。如上所述,针620必须提供与采血管11内一定体积的液体19的流体连接,以便从采血管11中提取液体。应当理解,如果采血管11的液体填充水平高,则即使液体提取装置400处于水平取向,针620也将提供与一定体积的液体19的流体连接。

[0162] 然而,为了确保为更低的填充体积提供流体连接,只有当液体提取装置400处于竖直(或接近竖直)取向(即当针620指向上)时,安全机构700才能被致动以从其第一配置到其第二配置,如图10所示。图10示出了当液体提取装置400处于竖直取向时,插入液体提取装置400中的采血管。在该实施例中,液体提取装置400与盒100是一体的。此外,示出了壁,通过该壁样本充足性控制腔室是可见的。例如,样本充足性控制腔室可以通过壁上的光学透明窗口130看见。当用户确定样本充足性控制腔室中存在一定体积的液体时,用户就知道可以停止向采血管11施加向下的力。

[0163] 图11示出了当液体提取装置400处于水平取向时如何防止安全机构700从其第一配置移动至其第二配置。

[0164] 球形阻挡元件718可在重力作用下在由安全机构700和第一圆柱体部分510的内表面516限定的弧形通道716内自由移动。如图11所示,当液体提取装置400处于水平取向时,其中一个球形阻挡元件718中仅部分位于由中心圆柱体部分702、下凸缘段704、上凸缘段706和倾斜肩部710限定的凹部740内。这意味着阻挡元件718在其中一个限制件556的端部接合倾斜端壁562。因此,阻挡元件718楔入安全机构700的倾斜肩部710与从第一圆柱体部分510的内表面516突出的限制件556的倾斜端壁562之间。楔入的阻挡元件718阻止安全机构700相对于圆柱体500移动,意味着安全机构700不能被致动以从第一安全机构配置到第二安全机构配置。

[0165] 应当理解,当液体提取装置400处于除了水平取向之外的其他取向时,阻挡元件718和弧形通道716的配合也防止安全机构700相对于圆柱体500移动。具体地,阻挡元件718与弧形通道716配合以防止安全机构除接近竖直的取向之外在所有取向上移动。

[0166] 相反,图12A和12B示出了当液体提取装置400处于接近竖直的取向时,如何允许安全机构700从其第一配置移动至其第二配置。

[0167] 如图12A所示,球形阻挡元件718在重力作用下移动并落入由中心圆柱体部分702、下凸缘段704、上凸缘段706和倾斜肩部710限定的凹部740中。这意味着,阻挡元件718设置在凹部740内,并且不楔入安全机构700的倾斜肩部710和限制件556的倾斜端壁562之间。由于阻挡元件718设置在凹部740内,因此它们不会阻碍安全机构700的移动,意味着一旦弹性可变形夹子720从肋552的端部脱离,则安全机构700就可以被致动以从其第一配置向下致

动至其第二配置(例如,如图12B所示)。

[0168] 在以下段落中阐述了对本文描述的系统和方法的变型或修改。

[0169] 如图13A和图13B所示,可替代的安全机构1700可以以包括孔1704的可致动平台1702的形式实施。平台1702包括环形软密封过模件1706,其接合采血管11的盖子15。孔1704被铰接至平台1702的盖1708所覆盖。当力从盖子1708的下方施加至盖子1708时,盖子1708向上翻转,但被平台1702阻止向下翻转。如同上述液体提取装置400,针1620设置在安全机构1700下方(具体地,在盖子1708下方),并且弹簧1800偏压安全机构1700远离第二安全机构配置。针1620被可致动平台1702的盖子1708隐藏。

[0170] 操作时,当安全机构1700处于第一安全机构配置时,采血管11与软密封过模件1706接合。然后,用户向采血管11施加向下的力。采血管11的盖子15的环形形状意味着向下的力施加至可致动平台1702,而非盖子1708。施加于可致动平台1702的向下的力使针1620与盖子1708接触,并导致针1620向盖子1708施加向上的力。针1620施加的向上力导致盖子1708向上翻转,从而允许针1620通过孔1704突出,如图13B所示(即第二安全机构配置)。因此,当处于第二安全机构配置时,安全机构1700露出针1620。

[0171] 相反,当用户使用其手指向安全机构1700施加向下的力时,该力被施加到盖子1708。施加到盖子1708上的向下的力抵消针1620施加到盖子1708上的任何向上的力,意味着针不通过孔1704突出,并且保护用户的手指。

[0172] 尽管在图13A和图13B中未示出,但安全机构1700可与液体提取机构(例如活塞)结合使用,该液体提取机构被配置为以与上述液体提取装置400的活塞600类似的方式从采血管11中提取液体。

[0173] 图14A至14C示出了另一替代安全机构2700,其以与上述安全机构1700相同的方式操作。与安全机构1700相反,安全机构2700的可致动平台2702包括与可致动平台2702一体化的铰接盖子2708,使得铰接盖子2708以活动铰链2712的形式提供。

[0174] 如图14B所示,在由例如采血管11的盖子15施加环形力时,铰接盖子2708允许针2620穿过可致动平台2702中的孔2704。然而,如图14C所示,当用户的手指向可致动平台2702(具体地,盖子2708)施加力时,盖子2708防止针2620穿过孔2704。

[0175] 图15A至图15C示出了另一替代安全机构3700。如图15B所示,安全机构3700包括下安全机构部分3710和上安全机构部分3720。安全机构3700在圆柱体3500内可致动,圆柱体3500包括围绕其圆周延伸的环形限制件3556。限制件3556从圆柱体3500的端壁3518延伸,并终止于环形倾斜端壁3562。安全机构3700可在圆柱体3500的包括限制件3556的区域内移动。

[0176] 上安全机构部分3720和下安全机构部分3710各自包括彼此对准的孔3726、3716,使得当安全机构3700被致动到第二安全机构配置时,针3620可以延伸穿过孔3726、3716。容纳在圆柱体3500内的弹簧3800向上偏压下安全机构部分3710。

[0177] 上安全机构部分3720和下安全机构部分3710配合以限定凹部3740,该凹部3740被配置为容纳球形阻挡元件3718。具体地,上安全机构部分3720包括限定凹部3740的上部的环形倾斜肩部3722,而下安全机构部分3710包括限定凹部3740的下部的环形凸缘3712。

[0178] 圆柱体3500的内表面3516、限制件3556的倾斜端壁3562以及凹部3740共同限定环形通道3716,球形阻挡元件3718在重力作用下围绕环形通道3716自由移动。

[0179] 下安全机构部分3710可被致动以从相对于上安全机构部分3720的第一位置到相对于上安全机构部分3720的第二位置。为了允许下安全机构部分3710被致动,下安全机构部分3710包括延伸穿过上安全机构部分3720中的相应洞3724的一个或多个突出件(如图15A和图15B所示,呈四叉3714的形式)。当下安全机构部分3710位于第一位置时,叉3714从上安全机构部分3720的上表面突出。叉3714和相应的洞3724以环形方式设置,使得当施加环形力剖面时(例如,由采血管11的盖子15)力施加至叉3714的端部。

[0180] 当下安全机构部分3710位于第一位置时,凹部3740的体积减少,意味着阻挡元件3718不能完全容纳在凹部3740内。当处于该位置时,如图15B所示,阻挡元件3718从凹部3740部分突出,意味着阻挡元件3718与圆柱体3500内的倾斜端壁3516接合。阻挡元件3718与倾斜端壁3516的接合防止安全机构3700在圆柱体3500内向下移动,从而隐藏针。

[0181] 为了致动下安全机构部分3710到第二位置,向从上安全机构部分3720突出的叉3714施加向下的力。施加到叉3714上的力通过压缩弹簧3800推动下安全机构部分3710向下。下安全机构部分3710的向下移动打开凹部3740,允许阻挡元件3718完全容纳在凹部3740内,如图15C所示。

[0182] 然后,阻挡元件3718和环形通道3716以参考图11、图12A和图12B所描述的方式相同的方式配合。具体地,当包括安全机构3700的液体提取装置处于不接近竖直的取向时,阻挡元件3718与倾斜端壁3562接合以防止安全机构3700在圆柱体3500内移动。阻挡元件3718在重力作用下落入凹部3740中,使得当液体提取装置处于接近竖直的取向时,阻挡元件3718完全容纳在凹部3740内,从而允许安全机构3700在圆柱体3500内移动。这允许安全机构3700被致动以从其第一配置到其第二配置,从而露出通过孔3716、3726突出的针。

[0183] 尽管参考从诸如Vacutainer (RTM)的采血管中提取液体描述了上述实施方式,但是应当理解,上述实施方式也适合于从尺寸和/或形状可能与采血管不同的其他形式的可穿透液体储存容器中提取液体。在这种情况下,安全机构、接收器和活塞的尺寸可以适合于要从中提取液体的液体储存容器的尺寸和形状。例如,虽然以上实施方式是参考其中接收采血管11的圆柱状管来描述的,但是应当理解,可以实施管、活塞和安全机构的其他横截面以允许从其他液体储存容器中提取液体。

[0184] 此外,虽然上述实施方式使用一个或多个针形式的液体储存容器接口(例如采血管接口),但是也可以实施其他液体储存容器接口,只要它们能够提供与液体储存容器内的一定体积的液体(例如,采血管11内的一定体积的液体19)的流体连接即可。本文中描述的安全机构可以露出和隐藏这样的其他液体储存容器接口。

[0185] 尽管上文将安全机构700描述为包括可致动液体提取机构的液体提取装置400的一部分,但是应当理解,安全机构700也与静态液体提取机构(例如,静态针)兼容,其中通过操作泵来从液体储存容器(例如采血管)中提取液体。此外,应当理解,上述安全机构700可用于保护用户免受不光用于从液体储存容器中提取液体的任何其他目的的设置接收器内的针的伤害。也就是说,安全机构700不限于作为液体提取装置的一部分实施。

[0186] 上述实施方式中的术语“针”并不旨在限于金属针,而是旨在涵盖被配置为穿透采血管的隔膜的其他穿透元件,例如与活塞一体的穿透元件。

[0187] 尽管上文描述了使用诸如弹簧的弹性可变形元件的一些实施方式,但应当理解,可以实施其他弹性可变形元件。

[0188] 尽管某些实施方式使用附接到活塞的一个或多个密封元件,但密封元件可以可替代地附接到圆柱体的内壁。尽管上述实施方式描述了O形环密封件形式的密封元件,但密封元件可以可选地以模制塑料密封件或包覆模制橡胶密封件的形式提供。

[0189] 最后,虽然以上实施方式是参考用户施加的用于致动液体提取机构的力来描述的,但是应当理解的是,液体提取机构可以可选地在不需要用户输入的情况下被致动(例如,在电机的控制下)。

[0190] 一般而言,虽然参考提取液体用于使用盒进行的诊断测试来描述上述实施方式,但是应当理解,上述液体提取装置适合于从液体储存容器(例如采血管)提取液体用于多种其他用途。

[0191] 不定冠词“一”和“一个”不应理解为“一个且仅有一个”。反之,除非另有说明,否则应理解为“至少一个”或“一个或多个”。词汇“包括”及其包括“包含”和“含有”的衍生词包括所陈述的每一个特征,但不排除包括一个或多个进一步的特征。

[0192] 仅通过示例的方式描述了上述实施方式,并且所描述的实施方式在所有方面都应被视为说明性的而非限制性的。应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以对所描述的实施方案进行变型。还显而易见的是,存在许多未描述但落入所附权利要求的范围内的变型。

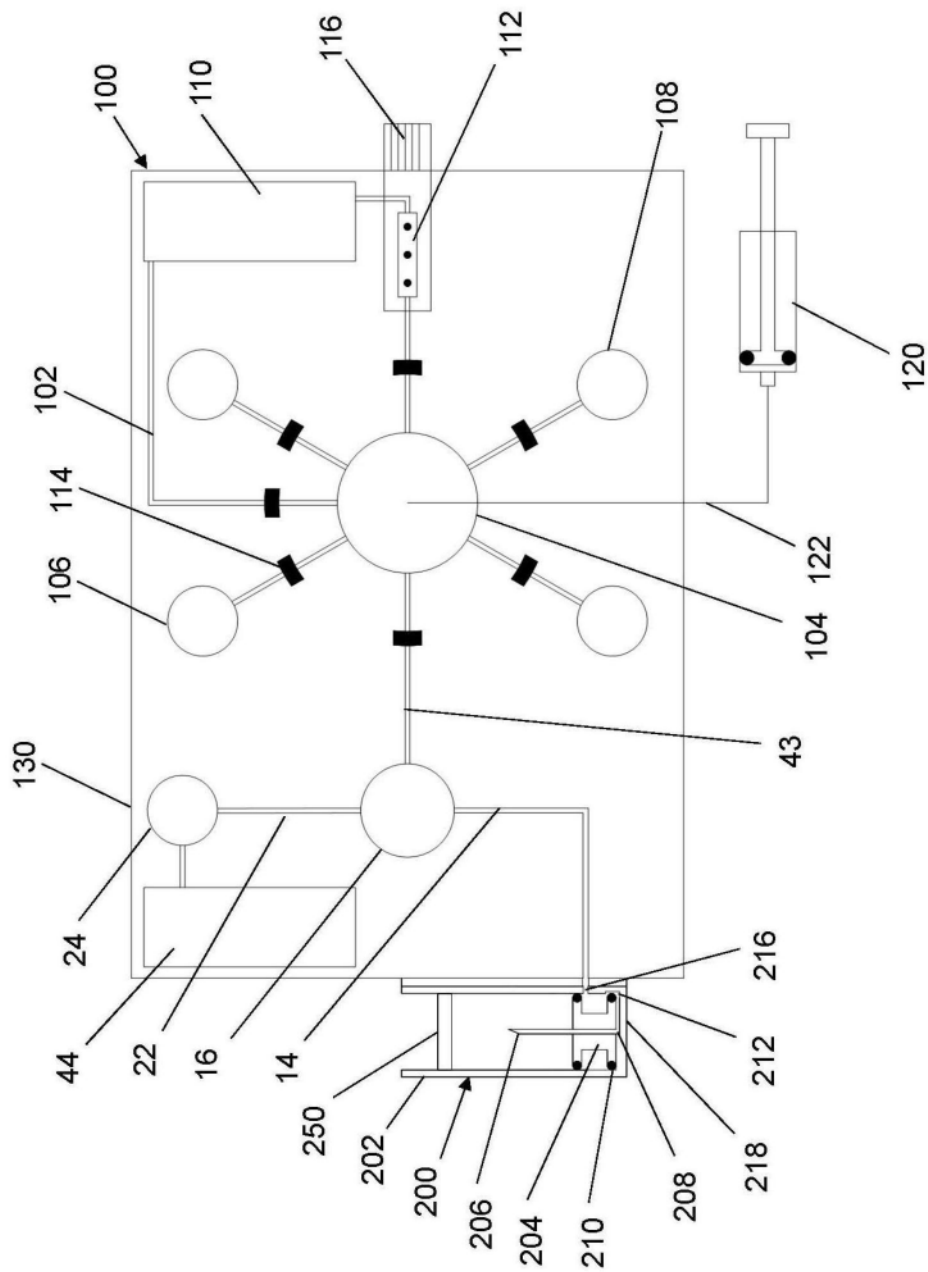


图1

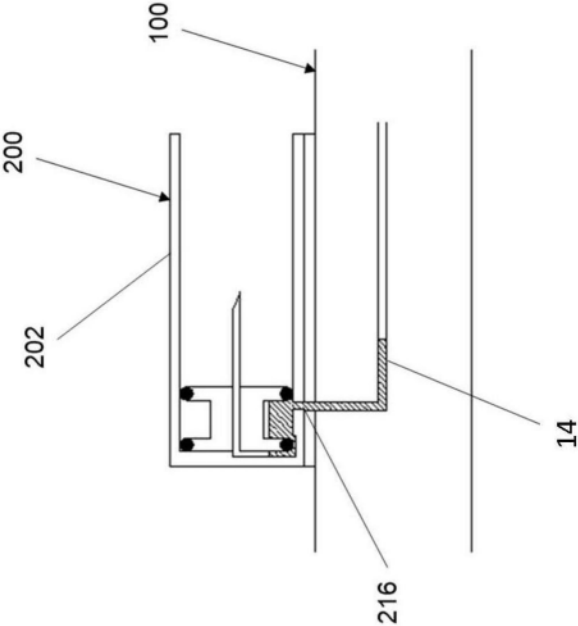


图2A

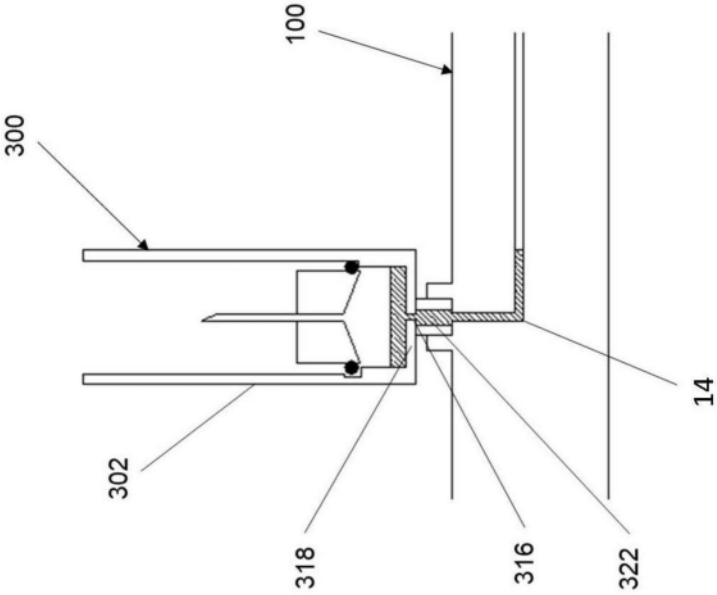


图2B

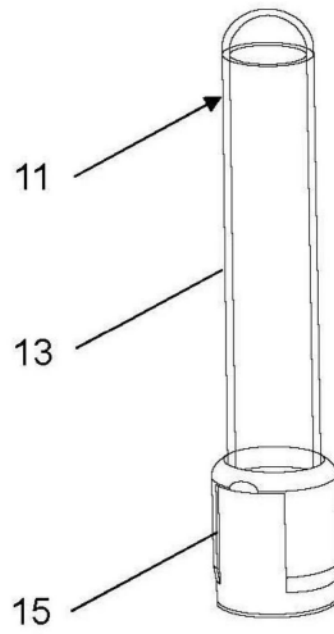


图3A

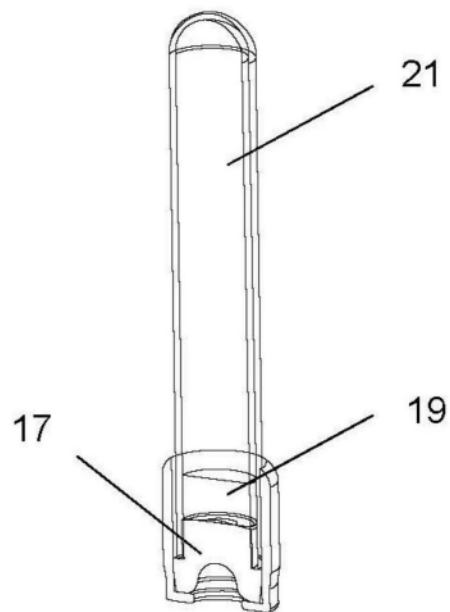


图3B

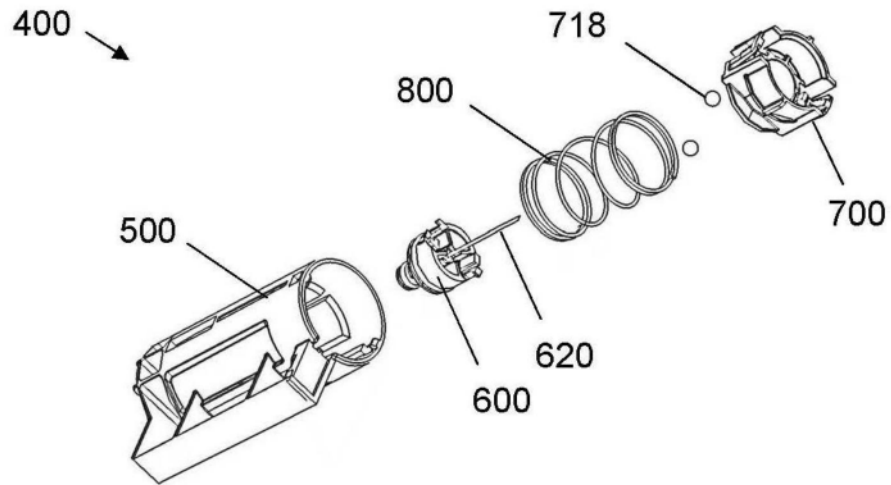


图4A

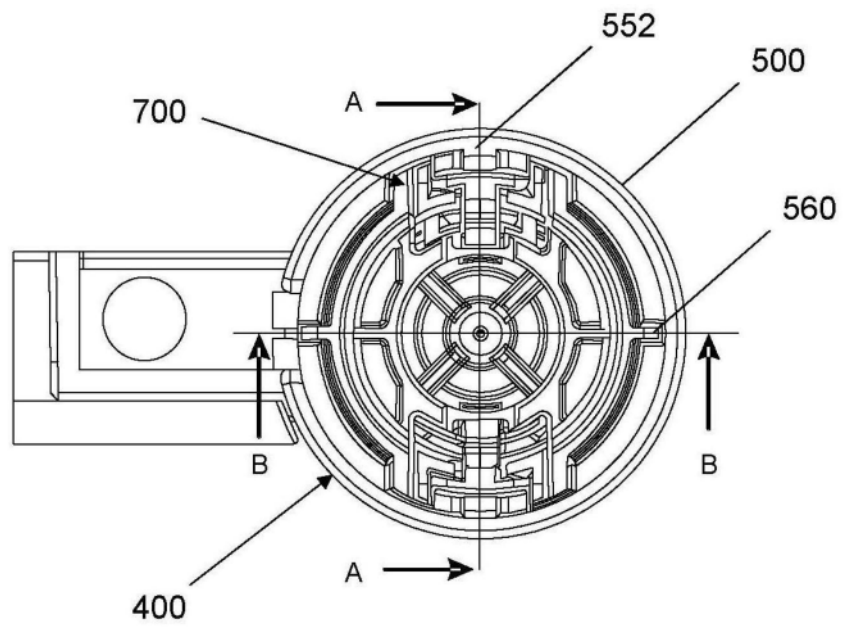


图4B

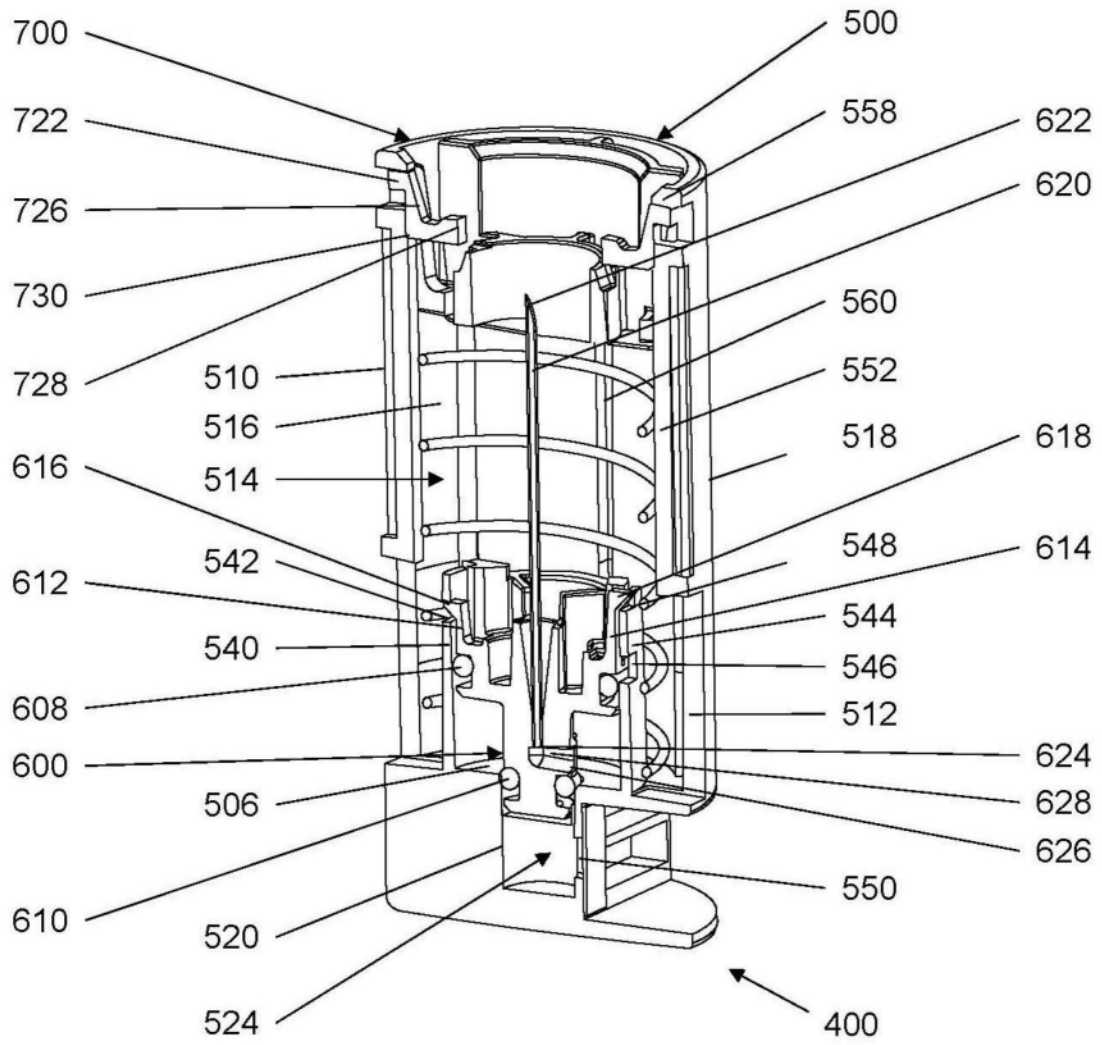


图4C

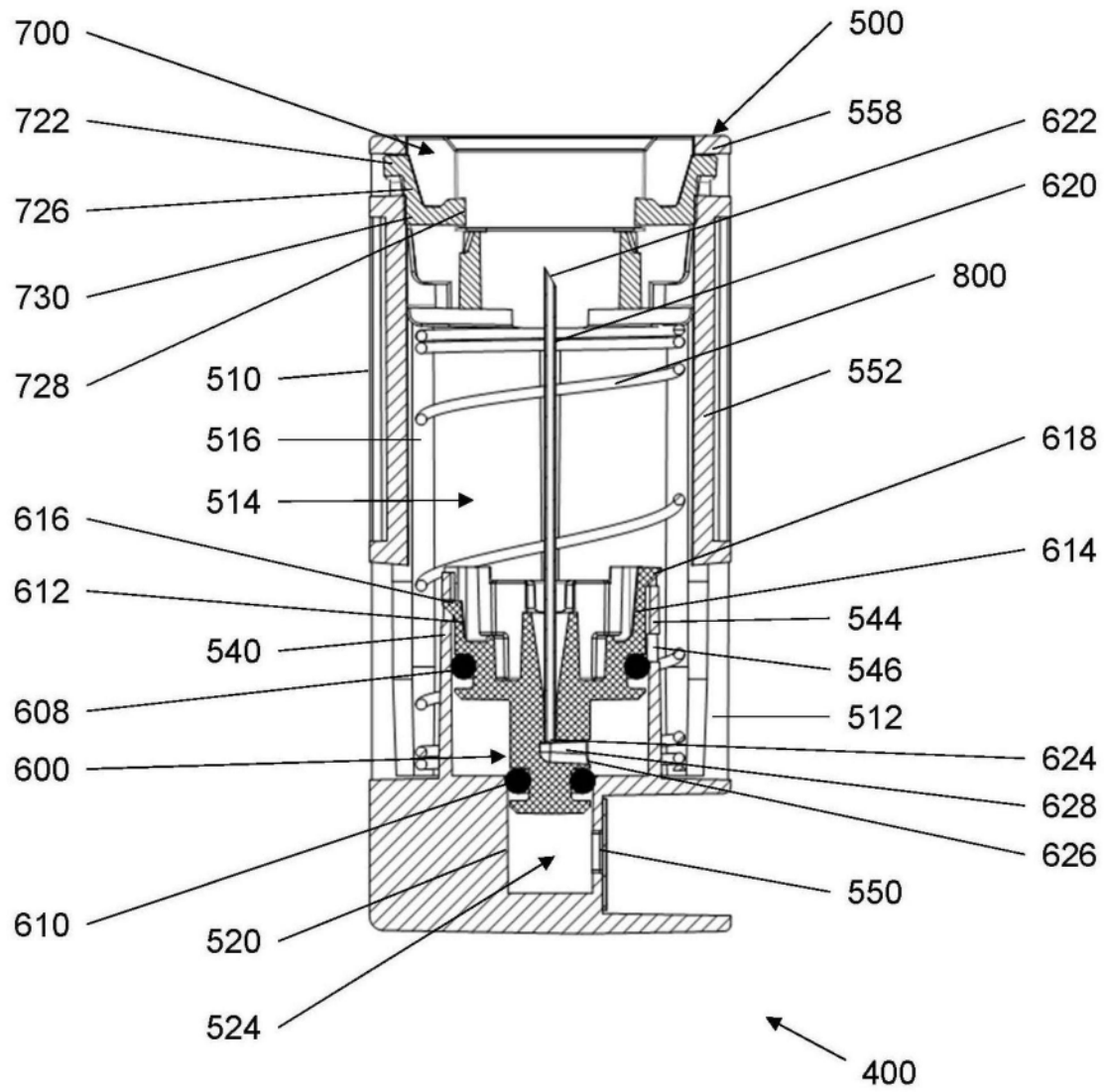


图4D

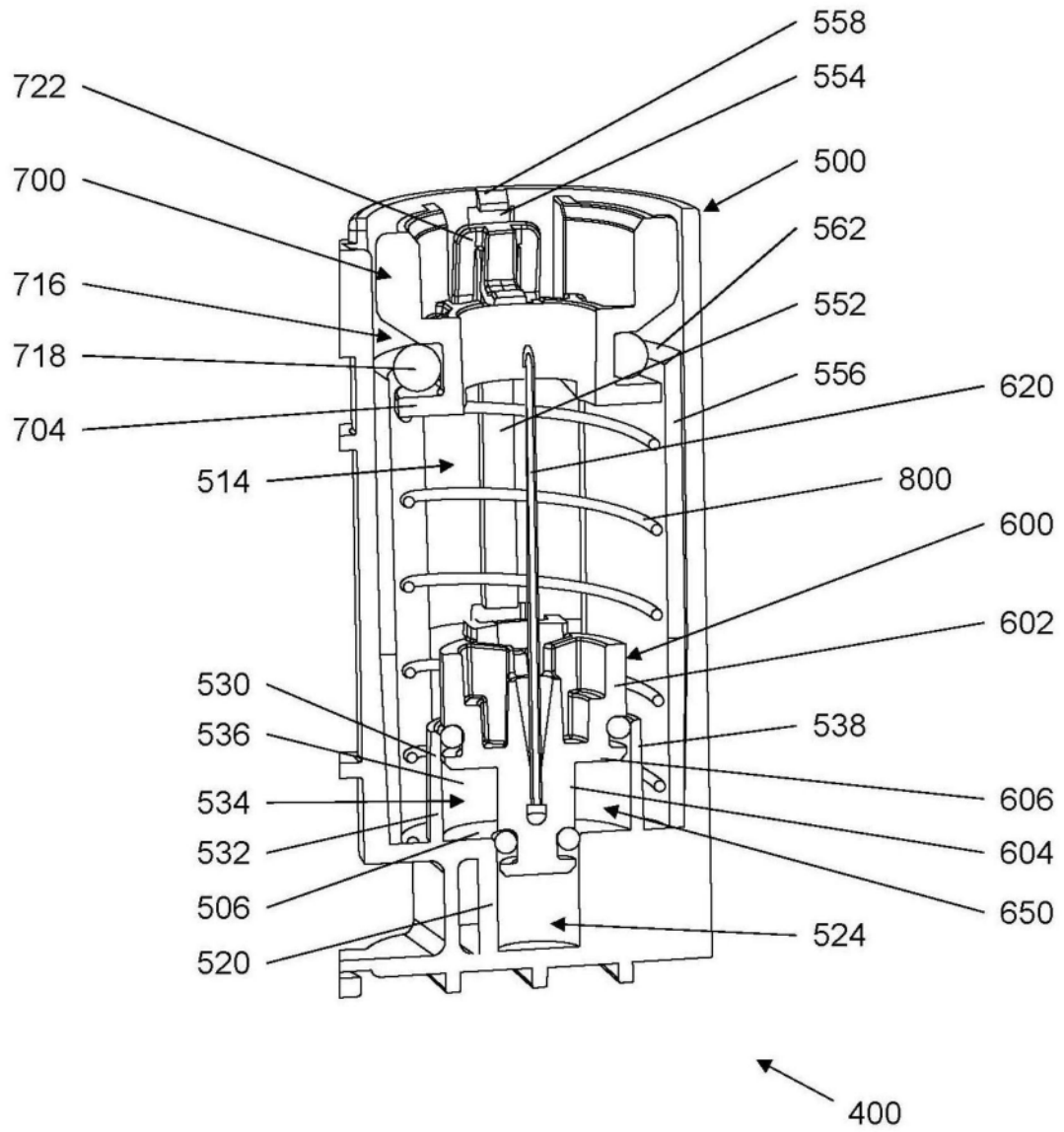


图4E

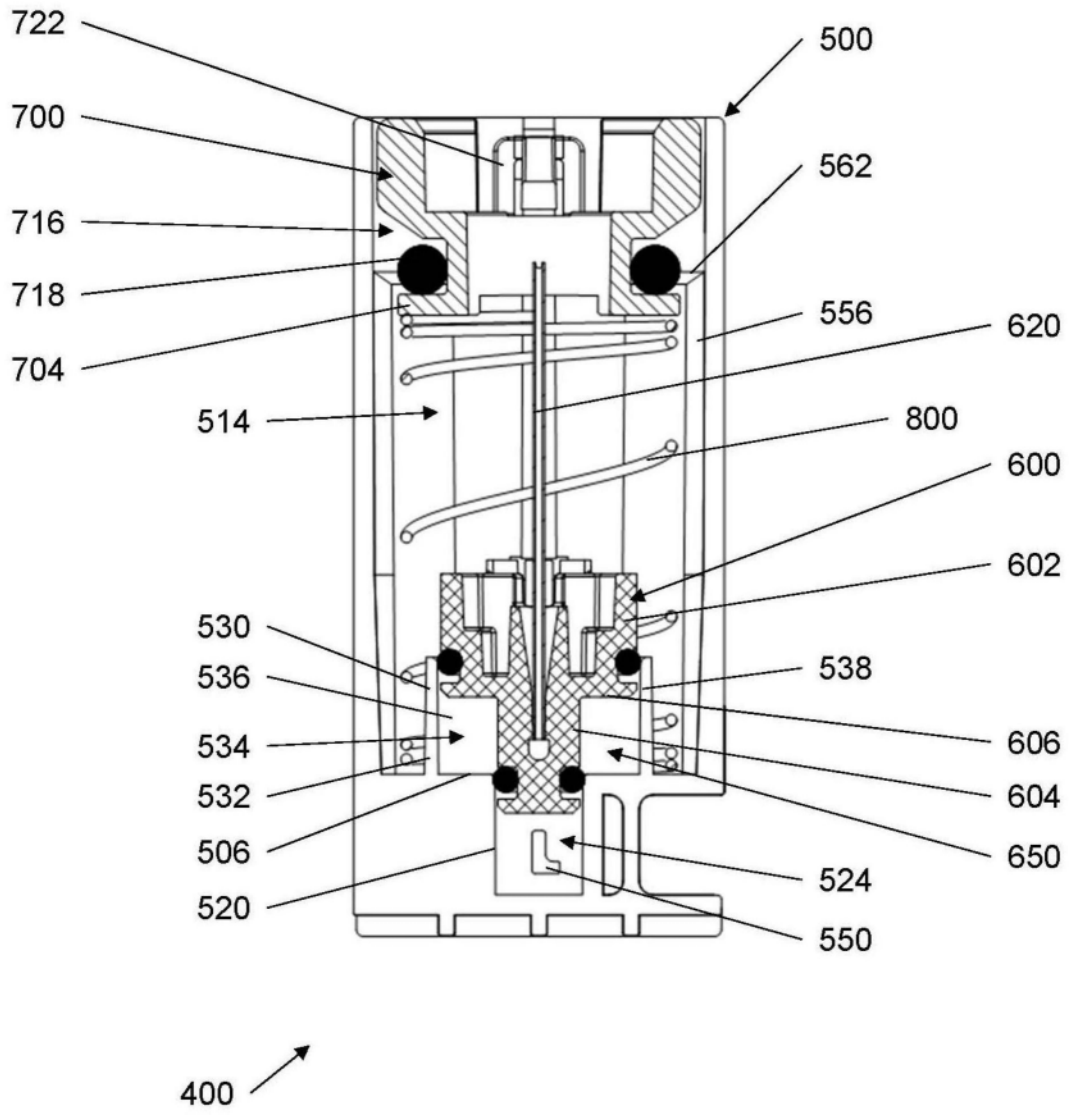


图4F

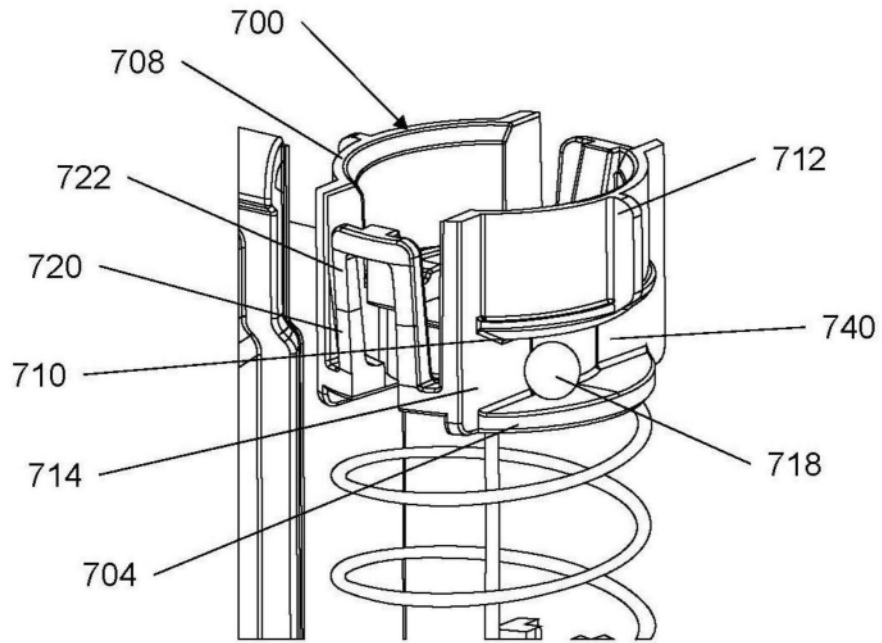


图5A

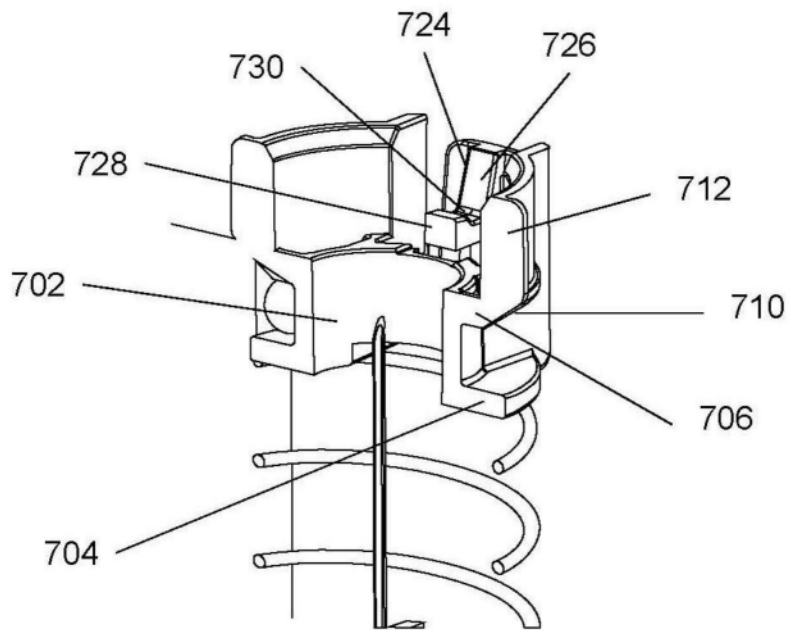


图5B

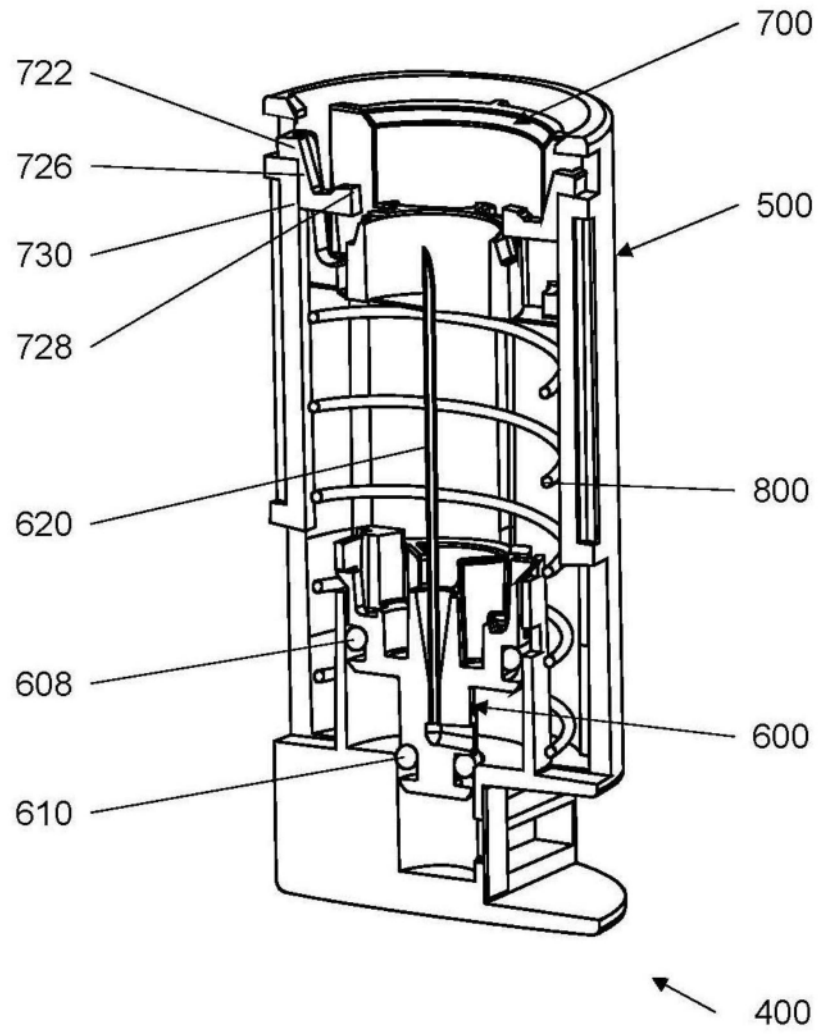


图6

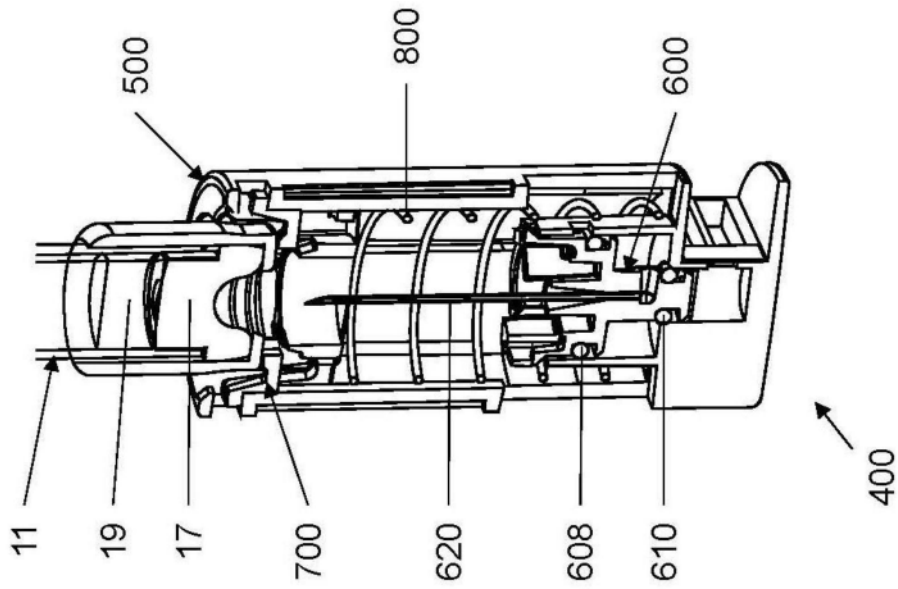


图7A

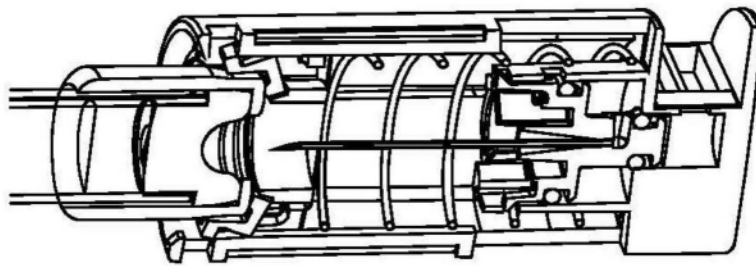


图7B

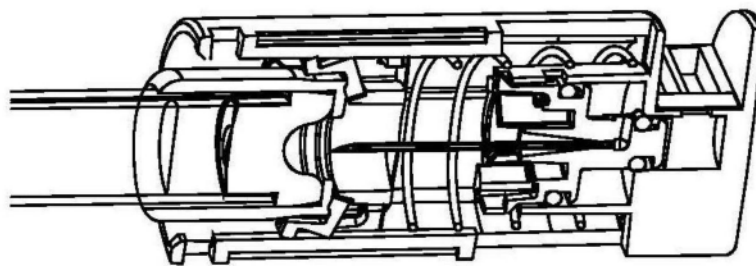


图7C

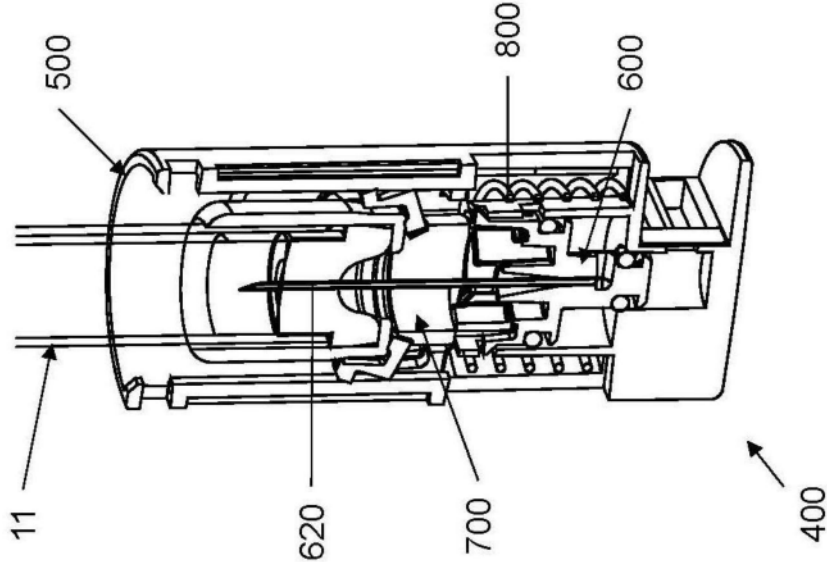


图7D

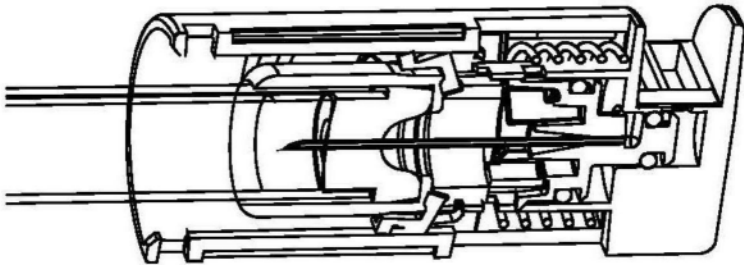


图7E

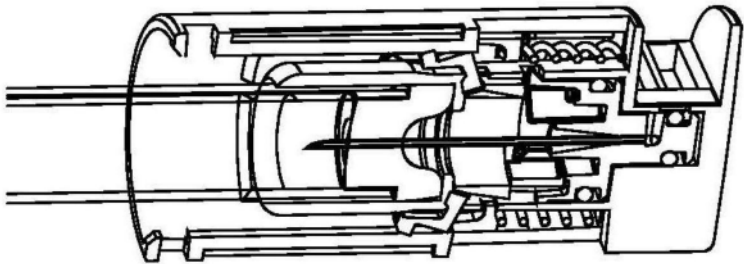


图7F

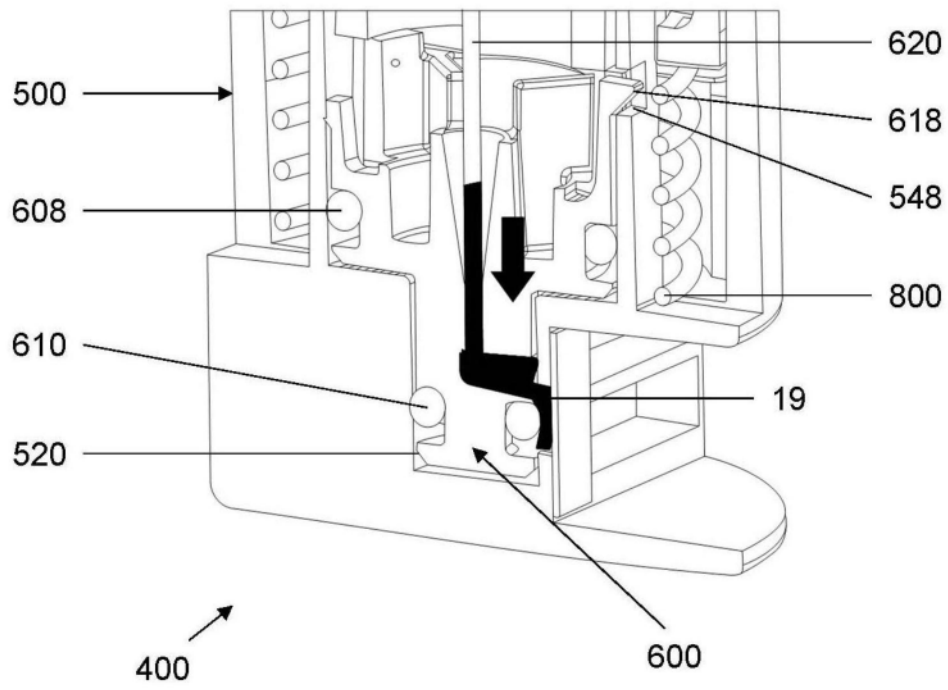


图7G

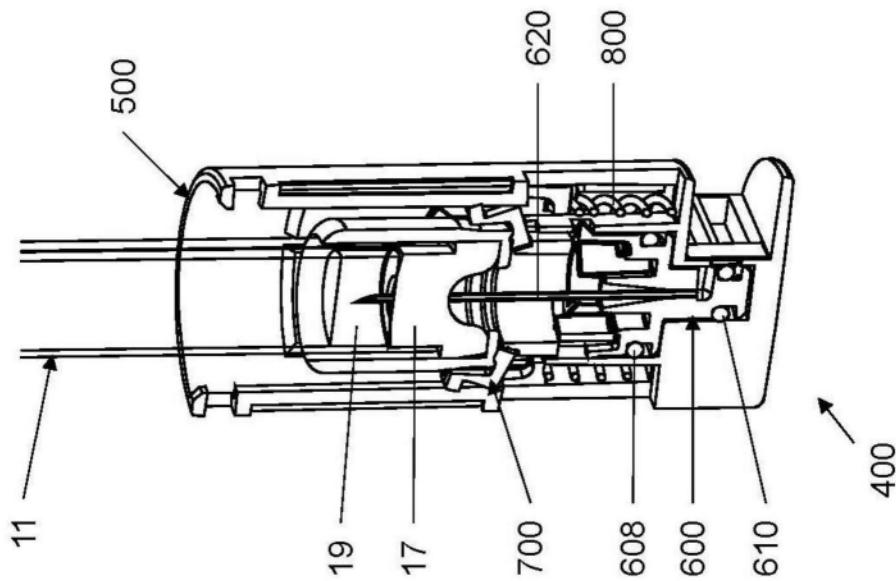


图8A

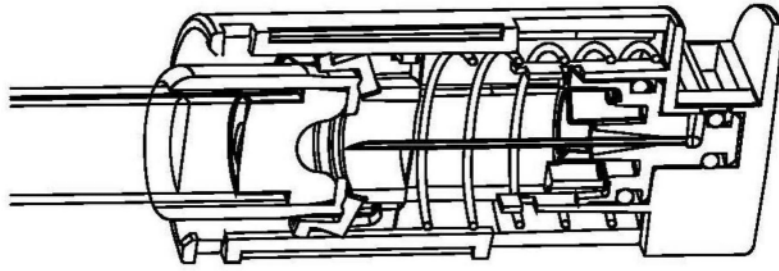


图8B

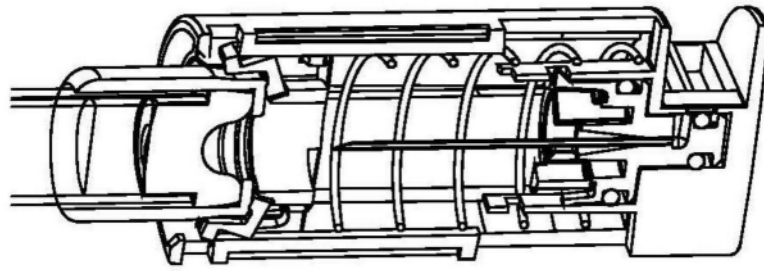


图8C

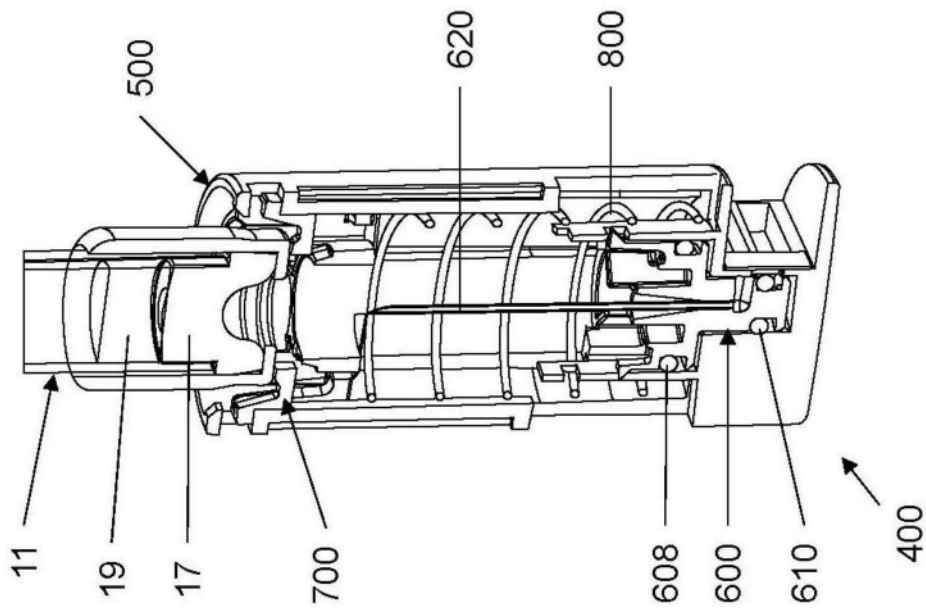


图8D

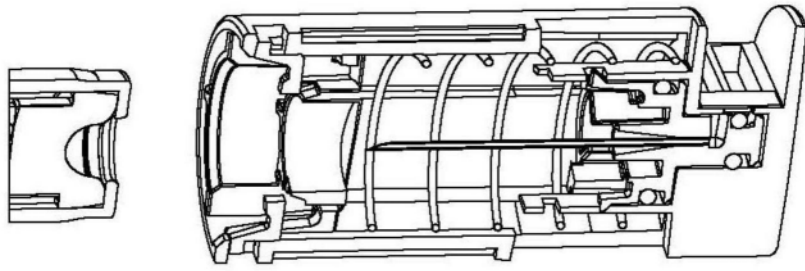


图8E

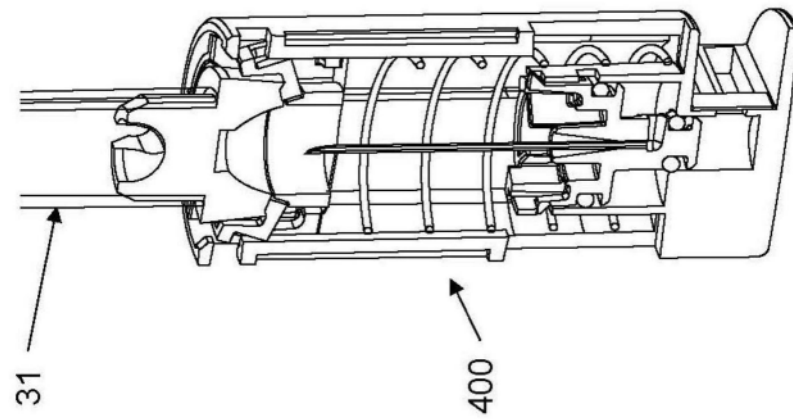


图9A

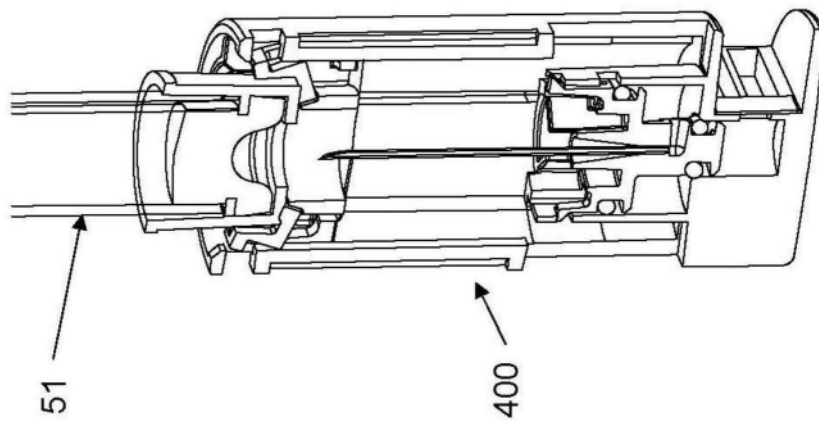


图9B

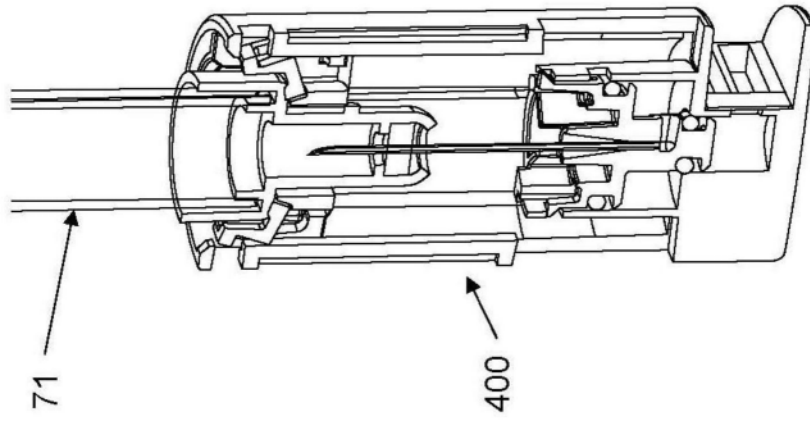


图9C

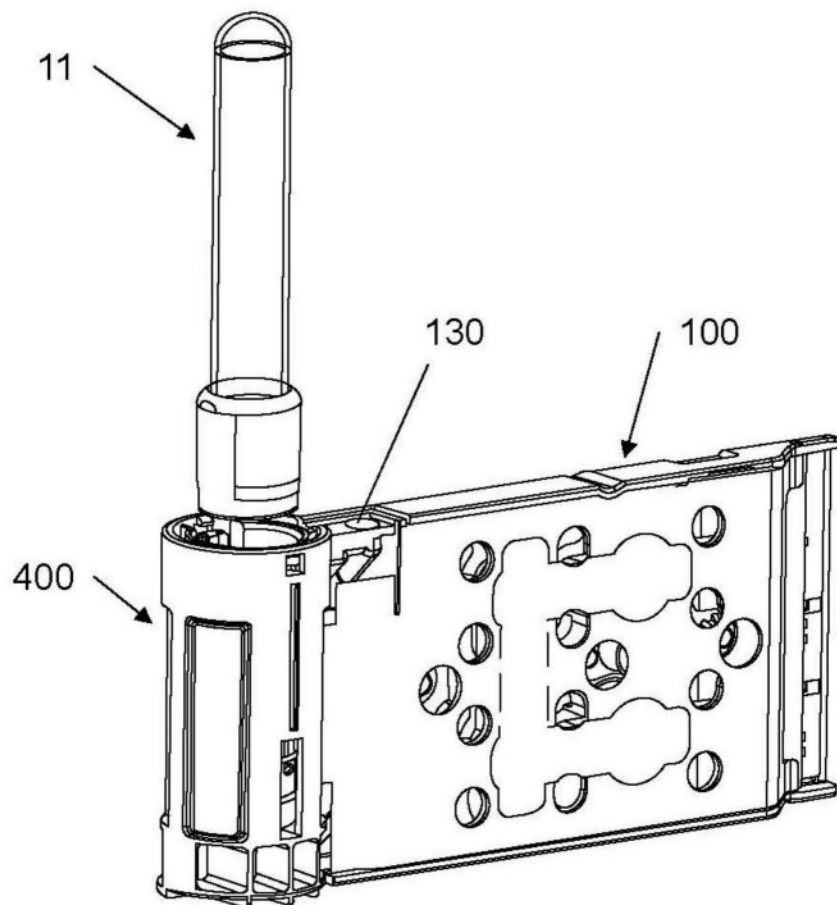


图10

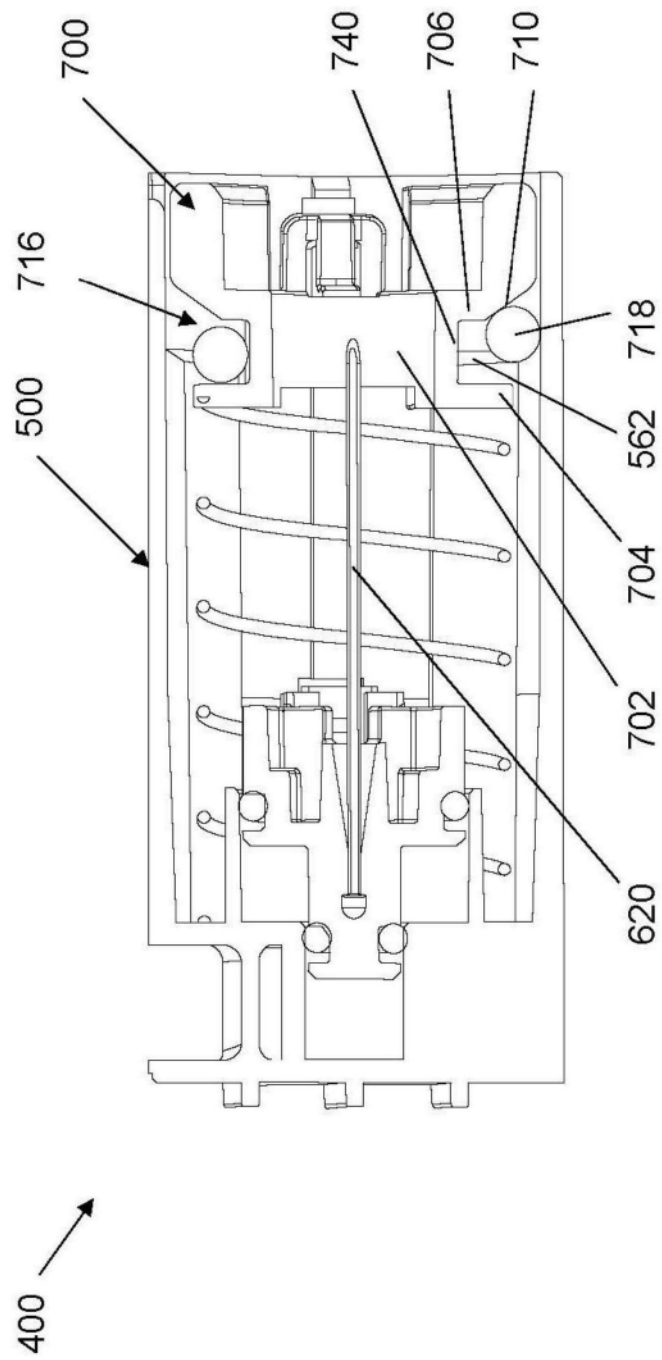


图11

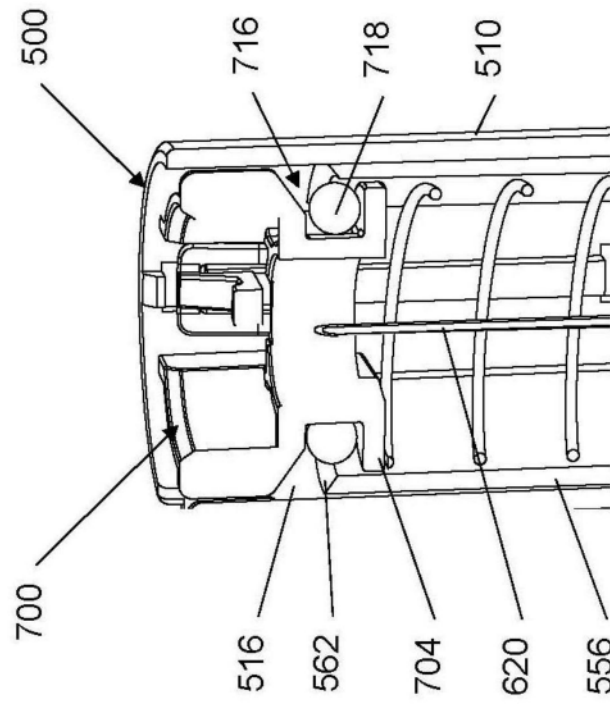


图12A

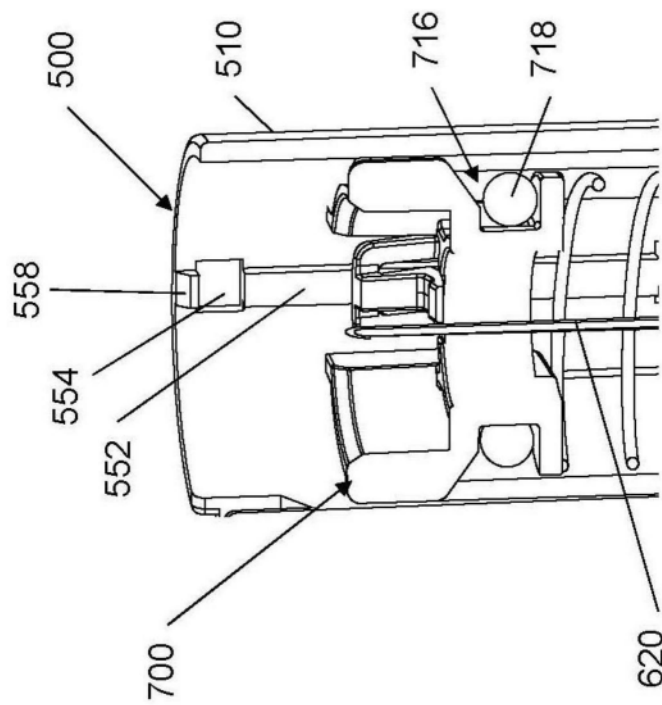


图12B

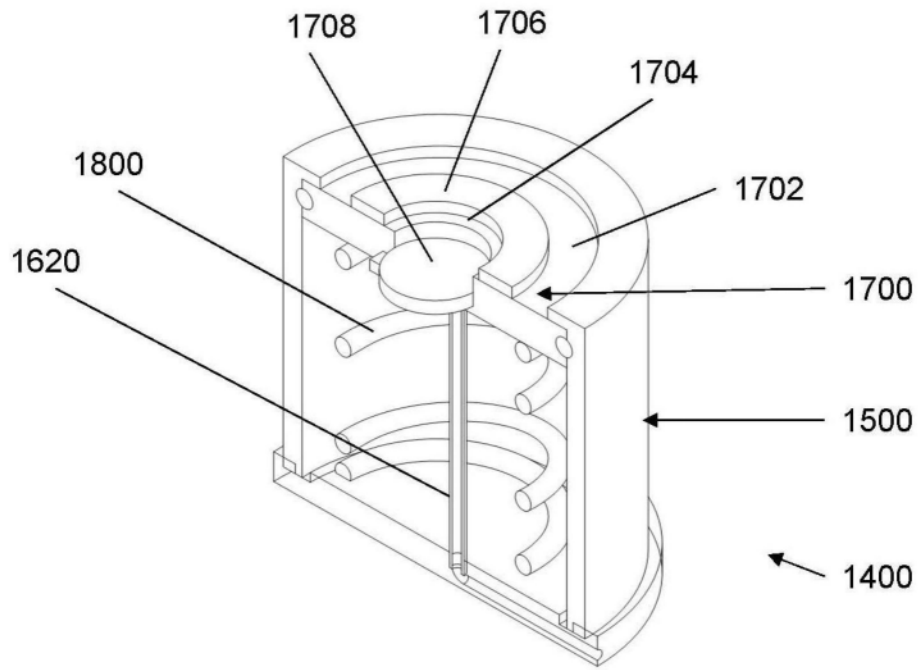


图13A

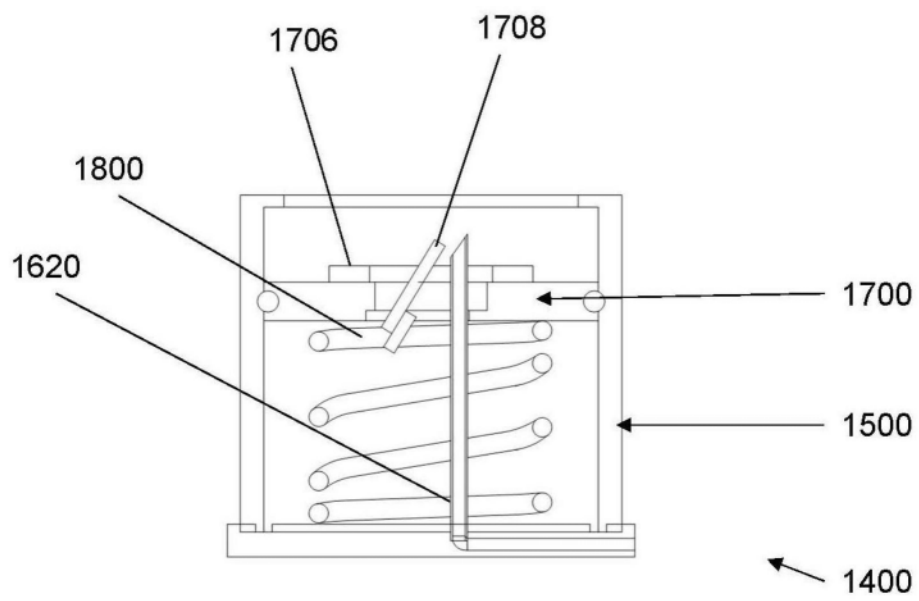


图13B

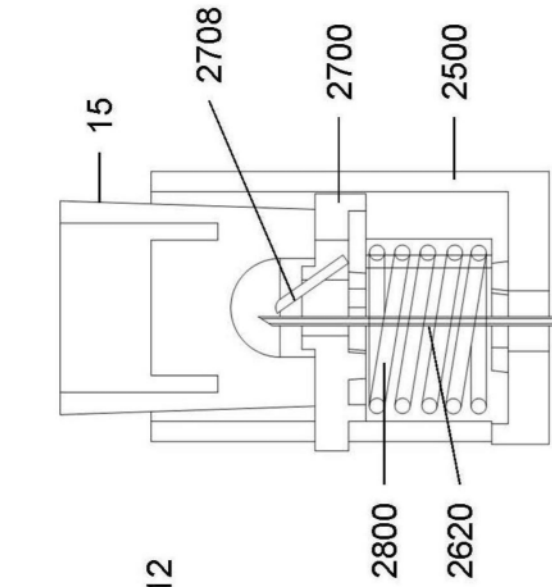


图 14B

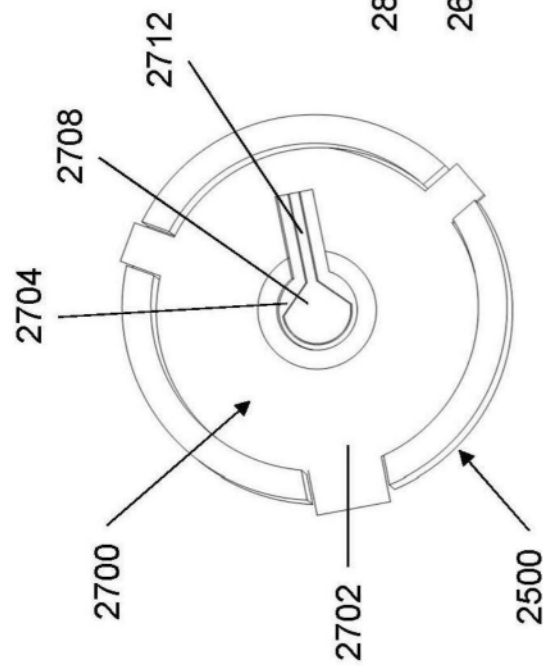


图 14A

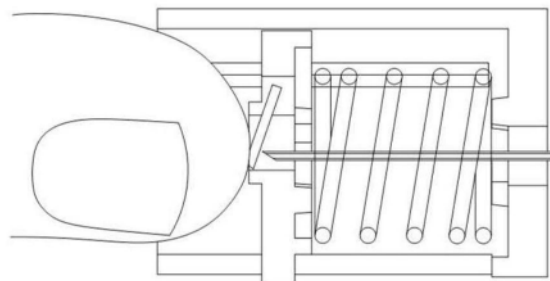


图14C

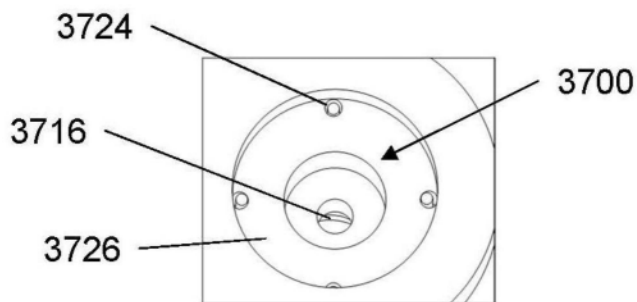


图15A

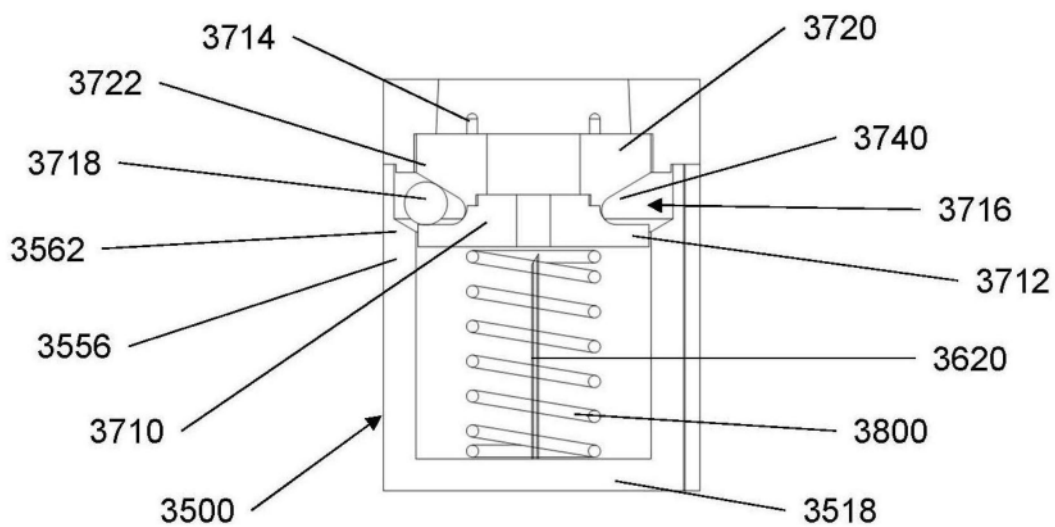


图15B

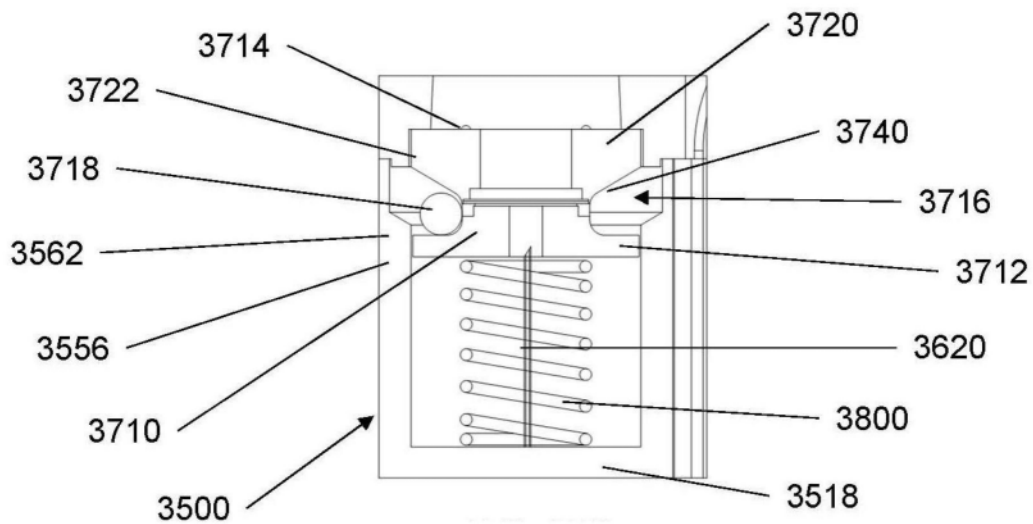


图15C