

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101233579 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 200680027593. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006. 07. 26

G21F 5/015(2006. 01)

(30) 优先权数据

60/702, 942 2005. 07. 27 US

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 01. 28

CN 1630914 A, 2005. 06. 22,

US 4382512 A, 1983. 05. 10,

JP 7149361 A, 1995. 06. 13,

US 4833329 A, 1989. 05. 23,

US 5397902 A, 1995. 03. 14,

US 4084097 A, 1978. 04. 11,

US 4506155 A, 1985. 03. 19,

WO 0062305 A1, 2000. 10. 19,

WO 0062305 A1, 2000. 10. 19,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/029056 2006. 07. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02007/016171 EN 2007. 02. 08

(73) 专利权人 马林克罗特有限公司

地址 美国密苏里州

审查员 陈晓

(72) 发明人 弗兰克·M·费戈 戴维·W·威尔逊

加里·S·瓦格纳

小拉尔夫·E·波拉德

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 肖鹂

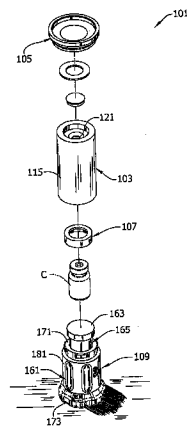
权利要求书2页 说明书14页 附图35页

(54) 发明名称

放射屏蔽组件及其使用方法

(57) 摘要

在一个特征描述中,本发明涉及用于保持具有设置在其中的放射性物质的容器的放射屏蔽组件。至少在一个方面,该组件称为洗提屏蔽罩和/或分配屏蔽罩。该组件包括主体,其至少部分地限定了内腔。至少存在一个穿过该主体进入该内腔的开口。该组件可包括盖帽,其至少通常地阻止放射线穿过该开口从该组件逸出。该盖帽可沿一个方位可松开地连接到该主体,且可沿另一方位建立与该主体的非连接结合。该组件可包括可调整的间隔物系统,用于使该组件适于用于具有不同高度的容器。



CN 101233579 B

1. 一种放射屏蔽组件,用于其中设置有放射性物质的容器,该组件包括:

主体,其包括至少部分地限定内腔的侧壁,该主体限定进入该内腔的开口;和

盖帽,当该盖帽相对于所述主体处于第一方位时,其适于可松开地连接到所述主体,且当该盖帽相对于所述主体处于第二方位时,其适于与所述主体非连接地结合,该盖帽包括一种或多种放射屏蔽材料且可被操作,以在该盖帽沿所述第一方位和第二方位靠近所述开口时,限制放射线穿过所述开口从所述组件的内腔逸出,

其中所述盖帽包括磁性部分,其可操作以当所述盖帽沿所述第一方位时吸引所述主体,所述盖帽被构造,以消弱所述盖帽沿所述第二方位磁性吸引到所述主体。

2. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述开口是第一开口,所述第一开口靠近所述主体的第一端,该主体限定靠近所述主体的第二端的第二开口,所述第一开口具有第一尺寸,所述第二开口具有大于该第一尺寸的第二尺寸,该组件还包括基座,其可松开地连接到所述主体靠近所述第二开口,所述基座包括基座屏蔽元件,其可操作以当该基座连接到所述主体时,限制放射线穿过所述第二开口从该组件逸出。

3. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述主体包括顶部和可去除地与该顶部互连的底部,该底部具有闭合端和打开端,该打开端具有第一尺寸的开口,该顶部定义所述主体的开口,所述主体的开口具有比该第一尺寸小的第二尺寸,所述顶部可从所述底部去除,以把容器装入所述内腔和从所述内腔卸载。

4. 如权利要求 1 所述的组件,其中当所述盖帽沿所述第二方位时,所述盖帽适于放置在平坦的表面上,且支撑该表面上的主体。

5. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述盖帽包括放射线吸收材料和放射线反射材料中的至少一个。

6. 一种使用放射屏蔽组件的方法,该方法包括:

可松开地连接放射屏蔽组件的盖帽到该放射屏蔽组件的主体,其中所述可松开地连接包括用所述盖帽基本上盖住该放射屏蔽组件的所述主体内的开口,其中一旦完成所述可松开地连接时,所述盖帽相对于所述主体沿第一方位,且其中该盖帽适于限制放射线从所述组件逸出且包括一种或多种放射屏蔽材料;

在所述可松开地连接后,使所述盖帽从所述主体分离,其中所述分离包括露出所述开口;

非连接地结合所述主体和所述盖帽,其中所述非连接地结合包括用所述盖帽的放射屏蔽材料基本上盖住该放射屏蔽组件的主体内的开口,且其中一旦完成所述非连接地结合时,所述盖帽相对于所述主体处于与所述第一方位相反的第二方位,且其中所述盖帽包括磁性部分,其可操作以当所述盖帽沿所述第一方位时吸引所述主体,所述盖帽被构造,以消弱所述盖帽沿所述第二方位磁性吸引到所述主体;和

在所述非连接地结合后,使所述主体和所述盖帽脱离,以露出所述开口。

7. 如权利要求 6 所述的方法,还包括:

把容器放置在所述放射屏蔽组件的主体内;和

把放射性物质通过插进所述容器内的针装载到所述容器内,所述装载发生时所述容器处于所述放射屏蔽组件的主体内。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中所述装载包括接收来自放射性同位素发生器的放射

性同位素。

9. 如权利要求 7 所述的方法,还包括:

把容纳装载有放射性物质的容器的所述主体从第一位置传送到第二位置,同时所述盖帽沿所述第一方位连接到所述主体。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述第一位置靠近放射性同位素发生器,且所述第二位置靠近校准系统。

11. 如权利要求 6 所述的方法,还包括:

在所述开口未覆盖时穿过所述主体的开口从所述主体中取出放射性物质。

12. 如权利要求 1 所述的放射屏蔽组件在从放射性同位素发生器洗提放射性同位素过程中的用途。

## 放射屏蔽组件及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明一般涉及一种用于放射性物质的放射屏蔽装置,更特别地,涉及用于封装在放射性药物的预备和/或分配中使用的放射性物质的放射屏蔽组件。

### 背景技术

[0002] 核医学是医学的分支,其使用放射性物质(如放射性同位素)用于各种研究、诊断和治疗应用。通过把一个或多个放射性物质与其它物质组合,放射性药物学生产各种放射性药物(如放射性同位素药物),以使得放射性物质适于特定的医疗程序。

[0003] 例如,放射性同位素发生器可被用于获得包括来自母体放射性同位素(如钼-99)的子代放射性同位素(如锝-99m)的溶液,母体放射性同位素通过放射性衰变产生子代放射性同位素。放射性同位素发生器可包括柱状物,其包括吸附在载体介质上的母体放射性同位素。该载体介质(如氧化铝)对母体放射性同位素具有比对于子代放射性同位素相对更高的亲和力。由于母体放射性同位素衰变,产生一定量的需要的子代放射性同位素。为了获得想要的子代放射性同位素,合适的洗提液(如消毒盐溶液)可穿过该柱状物,以从载体洗提子代放射性同位素。得到的洗出液包括子代放射性同位素(如,以溶解盐的形式),其使得洗出液对于放射性药物的预备是有用的。例如,洗出液可被用作溶液中的放射性同位素源,适于静脉注射到病人,用于任意的各种诊断和/或治疗程序。

[0004] 在从发生器获得一定量的洗出液的一个方法中,排空的容器(如洗提瓶)可连接到发生器的排液点(tapping point)。例如,发生器上的中空针可用于刺穿排空的容器的隔膜,以建立洗提瓶和发生器柱状物之间的流体相通。容器的部分真空可穿过柱状物从洗提液容器抽出洗出液到瓶内,由此从柱状物洗出子代放射性同位素。该容器可装在洗提屏蔽罩内,其在洗出液从发生器接收在容器后,用于使工人与洗出液发出的放射线屏蔽开的放射屏蔽装置。

[0005] 在洗提完成后,洗出液的活性可通过传送容器到校准系统而被校准。校准可包括从屏蔽组件移除容器并将其放置在校准系统内,以测量洗出液发出的放射性的量。穿透测试可被执行,以确定洗出液中的母体放射性同位素的量没有超过可接受的容许水平。穿透测试可包括传送容器到薄屏蔽杯(如,有效屏蔽子代放射性同位素发出的放射线但不能有效屏蔽母体放射性同位素发出的更高能量放射线的杯)和测量穿透杯的屏蔽的放射线的量。

[0006] 在校准和穿透测试后,容器可传送到分配屏蔽罩。当洗出液从容器传送到一个或多个用于后来使用在放射性药物预备程序的其它容器时,该分配屏蔽罩把工人与容器内的洗出液发出的放射线屏蔽开。分配屏蔽罩通常比洗提屏蔽罩重量轻和易于操作,以用于分配程序,因为每个容器可用于填充多个容器(如在日常的断断续续的过程),且其通常要求能在传送洗出液进入一个容器和下一个之间的空闲期间,把屏蔽的容器颠倒放置在工作表面(如桌面)上。现有技术的洗提屏蔽罩通常不是传导性的,以用作分配屏蔽罩,在其它原因中,它们在颠倒时是不稳定的。例如,一些洗提屏蔽罩具有较重的基座,导致当洗提屏蔽

罩颠倒时具有相对较高的重心。另外，一些洗提屏蔽罩具有上表面，其不适于放置在平坦的工作表面上（如，具有凸起的上表面，使得当洗提屏蔽罩颠倒放置在平坦工作表面上时，洗提屏蔽罩不稳定）。放射性药理学通过保持洗提屏蔽罩的供应和其它的分配屏蔽罩的供应来解决该问题。该方案必要的是从洗提屏蔽罩传送容器到分配屏蔽罩，其不希望暴露工人于放射线。

[0007] 同样的发生器可用于柱状物内的放射性同位素耗尽前填充大量的容器。在任意时刻需要的洗出液的体积可变化，其取决于需要被放射性药物填充的规定的数量和 / 或发生器柱状物内的放射性同位素的剩余浓度。一个改变从柱状物内抽出的洗提液的量的途径是改变用于接收洗出液的排空的容器的容积。例如，容器容积的范围从约 5mL 到约 30mL 是普遍的，且具有 5mL、10mL 或 20mL 容积的标准容器普遍地使用在工业中。具有要求容积的容器可被选择，以便于从发生器柱状物内分配相应量的洗出液。

[0008] 不幸地，多种不同尺寸的容器的使用具有相当大的缺点。例如放射性药理学必须保持有库存的标签、橡胶塞、带凸缘的金属帽、间隔物和 / 或铅屏蔽罩的供应，用于其使用的每种类型的容器，或使用屏蔽装置，其可适用于各种尺寸的容器。已被实行的一个方案是保持多种不同的间隔物在手，以在较小的容器被使用时占据放射屏蔽装置内的额外空间。不幸地，这增加了复杂性和增高了混淆的危险性，因为该隔离物可能混合、丢失、破损或使用错误的容器且其通常不便于使用。例如，一些常规的间隔物围绕屏蔽装置内的容器的侧部，其为标签可附于容器的地方。因此，该间隔物可弄坏标签和 / 或用于贴附标签到容器的粘合剂，结果导致该间隔物粘到容器的侧部或以其它方式弄坏放射屏蔽装置。

[0009] 因此，要求改善放射屏蔽组件和操作容纳一种或多种放射性同位素的容器的方法，以便于安全地、更方便地和更可靠地操作生产的用于核医疗的放射性物质。

## 发明内容

[0010] 本发明的一个方面指向放射屏蔽组件，其可用于屏蔽洗提程序和 / 或分配程序中的放射性物质。该组件包括主体，其具有内腔和限定在其中的进入内腔的开口。该组件还包括盖帽，在该盖帽处于相对于主体的第一方位时，其适于可松开地连接（如通过磁力）到该壳体，且在该盖帽处于相对于主体的第二方位时，其适于非连接地结合该壳体。附带地，“非连接地结合”或类似的方法意味着第一结构和第二结构接触但没有连接。非连接地结合的例子是设置在杯垫上的酒杯的接触面。

[0011] 本发明的另一方面指向放射屏蔽组件的使用。在该方法中，放射屏蔽组件的盖帽可松开地连接到组件的主体，以覆盖进入主体的开口和限制放射线从组件内逸出。该盖帽从主体移除且放置在适当的支撑表面上（如工作表面）。该主体被颠倒且放置在该盖帽的顶部，使得盖帽相对于主体处于不同于其可松开地连接到该主体时的方位，由此导致该盖帽和主体处于非连接结合。该主体可从盖帽举起以暴露开口。

[0012] 本发明的又一方面指向放射屏蔽组件，其可用于屏蔽洗出液（如，包括来自放射性同位素发生器的放射性同位素的溶液）。该组件具有主体，其至少部分地限定用于容纳洗出液的内腔。在该主体的端部具有穿过该主体进入内腔的开口。该主体被设计 / 设置以限制来自洗提屏蔽罩的放射性同位素发出的放射线穿过主体选出。该组件还具有基座，其可松开地固定到主体的第二端。该基座具有在基座固定到主体时与周边侧壁对齐的侧壁延伸

部。该基座的侧壁延伸部具有与主体的周边侧壁相比较重量较轻的结构。例如,基座的侧壁延伸部可由展现第一重量密度的材料制造,且主体的周边侧壁可由具有比第一重量密度高的第二重量密度的材料制造。

[0013] 本发明的再一方面指向制造用于自放射性同位素发生器接收的放射性同位素的洗提屏蔽罩的方法。洗提屏蔽罩的主体包括放射屏蔽材料,且被形成以具有用于容纳放射性同位素于其中的内腔。洗提屏蔽罩的基座包括可被放射性同位素发出的放射线基本穿透的材料。该基座的材料是比主体的放射屏蔽材料重量相对较轻的材料。该基座被形成,以连接到主体和延伸系统屏蔽罩的总长度到比主体的长度大的长度。

[0014] 本发明的再一方面指向用于保持一组具有不同高度且可用于容纳放射性物质的容器中的任意一个的放射屏蔽组件。该组件具有主体,其至少部分地限定用于接收容器的内腔。该组件被优选地构造,用于限制内腔中发出的放射线从组件逸出。该内腔具有第一和第二相对端。该组件还具有间隔物,其可至少部分地设置在内腔中(如:位于或靠近内腔的第二端)。通过平移支撑面使得该支撑面定位在容器内相对于内腔的第一端基本上相同的位置,该间隔物被选择性地调整,以改变间隔物的支撑表面和内腔的第一端之间的间隔量。

[0015] 本发明的再一方面指向使用放射屏蔽组件来操作具有不同高度和用来保持放射性物质的容器的方法。第一容器放置在限定在放射屏蔽组件中的内腔内。间隔物与内腔相关联且被使用以定位第一容器在相对于内腔的端部的预定位置。第一容器接着从该内腔取出。通过沿内腔的轴线移动间隔物,间隔物被调整来以改变该间隔物和内腔的端部之间的间隔量。具有不同于第一容器的高度的第二容器被放置在内腔内。间隔物的调整导致第二容器定位在与第一容器相对于内腔的端部基本上相同的预定位置。

[0016] 本发明的再一方面指向用于保持放射性洗出液的容器的放射屏蔽组件。该组件具有主体,其至少部分地限定用于接收容器的内腔。存在穿过该主体进入内腔的开口。该开口的尺寸允许容器被放进内腔和从中取出。组件的主体被构造以限制来自放射性物质的放射线穿过该主体逸出。该组件还包括定位器,其在内腔中与开口相对,用于至少帮助把容器定位在内腔内的预定位置。该定位器可被特征性地作为导引装置,其可与容器的一个端部接触,且其被成形使得其一旦与容器的端部接触,套圈可用于至少大致地掌握或引导容器到内腔内的预定位置。该定位器可包括和具有较宽范围的材料。例如,在一些实施例中,该定位器可包括或完全由基本上对于放射线可穿透的材料制造。

[0017] 本发明的再一方面指向制造用于容纳放射性洗出液的容器的放射屏蔽组件的方法。该组件的主体包括屏蔽材料,其能基本上限制放射线穿过该材料。该主体形成有用于接收放射性洗出液的容器的内腔。定位器由基本上对于放射线可穿透的材料形成,使得当被放置在内腔内时该定位器可被接收在内腔内和结合该容器,以把该容器定位在(如,引导或掌握该容器朝向)相对于内腔内的主体预定的位置。

[0018] 本发明的再一方面指向用于保持一组具有不同高度用于容纳放射性物质的容器中的任意一个的放射屏蔽组件。该组件具有主体,其至少部分地限定内腔以接收容器。该组件还具有间隔物,其适于至少部分地接收在内腔内。该间隔物可选择性地放置在内腔内,以占据内腔内的空间,以使得组件适于使用较小的容器中的至少一个,或从内腔取出,以使得该组件适于使用较大的容器中的至少一个。该组件还可具有基座,其适于可松开地连接到主体。该基座具有定义在其中的装载座,其可在间隔物从内腔取出时接收间隔物。

[0019] 本发明的再一方面指向使用放射屏蔽组件来保持具有不同高度且用于容纳放射性物质的容器的方法。间隔物设置在该组件的内腔内,以使得该组件适于使用第一容器。该第一容器可被基本上封闭在内腔内。第一容器随后被从该内腔取出。该间隔物还可从内腔取出以使得组件适于使用第二容器,该第二容器比第一容器高。当没有使用时,该间隔物可被装在形成在组件内的装载座内。第二容器可被基本上封闭在内腔内。

[0020] 存在与本发明的上述各方面相关的特征的各种改进。其它特征还可被合并在本发明的上述方面中。这些改进和附加特征可单独存在或以任意组合形式存在。例如,下面讨论的关于本发明的图示的实施例的各种特征可单独或以任意组合合并到本发明的任一方面。

#### 附图说明

- [0021] 图 1 是放射屏蔽组件的一个实施例的透视图；
- [0022] 图 2 是图 1 中的组件的分解图；
- [0023] 图 3 是其垂直截面视图；
- [0024] 图 4 是位于支撑表面上的组件的盖帽的放大透视图；
- [0025] 图 4A 是盖帽的垂直截面图；
- [0026] 图 5 是支撑表面上的组件的透视图,其中盖帽被取出且位于靠近组件的基座；
- [0027] 图 6 是位于支撑表面上的组件的透视图；
- [0028] 图 6A 是位于支撑表面上的组件的垂直截面图；
- [0029] 图 7 是人用一只手举起组件的主体离开盖帽的透视图；
- [0030] 图 8 是主体的透视图；
- [0031] 图 9 是基座和主体的放大局部透视图,其中它们将要连接在一起；
- [0032] 图 10A-10C 是主体和基座的片段图,其图示了典型的连接顺序；
- [0033] 图 10D 是具有改进的连接结构的主体和基座的片段图；
- [0034] 图 11 是可调整的间隔物系统的一部分的透视图；
- [0035] 图 12 是基座的分解透视图；
- [0036] 图 13 是图 12 的基座的垂直截面图；
- [0037] 图 14A-14C 是正视图,其显示了间隔物系统的间隔物穿过适于用于三个逐渐变短的容器的位置的被标明的运动的顺序；
- [0038] 图 15A-15C 是组件的垂直截面,其显示了类似于图 14A-14C 的顺序,其中组件适于保持三个逐渐变短的容器(用虚线表示)；
- [0039] 图 16 是另一间隔物的透视图；
- [0040] 图 17A 是套圈的透视图；
- [0041] 图 17B 是套圈的垂直截面；
- [0042] 图 18A 是另一套圈的透视图；
- [0043] 图 18B 是图 18A 的套圈的垂直截面；
- [0044] 图 19 是另一放射屏蔽组件的垂直截面；
- [0045] 图 20 是图 19 的放射屏蔽组件的基座的垂直截面；
- [0046] 图 21 是又一放射屏蔽组件的透视图；
- [0047] 图 22 是图 21 的组件的分解透视图；

[0048] 图 23A-23C 是图 21 的组件的垂直截面视图,其显示组件被用于保持三个逐渐变高的容器(用虚线表示)的顺序;

[0049] 图 24 是图 21 的组件的基座的透视图,其显示基座的底部的装载隔间,用于储存间隔物;和

[0050] 图 25 是类似于图 24 的基座的另一透视图,其显示装载在基座内的装载隔间内的间隔物。

[0051] 在所有附图中,对应的参考标记表示对应的零件。

## 具体实施方式

[0052] 现在参考附图,首先特别参考图 1-3,本发明的放射屏蔽组件的一个实施例被显示为后面装填的双用途的放射性同位素洗提和分配屏蔽罩,一般用 101 表示。组件 101 可在组件内的放射屏蔽内腔内封闭包括发出放射线的放射性同位素(如:钨-99m)的容器(如,洗出液瓶),由此限制放射性同位素发出的放射线从组件选出。因此,该组件可用于限制放射线暴露给操作一种或多种放射性同位素或其它放射性物质的工人。

[0053] 如图 2 和 3 所示,图示的组件 101 通常具有主体 103、盖帽 105、套圈 107 和基座 109。该主体 103 可包括圆周侧壁 115,其部分限定了适于接收容器 119(用虚线表示)的内腔 117。盖帽 105 可松开地连接到主体 103 的一端,同时基座 109 可松开地连接到该主体的另一端。套圈 107 可接收在内腔 117 内,如果需要的话,以当容器 119 被装入组件 101 中时,帮助引导容器 119 进入主体 103 内要求的位置。当装配在一起时,如图 1 和 3 所示,主体 103、盖帽 105 和基座 109 可用于封闭容器 119 在组件 101 的内腔 117 内且形成屏蔽单元,该单元限制内腔 117 内的放射线从组件 101 逸出。

[0054] 图中所示的主体 103 的侧壁 115 基本上为管状,但该侧壁可具有其它形状(如多边形)而不脱离本发明的范围。侧壁 115 可用于限制内腔 117 内发出的放射性穿过该侧壁从组件 101 选出。例如,在一个实施例中,该侧壁 115 包括放射屏蔽材料(如,铅、钨、贫铀或其它致密的材料)。放射屏蔽材料可以是一个或多个层(未示出)的形式。一些或所有放射屏蔽材料可以是注入一种或多种放射屏蔽材料的基底(如,可模压的注入钨的塑料)。本领域技术人员将知道如何设计主体 103,根据预期的从内腔内发出的放射线的种类和量以及对放射线暴露的容忍度,以包括足够量的一种或多种选择的放射屏蔽材料,来限制从组件 101 穿过侧壁 115 逸出的放射线的量到要求的水平。

[0055] 主体 103 的一端可限定到内腔 117 的第一开口 121,且该主体 103 的另一端可限定到内腔 117 的第二开口 123,如图 3 所示。第二开口 123 的尺寸可大于第一开口 121。例如,第一开口 121 的尺寸可防止容器 119 穿过其通过,且还允许至少针尖(未示出)穿过其通过(如在放射性同位素发生器的排液点的针)。例如,图中所示的主体 103 包括环状凸缘 127,其从侧壁 115 径向向内延伸靠近侧壁的顶部。(此处使用的术语“顶部”和“底部”是用于指图 3 中的组件 101 的方位,而不要求组件的任一特定方位或元件的位置)。凸缘 127 的内边缘 129 限定第一开口 121、其可以是基本上圆形开口。凸缘 127 可具有斜面 131 以便于引导针尖到接收在内腔内的容器 119 的可刺穿的隔膜(未示出)。凸缘 127 可与侧壁 115 整体形成,或者单独制造且安装到其上。凸缘 127 可包括放射屏蔽材料,如上所述,以限制放射线从组件 101 逸出。然而,凸缘 127 可以是对于放射线基本上是可穿透的,而不

脱离本发明的范围。第二开口 123 的尺寸允许容器 119 穿过其通过,以从组件 101 装载和卸载容器。

[0056] 盖帽 105 可从组件 101 取出,如图 5 所示,因此组件的内腔 117 中的容器 119 可通过当前暴露的开口 121 与放射性同位素发生器流体相通。附带地,“流体相通”或类似的是指第一元件到第二元件的连接,或到一个或多个与第二元件连接的元件的连接,或第一元件到包括第二元件的系统的一部分的连接,因此物质(如洗提液和/或洗出液)可穿过(如流过)第一和第二元件之间的至少一个方向。附图中所示的实施例的盖帽 105 是可翻转的。当盖帽 105 沿相对主体 103 的第一方位(图 1 和 3 所示)时,盖帽可松开地连接到主体。当盖帽 105 沿相对于主体的第二方位(如,如图 6 和 6A 所示翻转)时,盖帽 105 可用于与主体 103 非连接地结合。更具体地,图 6 和 6A 显示了盖帽的方位与图 1-3 中相同,同时主体相对于盖帽翻转且颠倒放置在盖帽上。图 3 中的组件 101 的配置的特征在于,便于把内腔 117 中的放射性洗出液的容器 119 从一个地方传送到另一个地方,相比如果盖帽 105 简单地非连接地固定在组件 101 的顶部上,较少担心盖帽 105 意外地脱离主体 103 和没必要地暴露人员于放射线。图 6 和 6A 中的组件 101 的配置可被发现,在把洗出液从组件中的容器 119 分配到在放射性药物准备程序的下游使用的另一容器(如注射器)之间的空闲时间期间,便于把放射性洗出液的容器 119 储存在颠倒的位置。另外,一些使用者可发现方位便利,因为其允许人员可通过简单地把主体 103 举起脱离盖帽 105 以暴露第一开口 121 来进入容器 119。例如,容器 119 可通过单手举起主体 103 而进入,如图 7 所示,在分配程序的准备中,留出另一只手自由进行其它动作(如把持注射器)。

[0057] 存在大量的途径设计盖帽 105,以可松开地沿第一方位连接到主体 103 和适于非连接地沿第二方位与主体 103 结合。例如,图 4 和 4A 中所示的盖帽 105 包括磁性部分 137,当盖帽沿第一方位时其吸引主体 103,由此阻挡盖帽 105 脱离主体的运动。在一些实施例中,主体 103 可由可被盖帽 105 的磁性部分 137 吸引的材料(如包含一种或多种磁性材料的合金)构造。在其它实施例中,主体 103 包括具有对盖帽 105 的磁性部分 137 相对较弱的吸引性或无吸引性的材料和吸引元件(未示出),该吸引元件是由对于磁性部分具有相对较强吸引性的材料(如铁或类似的)制造,其模制进或以其它方式固定到主体,以使得盖帽的磁性部分吸引主体。然而,当盖帽 105 沿第二方位时,盖帽的磁性部分 137 对主体 103 的吸引被完全削弱(如通过增加主体和盖帽的磁性部分之间的距离、磁性“屏蔽”等),因此当主体和盖帽中的一个被促使离开另一个时,盖帽的重量足以自由地把盖帽从主体分开。例如,如图 3 和 6A 所示,盖帽 105 可被构造,使得当盖帽沿第一方位结合主体时(图 3),其磁性部分 137 定位靠近(如,接触)主体 103,且当盖帽沿第二方位结合主体时(图 6A),从主体分开(如通过基本上无磁性的材料 139)。该盖帽和/或主体可装备有棘爪、卡扣和/或摩擦固定元件或其它固定件,其能沿第一方位可松开地连接盖帽到基座而不使用磁力,且其基本上不能沿第二方位连接盖帽到主体,这不脱离本发明的范围。

[0058] 盖帽 105 可用于当盖帽沿第一方位可松开地连接到主体 103 时,和当盖帽沿第二方位非连接地与主体结合时,限制内腔 117 内发出的放射线穿过第一开口 121 从组件 101 选出。例如,盖帽 105 可包括一种或多种放射屏蔽材料(未示出),如上所述。本领域技术人员将能设计盖帽 105,以包括足够量的一种或多种放射屏蔽材料,来实现要求水平的放射屏蔽。为了降低成本,放射屏蔽材料可定位在盖帽 105 的中心(如,当盖帽被相对于主体定

位时,对准第一开口 121,如图 3 和 6),且盖帽的外周可由便宜和 / 或重量轻的非放射屏蔽的材料制造,但这不是本发明的实践的要求。

[0059] 当套圈 107 装进内腔内时,其(在一些情况中,其被称为各种容器的“定位器”)可放置在内腔 117 内,以引导容器 119 进入要求的和 / 或预定的位置。例如,套圈 107 可被压固定到内腔 117 内,使得主体 103 和该套圈之间的摩擦力倾向于把套圈保持在内腔内。在其它实施例中,套圈 107 可通过粘接或其它合适的连接方法固定到主体 103。在另一些实施例中,套圈 107 可以是主体 103 的整体元件。套圈 107 可用于帮助把容器 119 的顶部与主体 103 的第一开口 121 对齐,以当容器设置为主体 103 的内腔 117 中时,便于放射性同位素发生器上的针尖刺穿容器的隔膜。在一些实施例中,容器 119 的顶部(如嘴部)与第一开口 121 的对齐可要求容器的顶部位于内腔 117 的中心,但套圈被构造以引导容器的预定位置可变化,取决于特定组件的配置。

[0060] 在图 3 所示的实施例中,套圈 107 可定位在内腔 117 内,靠近第一开口 121 且与第二开口 123 相对。参考图 3 以及图 17A-B,套圈 107 具有缝隙 145,其横跨在套圈的第一侧和第二侧之间。第一缝隙开口限定在套圈 107 的面向主体 103 的第二开口 123 的侧部,且套圈的第二缝隙开口限定在套圈的面向主体的第一开口 121 的侧部。当缝隙 145 穿过主体 103 内的第二开口 123 装入内腔中时,其可接收容器 119 的至少一部分。缝隙 145 的形状使得当容器装入内腔 117 内时,一旦套圈 147 的内壁和容器的引导端结合,套圈 107 引导或控制容器 119 朝向预定位置。例如,缝隙 145 的第一开口的尺寸可大于缝隙的第二开口。图 17A 和 17B 中所示的套圈 107 的缝隙 145 稍微类似于为锥形的漏斗。套圈 107 可具有不同的形状(如,其形状限定为阶梯或分层的缝隙 145',类似图 18A 和 18B 中所示的套圈 107')而不离开本发明的范围。限定在套圈 107 内的缝隙 145 的顶部可成形,以结合或至少一般地接触保持在内腔 117 内的容器 119 的盖帽 119a 的上三分之一部分(top third),如图 3 所示。应注意,缝隙 145 的顶部的其它实施例可成形,以结合或至少一般地与容器 119 上的盖帽 119a 的上三分之一部分或多或少接触。如图所示,套圈 107 可被操作,以把容器 119 的隔膜对齐(如居中)第一开口 121。容器 119 的被套圈结合的部分可在尺寸和 / 或位置上变换,而不离开本发明的范围。

[0061] 套圈 107 可由任意适当的材料制造,如相对较便宜的、重量轻、耐久、低摩擦的材料(如聚碳酸酯)。而且,该材料可以是对于放射线是基本上可穿透的。当然,由于组件 101 的主体 103 通常包括放射屏蔽材料,其也可不要求在套圈 107 内包括放射屏蔽材料。换句话说,一些实施例的套圈 107 可包括放射屏蔽材料仅到一程度,使得对于具体的应用,放射屏蔽材料被要求达到需要的和 / 或要求的放射保护水平。使用对于放射线是可穿过的材料来制造套圈 107 可有利地允许组件的重量和 / 或成本减少。本领域技术人员将认识到,加工主体 103 内的圆柱形内腔 117 的成本可倾向于比加工被成形以形成一个或多个在主体上的、用于以如同套圈 107 的形式引导容器的定位结构(如台肩)的主体内的内腔的成本少。放射屏蔽材料可能加工较困难且可能倾向于比用于套圈 107 的其它材料昂贵。而且,组件的总重量可通过用相对重量轻的材料而不是可用于制造主体 103 的相对重量较重的材料制造套圈 107 而减少。然而应理解,主体 103 可用任意方法制造而不脱离本发明的范围。然而,使用其它类型的定位器代替套圈认为是在本发明的范围内。再者,本发明的一些实施例具有套圈,其包括放射屏蔽材料。

[0062] 基座 109 可松开地固定到主体 103。如图 12 和 13 中更清楚地显示, 图示的基座 109 包括延伸元件 161、基座屏蔽元件 163 和间隔物系统 165。延伸元件 161 可通常是管状结构, 该结构具有开放的顶端 171, 其适于获得到主体 103 (如靠近第二开口 123) 的可松开的连接, 和具有闭合的底端 173。延伸元件 161 可由一种或多种相对较便宜、重量轻、耐久的材料制造, 如高强度聚碳酸酯材料 (如 Lexan<sup>®</sup>)、尼龙等。延伸元件 161 的底端 173 可向外张开, 以在组件 101 朝下放置基座在工作表面上时, 提供较宽的着陆区域以增加稳定性 (如图 1 所示)。延伸元件 161 可用于加长组件 101, 包括主体 103 和基座 109 的合并长度。例如, 延伸元件 161 可包括圆周的侧壁 181, 其通常对应于主体 103 的圆周的侧壁 115, 如图 1 所示。如本领域技术人员所知, 一些放射性同位素发生器被设计, 与具有特别的最小长度 (如 6 英寸) 的屏蔽组件一起工作。延伸元件 161 可与主体 103 组合使用, 否则该主体对于特定的放射性同位素发生器太短了而不能满足发生器的最小长度要求。该基座延伸元件 161 可以是对于放射线是可穿过的, 因为组件 101 的其它部分可被设计来实现放射屏蔽的要求的水平。使用相对重量较轻 (如非放射屏蔽) 的延伸元件 161 来提供要求的长度, 以允许组件 101, 相比较沿特定放射性同位素发生器要求的整个最小长度由相对重量较重和 / 或更昂贵的材料 (如放射屏蔽材料) 构造的类似的组件, 更轻和 / 或更便宜。在基座内可以是空腔 (此处图示为接收器 203), 以另外减少重量。例如, 在本发明的一个实施例中, 总重量不超过 4 磅。在另一实施例中, 该重量不超过 3 磅。使用相对重量较轻的延伸元件 161 可把组件 101 的重心朝向限定第一开口 121 的主体 103 的端部转移, 使得当颠倒作为分配屏蔽罩时组件更稳定 (参见图 6)。

[0063] 基座 109 可用于通过快速旋转连接件 191 (如一种连接件, 基座可通过相对于主体扭转不超过 180 度而固定到主体和 / 或从主体松开) 可松开地连接到主体 103, 如图 9 所示。当基座 109 被扭转, 以将其从主体 103 松开时, 该快速旋转连接件 191 可用于提供确定的指示, 即基座已相对于主体扭转的足够多, 以允许组件 101 打开。通过扭转基座相对于主体转过相对较小的角度 (如, 在该图示的实施例中约 45 度) 使得基座 109 从主体 103 分开, 和 / 或提供确定的指示, 即组件 101 可通过把基座从主体拔出而打开, 本发明的一些实施例可有助于减少在打开组件的过程中意外掉落基座 (且或许使得容器填充溢出主体的放射性物质, 和 / 或被其污染) 的危险, 如果工人调整他或她抓住的组件来扭转基座, 同时, 对于该工人是不知道的, 该基座已被扭转的足以把基座从主体松开时, 使用传统的屏蔽组件可发生以上危险。

[0064] 例如, 参考图 9, 连接基座延伸元件 161 和主体 103 的快速旋转连接件 191 可以是卡销型的连接件。基座延伸元件 161 可包括多个连接元件 193 (如, 凸起、螺纹或类似的), 适于建立与主体 103 的底端上的对应的多个连接元件 195 的连接。在本发明的一个实施例中, 对应的连接元件 191、195 之间的接触角 “ $\alpha$ ” (图 10) 可被选择, 以提供牢固的连接, 其使得组件 101 在操作期间被推撞时不太可能意外地打开, 和 / 或使得当有人试图打开组件时快速连接件 191 不太可能被堵塞。

[0065] 例如, 参考图 10A-10C, 基座延伸元件 161 上的凸起 193 与主体 103 上的配合凸起 195 之间的接触角 “ $\alpha$ ” 的范围可从相对较不陡的角度到相对较陡的角度, 所述不陡的角度被经验地证明允许基座 109 从主体分开而不阻塞, 所述较陡的角度约等于配合连接元件之间的摩擦系数的反正切值 (arctangent), 二者可取决于用于形成连接元件的材料而变化。

当摩擦系数减少时,接触角“ $\alpha$ ”可被制造的较不陡峭。在一些实施例中,摩擦系数可在约 0.1 到约 0.2 之间。在其它实施例中,摩擦系数可在约 0.12 到 0.15 之间。在另外的实施例中,摩擦系数是约 0.12。在一些实施例中,接触角“ $\alpha$ ”的范围从约 2 度到约 10 度。在其它实施例中,接触角“ $\alpha$ ”的范围从约 5 度到约 10 度。应理解,主体 103 和基座 109 之间的快速旋转螺纹连接件(如多头螺纹连接件)可被设置有参考卡销连接件 109 讨论的基本上相同的接触角,以减少意外打开组件的危险和减少当人试图打开组件 101 时堵塞的可能。附带地,本发明的一些实施例可具有落于上述范围外的接触角和 / 或摩擦系数。

[0066] 当基座 109 已相对于主体 103 旋转足以允许组件 101 打开时,当基座能够从主体分开时,通过限制基座的进一步旋转,图 9-10C 所示的快速旋转连接件 191 可提供确定的指示。例如,当基座 109 已旋转的足以打开组件 101 时,凸起 193、195 可适于用做挡止器。例如,参考图 10A-10C,在一个实施例中,基座 109 和主体 103 上的通常梯形的凸起 193、195 可被确定尺寸且被间隔,使得基座上的凸起可在主体上的凸起之间穿过(图 10A 和 10B)。快速旋转连接件 191 可通过相对于主体 103 旋转基座 109 而建立,以使得凸起 193、195 彼此结合,如图 10C 所示。当基座 109 沿相反的方向旋转以打开组件 101 时,凸起 193、195 到达一点,在该点基座上的凸起可在主体上的凸起之间穿过。在那点(图 10B),基座 109 上的凸起 193 邻接主体 103 上的凸起 195,由此限制基座可能的旋转量。当打开组件 101 的人员感觉凸起 193、195 彼此接触(如撞击)时。他或她知道基座 109 可不用另外相对于主体旋转基座而从主体 103 分开。图 10D 显示了快速旋转连接件 191' 的另一实施例,其中基座 109' 上的凸起 193' 包括延伸它们的较高侧部的肋 193a'。在凸起 193'、195' 之间可存在间隙(除了肋 193a'),但凸起 195' 撞击肋 193a' 以提供确定的指示,即组件 101 可打开。

[0067] 基座屏蔽元件 163 可被连接(直接或间接地,如图 3 所示)到基座延伸元件 161,使得基座延伸元件到主体 103 的连接把基座屏蔽元件互连到主体。基座屏蔽元件 163 可操作,以在基座延伸元件 161 连接到主体 103 时,限制内腔 117 内发出的放射线穿过第二开口 123 从组件 101 逸出。例如,如图 3 所示,基座屏蔽元件 163 可包括塞子,其适于被主体 103 的第二开口 123 可滑动地接收到内腔 117 内。基座屏蔽元件 163 可用于吸收和 / 或反射一区域上的放射线,该区域基本上与第二开口 123 同时扩展,例如,这是通过设置为具有与开口基本上形状和尺寸相同的板来实现。在本发明的一些实施例中,基座屏蔽元件可适于基本上覆盖第二开口 123,而不被接收在其中。基座屏蔽元件 163 可包括一种或多种放射屏蔽材料(未示出),如上所述。本领域技术人员将知道如何设计基座屏蔽元件 163,以包括足够量的一种或多种放射屏蔽材料来限制放射线穿过第二开口 123 从组件 101 逸出到要求的水平。

[0068] 间隔物系统 165 可包括可调整间隔物 201,其可至少部分地接收在内腔 117 内,用来选择性地配置组件 101 来保持容器,该容器选择自一组具有不同高度(如不同的体积)的容器。例如,参见如图所示的实施例,间隔物 201 可滑动地安装在基座 109 内的接收器 203(如基座延伸元件 161 内的基本上圆柱形的接收器)内。当基座固定到主体时,基座 109 内的接收器 203 可邻接第二开口 123 进入主体 103 的内腔 117,由此把间隔物 201 定位,以可滑动地延伸进入和退出内腔 117。基座屏蔽元件 163 可固定(如通过螺纹连接件或其它连接方法)到或与间隔物 201 为整体,该基座屏蔽元件在被接收在内腔 117 内时可限定容器 119 的支撑面。通过选择性地相对于第一开口 121 定位间隔物 201,基座屏蔽元件 163 相

对于主体 103 的第一开口 121 的位置可改变,以将每个容器 119 的顶部定位在相对于第一开口基本上相同的位置,虽然它们的高度不同。

[0069] 间隔物 201 可以各种不同的方式安装在组件 101 内。例如,图中所示的间隔物 201 具有基本上圆柱形的表面(如外表面),在该表面上具有限于其上的螺旋形沟槽 205。接收在沟槽 205 内的棘爪 209 可以是间隔物系统的另一组件。例如,在一些实施例中,如同图中所示,棘爪 209 与基座延伸元件 161 相连(例如固定),但在其它实施例中,该棘爪可与组件 101 的其它元件相连。棘爪 209 可相对于主体 103 大致地固定(例如当其安装在基座 109 上时,同时其固定到主体)。图示的实施例的棘爪 209 是球形棘爪柱塞。该球形棘爪可以是螺纹件 211,其中具有松动地捕获的球 213。弹簧(未示出)可定位在螺纹件 211 内,以偏压球 213 到球的一部分从螺纹件的端部向外凸出的位置。螺纹件 211 可拧入基座延伸元件 161,使得球 213 被偏压朝向其的螺纹件的端部接收在沟槽 205 内。然而,其它棘爪可被替代使用。棘爪 209 的特征可以是凸轮,且间隔物 201 是圆柱形凸轮从动件。一旦旋转间隔物 201,棘爪 209 结合螺旋沟槽 205 的一侧,产生间隔物相对于基座延伸元件 161 内的接收器 203 的运动(如,沿内腔 117 的轴线 197)。取决于旋转的方向,间隔物 201 可移出或移进接收器 203,分别对应于进一步平移进入和退出组件 101 内的内腔 117。

[0070] 此外,如图 11 和 12 所示,用于结合球形棘爪柱塞 209 的端部的多个凹陷 217 可形成在螺旋沟槽 205 的底部。在图中仅示出这些凹陷 217 中的一些。当间隔物 201 处于位置中的一个时,每个凹陷 217 可与球形棘爪柱塞 209 的球 213 对齐,在该位置中间隔物被调整,以供使用成组的容器中的特定的一个。因此,当间隔物 201 移进该位置时,球形棘爪柱塞 209 的端部 213 可结合各自的凹陷 217,产生可听见的喀哒声和/或可感觉到的反应,以表示该间隔物就位。凹陷 217 可帮助保持间隔物 201 在选定的位置。而且,间隔物 210 可包括记号 221,其表示相对于螺旋沟槽 205 定位在间隔物上的容器的不同高度,使得当该间隔物被定位用于使用一个容器时,对应的记号处在可见的预定的位置,同时其它记号从视野中淡出。例如,在图示的实施例中,窗口 223 形成在基座 109 中,处于球形棘爪柱塞 209 下方。记号 221 定位在间隔物 201 的外表面上,处于偏移(如之下)各自的凹陷 217 对应棘爪 209 和窗口 223 之间的偏移量的位置。当球形棘爪柱塞 209 的球 213 与凹陷 217 中的一个结合时,对应的记号 221 在窗口 223 中可见。剩余的记号 221 被基座延伸元件 161 遮盖,因此工人通过穿过窗口 223 观察对应的记号 221,可知道哪种容器被保持在组件 161 中,因此消除了需要打开组件 101 来判断或确定哪种类型的容器在组件中的需要。

[0071] 例如,图 14A-14C 和 15A-15C 显示了间隔物系统 165 对于具有 3 种不同高度的 3 个容器 119'、119''、119''' 的调整顺序。图 14A 显示间隔物 201,其被定位用于使用 20mL 容器 119' (图 15A),如间隔物的下部位置和间隔物上的“20”的记号 221 所表示,该记号穿过基座延伸元件 161 在窗口 223 中可见。通过相对于基座延伸元件 161 通常绕基座延伸元件的中心纵向轴线扭转间隔物 201,该间隔物可被升起,以使得组件适用于保持较短的 10mL 容器 119'' (图 15B)。图 14B 中间隔物 201 被显示在此位置,其中记号 221 “10”在窗口 223 中可见,且该间隔物已被升到图 14A 的其位置之上。通过更多地扭转间隔物 201,该间隔物在球形棘爪柱塞 209 上继续向上行进,且由此被升高,以使得组件 101 用来使用更短的 5mL 容器 119''' (图 15C)。在图 14C 该间隔物 201 被显示在此位置,其中记号 221 “5”在窗口 223 中是可见的,且该间隔物已被升到图 14B 的位置之上。

[0072] 当间隔物 201 调整到需要的位置时,基座 109 可连接到主体 103,以封闭容器 119 在组件 101 中。图 15A-15C 分别显示了通过相应地调整间隔物 201 被封闭在组件 101 中的 20mL、10mL 和 5mL 容器 119'、119'' 和 119'''。如图 15A-15C 所示,球形棘爪柱塞 209 与螺旋沟槽 205 中的凹陷 217 中的一个结合在 3 个位置中的每个,该位置对应容器 119'、119''、119''' 的高度中的一个,提供间隔物 201 从适于使用容器中的一个的位置到适于使用另一个不同的容器的位置的被索引的运动。应理解,适于该组件与具有不同高度的容器工作的其它结构可被使用,这在本发明的范围之内。

[0073] 参考图 16,适于使用图 1-3 中所示的组件 101 的间隔物 201' 的第二实施例可包括第一螺旋沟槽 205a' 和第二螺旋沟槽 205b'。第一沟槽 205a' 可被校准,以使用第一组容器(如美国标准容器),且第二沟槽 205b' 可被校准,以使用第二组容器(如欧洲标准容器)。凹陷 217' 和记号 221' 可被以与前面所述的用于间隔物 201 相同的方式设置,用于每个沟槽 205a'、205b'。这允许使用同样的组件 101,用于间隔物 201' 对于各种不同组的容器的被索引的运动。为了从一组容器切换到另一组,球形棘爪柱塞 209 从螺旋沟槽 205a'、205b' 中的一个取出(如,通过部分地拧转螺纹件 211 来把棘爪退出沟槽),间隔物 201 再定位,以把其它螺旋沟槽与棘爪对齐,且球形棘爪柱塞被替换,使得其接收在另外的螺旋沟槽内。

[0074] 图 1-3 所示的组件 101 的基座 109 可从主体 103 断开,以装载容器 119(如排空的洗提瓶)到内腔内。工人在组件 101 的准备中可调整间隔物 201 的位置,以使用从一组容器选择的特定容器,该组容器包括具有不同高度的容器。当间隔物 201 移进位置(如,通过抓紧且旋转间隔物和/或基座屏蔽元件 163 的暴露的部分),该球形棘爪柱塞 209 可结合对应的凹陷 217,产生可听见的喀哒声和/或可感觉到的反应,其给工人指示间隔物就位。间隔物 201 的位置可通过穿过基座延伸元件 161 内的窗口 223 观察其中的哪个记号 221 可看见而被确定。

[0075] 容器 119 可被通过主体 103 内的第二开口 123 装进内腔 117。套圈 107 结合容器 119 的顶部且引导其到内腔 117 内的预定位置(如,使得容器的顶部的隔膜居中处于第一开口下)。接着基座 109 可再连接到主体 103,以封闭容器 119 在内腔 117 内。已被调整用于容器 C 的高度的间隔物 201 保持该容器,使得其顶部靠近第一开口 121。本领域技术人员将认识到在本发明的一些实施例中,可以在基座 109 连接到组件 101 后调整内腔 117 内的间隔物 201 的位置,而不脱离本发明的范围。

[0076] 盖帽 105 可取出用于洗提程序。例如,在盖帽 205 取出后(图 5),容器 119 可通过针刺穿容器 119 的隔膜被连接到放射性同位素发生器,使用进入容器的第一开口,针与发生器流体相通。接着洗出液穿过针流进容器 119(如,使用容器内的真空压力来把洗出液从发生器抽出)。当容器已接收需要量的洗出液时,针可从容器 119 取出。盖帽 105 可松开地连接到主体 103,以限制洗出液发出的放射线穿过第一开口 121 从组件 101 逸出。由于盖帽 105 保持在主体 103 上(如通过盖帽和主体之间的磁性吸引),盖帽不容易意外地从主体碰撞。容器 119 可传送到另一位置,例如校准位置,同时在组件内盖帽可松开地沿第一方位连接到主体 103。

[0077] 当洗出液准备分配到其它容器时(如,注射器或用于洗出液的顺序注射程序的其它类型的容器),盖帽 105 可从主体 103 取出并颠倒放置在工作表面上。例如,接着组件 101 的主体 103 和基座 109 可颠倒和放置在盖帽 105 上,如图 6 所示。盖帽 105 结合主体 103

且限制洗出液发出的放射线的逸出。当工人准备从组件中的容器 119 传送一些洗出液到不同的容器时,他或她可简单地举起主体 103 和基座 109 离开盖帽 105,以穿过第一开口 121 进出容器。例如,主体 103 和基座 109 可用一只手举起离开盖帽 105(如图 7 所示)且用手保持,同时洗出液传送到另外的容器(如,通过用连接到注射器的针的尖端刺穿容器 119 的隔膜且把洗出液抽进注射器)。在需要量的洗出液已从组件 101 中的容器 119 抽出,主体 103 和基座 109 可重新放回在盖帽 105 上,直至更多的洗出液需要从该容器抽出。当容器 119 是空的时或当容器内的洗出液不被需要时,基座 109 可相对于主体 103 旋转,以打开组件 101。工人可手动地相对于主体 103 旋转基座 109。由于快速旋转连接件 191,工人可以通过旋转基座不超过 180 度从主体 103 松开基座 109,其可被完成而不要求工人他或她松开对主体或基座的抓紧来进一步旋转基座。在一个实施例中,基座 109 可通过旋转基座不超过 90 度而从主体 103 松开。在另一实施例中,该基座可通过旋转基座不超过 45 度而从主体松开。而且,当基座 109 已旋转足够的量来把基座从主体 103 分开时,工人接到确定的指示(如触觉,如不能进一步旋转该基座),即不需要再旋转该基座来把基座从主体 103 分开。这警告工人需要对于基座 109 和主体 103 牢固的抓紧,由此减少基座意外地从主体分开和可能导致容器 119 掉出组件 101 的危险。

[0078] 当基座 109 从主体 103 分开时,容器 109 可从内腔 117 取出。接着另一排空的容器 119 可被选择且该程序被重复。如果新的容器具有不同于先前的容器的高度,间隔物 201 可相应地调整。

[0079] 图 19 和 20 图示了本发明的放射屏蔽组件的另一实施例,通常用 501 表示。除了提到的,图示的组件 501 如同上述组件 101 构造和操作。两个组件 501、101 都包括相同的主体 103、盖帽 105、基座屏蔽元件 163 和间隔物系统 165。组件 501 的基座 509 的总体形状和功能类似于上述的基座 109。一个差别是基座 509 包括放射屏蔽元件 521 和非屏蔽元件 523。屏蔽元件 521 可由相对致密的放射屏蔽材料(如可模压的注入钨的塑料材料)构造,同时非屏蔽元件 523 可由一种或多种相对较便宜、重量轻、耐久的材料构造,例如高强度聚碳酸酯(例如 Lexan<sup>®</sup>)、尼龙等。非屏蔽元件 523 可围绕至少部分屏蔽元件 521。

[0080] 例如,图示的屏蔽元件 521 具有通常管状部分 529。可模压塑料材料可模制在屏蔽元件 521 上,以形成非屏蔽元件。屏蔽元件 521 的一端 531 可从非屏蔽元件延伸,且适于可松开地把基座 509 安装到主体 103 内,基本上与上述的组件 101 的基座 109 的方式相同。如图 19 和 20 所示,当基座可松开地安装到主体时,屏蔽元件的管状部分 529 可在靠近主体 103 的端部从相对较厚的部分 535 过渡到在相对端部的相对较薄的部分 537。而且,当基座 509 可松开地安装到主体时,非屏蔽元件 523 可比屏蔽元件 521 进一步延伸远离主体 103。因此,基座 509 提供的放射屏蔽可集中在基座的部分中,该部分靠近容器 C 中的放射性材料。而且,组件 501 的重心与基座相反朝向组件的端部转移(与如果整个基座都是由放射屏蔽材料制造的情况相比),由此增加了当组件放置在支撑表面上时(以与上述的组件 101 在图 6 和 6A 中定向相类似的方式)组件的稳定性。

[0081] 非屏蔽元件 523 可具有内表面,其限定了多个向内延伸的背脊 525。屏蔽元件 521 可具有外表面,其限定了多个向外延伸的背脊 527,因此非屏蔽元件的向内延伸的背脊 525 结合由向外延伸的背脊限定的沟槽 547,且相外延伸的背脊 527 结合由向内延伸的背脊限定的沟槽 545。非屏蔽元件可通过结合沟槽和背脊而固定到屏蔽元件。在包覆成型模制过

程中形成非屏蔽元件 523 的一个优点是,其向内延伸的背脊 525 可相对于由屏蔽元件的向外延伸的背脊限定的沟槽在原位置形成。应理解,图 19 和 20 所示的基座 509 可使用放射屏蔽组件,其具有不同于此处所示的配置,这不脱离本发明的范围。

[0082] 本发明的另外的实施例在图 21-23C 示出为双用途前面装填的放射屏蔽组件,通常用 301 表示,其适于用作洗提和 / 或分配屏蔽罩。如图 22 更好的显示,该组件包括盖帽 305、至少部分地限定内腔 317 的主体 303、间隔物 365 和基座 309。组件 301 的结构和操作通常类似于上述的组件 101。

[0083] 主体 303 可以是两件式主体,其包括本体 311 和盖子 313。本体 311 可以是通常的管状结构,其具有限定开口 323(图 22) 的开放的顶端 333,该开口的尺寸允许容器 119 穿过其通过,以从内腔 317 装进和卸出容器,和具有封闭的底端 363,其适于限制内腔 317 内发射的放射线穿过主体 303 的底部从组件 301 选出。盖子 313 适于被接收在本体 311 的开口 323 中。而且,盖子 313 限定开口 321,其可类似于上述的组件 101 的第一开口 121。盖帽 305 的构造和操作可类似于上述组件 101 的盖帽 105。

[0084] 图 22-23C 所示的间隔物 365 可以是圆柱形套筒,其具有跨越该间隔物的内径的垂直横支撑部 367。间隔物 368 可被定位,如图 21A 所示,以供相对较短的容器 119<sup>'''</sup> 使用。为了使组件 301 适于用于较高的容器 119<sup>''</sup>,间隔物 365 可颠倒,如图 23B 所示。为了使组件 301 适于用于更高的容器 119<sup>'</sup>,间隔物 365 可从内腔取出。

[0085] 本体 311 的底部可适于连接(如,螺纹连接)到基座 309。图示的实施例的基座的结构可类似于上述的重量较轻的基座延伸元件。上述的间隔物系统 165 不用于该实施例中,且基座屏蔽元件 163 可省略,因为其对于本体 311 的封闭的底端 363 是多余的。基座 309 限定装载座 385,其尺寸和形状能在间隔物 365 不在内腔 317 内时储存间隔物 365。基座 309 和 / 或间隔物 365 可适于可松开地安装间隔物于装载座 385 内,以防止间隔物掉出装载座。例如,基座 309 可包括棘爪 387(图 23A-23C 和 24),其适于结合间隔物内的凹陷 389,以建立间隔物 365 和基座 309 之间的卡扣连接。其它固定件可替代使用而不脱离本发明的范围。

[0086] 组件 301 的使用通常类似于上述组件 101 的使用。使用中的一个差别是容器 119 被装进和拿出内腔 317 的方式。组件 301 可用于洗提和分配,正如前述的组件 101。间隔物 365 可调整用于从具有不同的高度的一组容器 119<sup>'</sup>、119<sup>''</sup>、119<sup>'''</sup> 中选择的特定容器。当间隔物 365 没有使用时(如,当该组的最高的容器 119<sup>'</sup> 保持在内腔 317 内时),间隔物可装载在基座 309 的底部内的装载座 385 内,如图 23C 和 25 所示。例如,装载座 385 的尺寸和形状可允许间隔物 365 塞进装载座内,使得该间隔物相对于该座的侧部处于紧密固定的状态。通过把间隔物 365 插入到座 385 内,使用者可结合卡扣安装件(如图所示),摩擦安装件或其它合适的安装间隔物于该座内的装置。使用者可在间隔物已在该座内后,安装间隔物 365 在座 385 中(如,例如通过使用分开的固定件)而不脱离本发明的范围。

[0087] 本领域技术人员将认识到,上述放射屏蔽组件 101、301 可以各种方式修改而不脱离本发明的范围。例如,盖帽可以是不可反转的盖帽,其通过卡销连接件、螺纹连接件、卡扣连接件或其它合适的可松开的固定系统而可松开地连接到主体,这不脱离本发明的范围。如果需要套圈可省略。组件可修改以适于事实上任意类型的容器。同样地,组件可修改以使用其它类型的放射性同位素发生器。组件可仅用于洗提或仅用于分配,而不脱离本发明

的范围。

[0088] 综上所述,可以明白,本发明的几个主题被实现且得到了其它有益的结果。

[0089] 当介绍本发明的元件或其图示的实施例时,冠词“一”、“该”和“所述”是指一个或多个元件。术语“包含”、“包括”和“具有”和这些术语的变化是指包括的意思,且意味着可具有除了列举的元件以外的另外的元件。而且,“顶部”和“底部”和这些术语的变化的使用是为了方便,而不是要求该元件的特定方位。

[0090] 由于可对上述组件和方法做出各种改变而不脱离本发明的范围,因而期望上述说明中包括的和附图中显示的所有内容认为是示例性的和非限制性的。

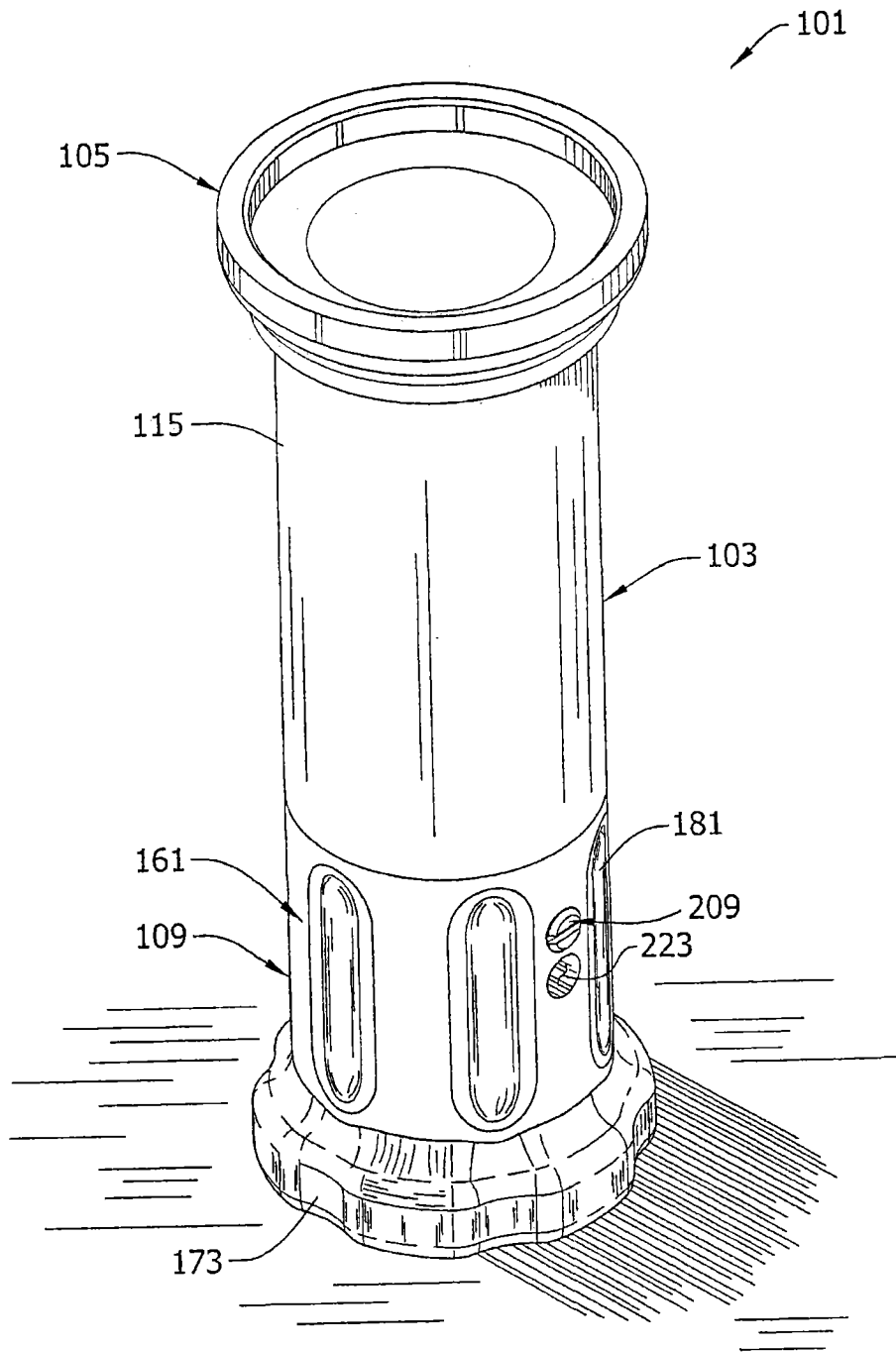


图 1

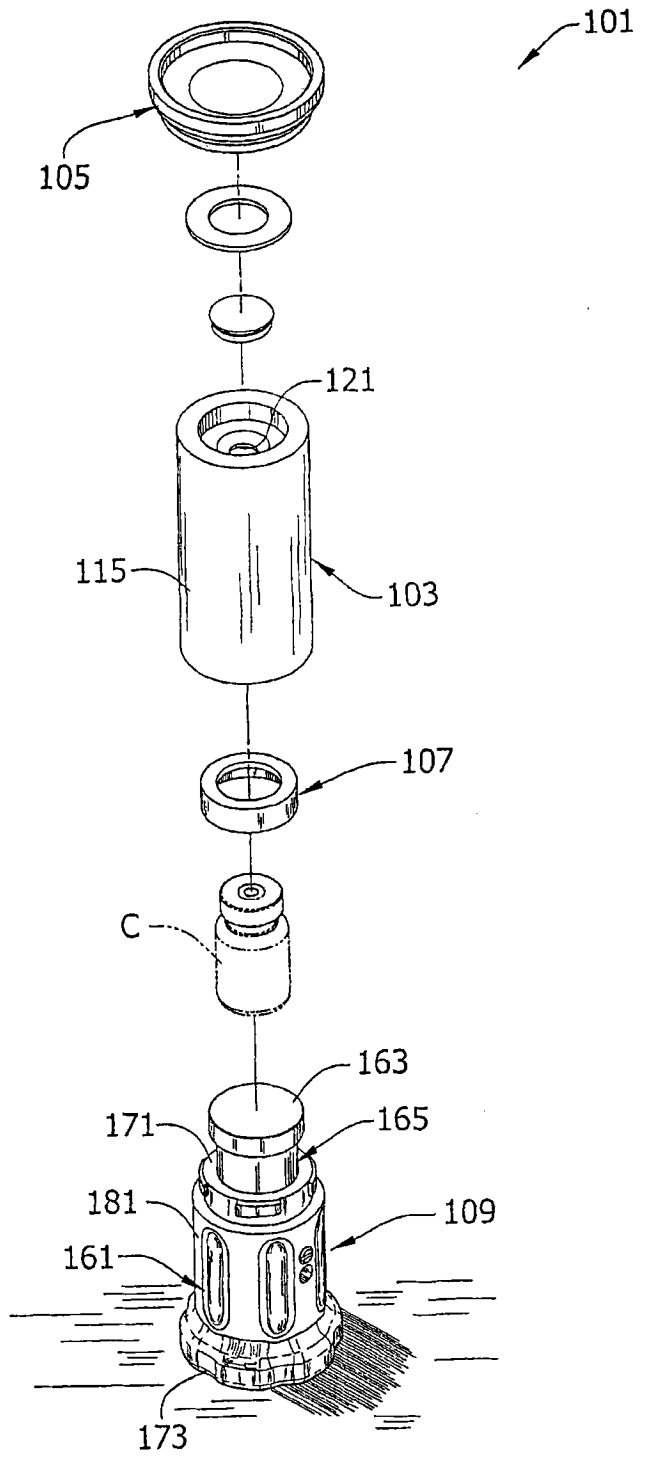


图 2

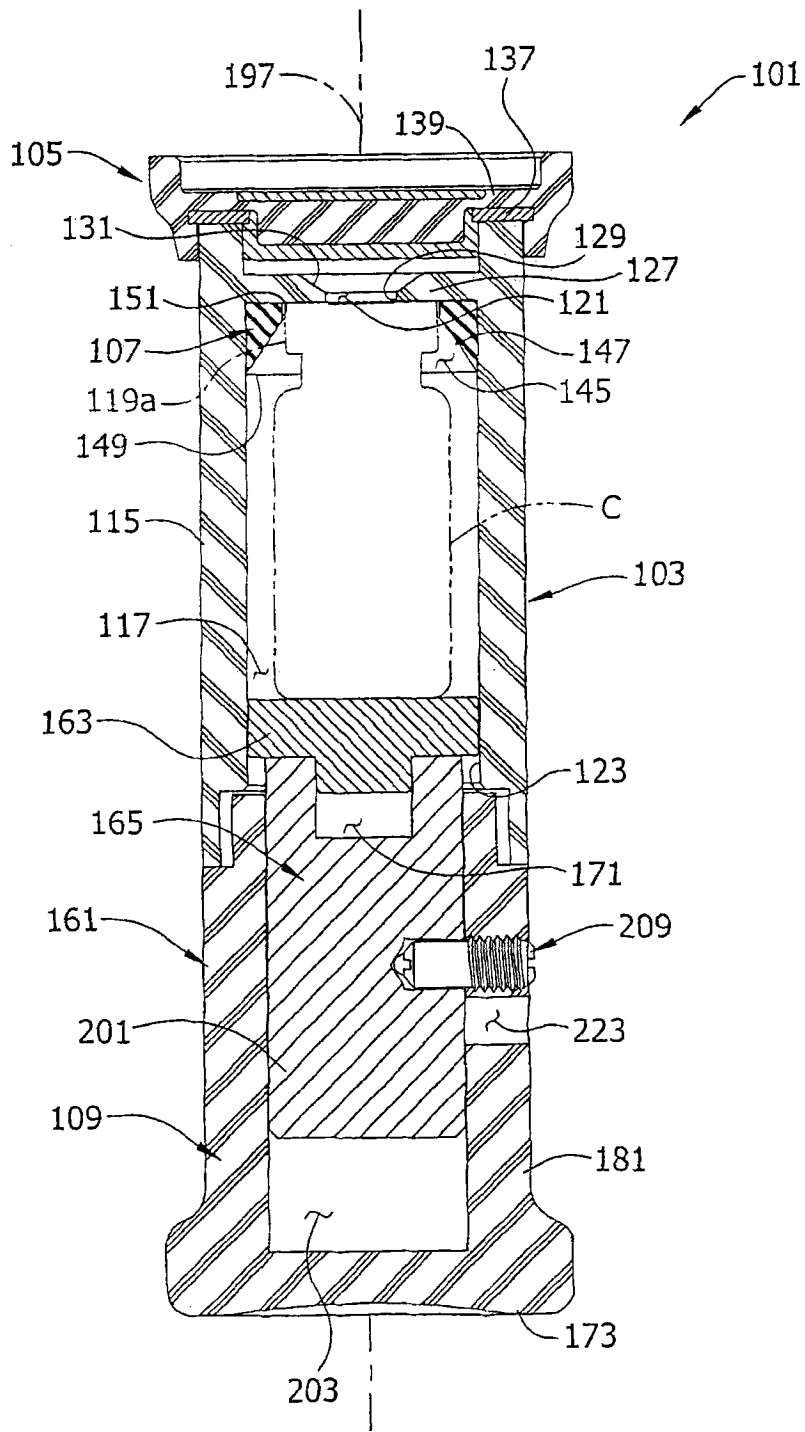


图 3

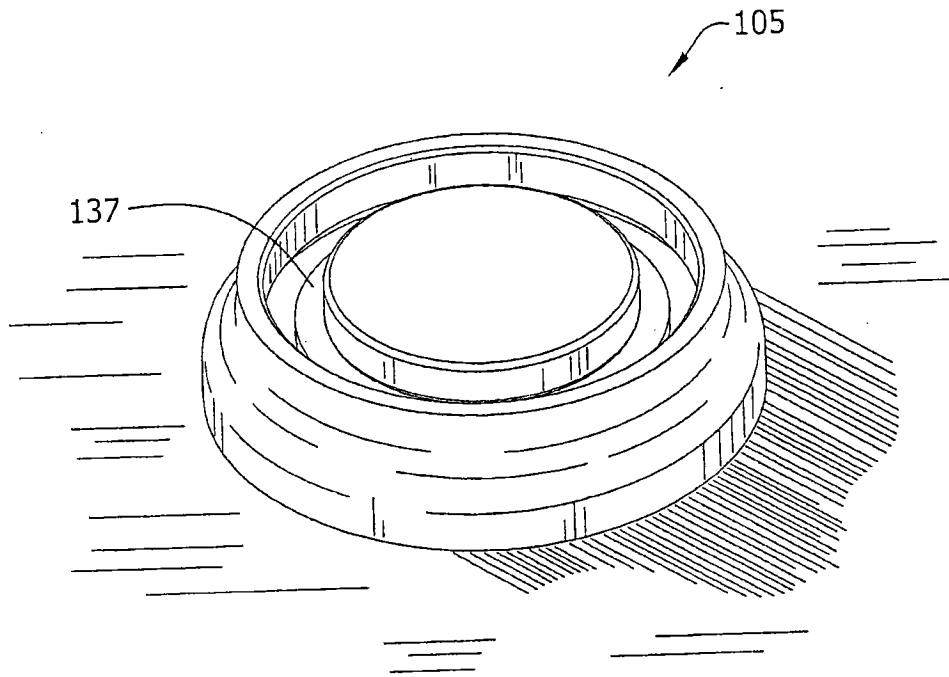


图 4

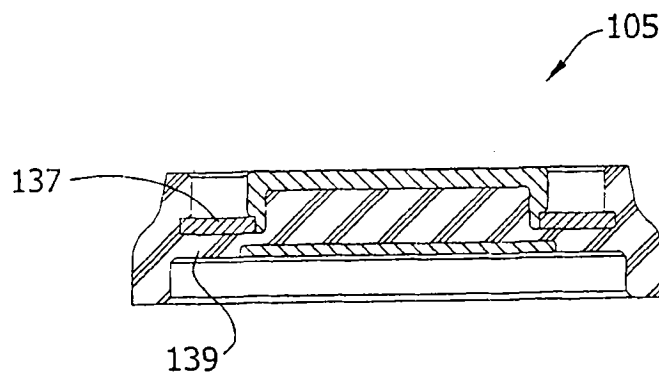


图 4A

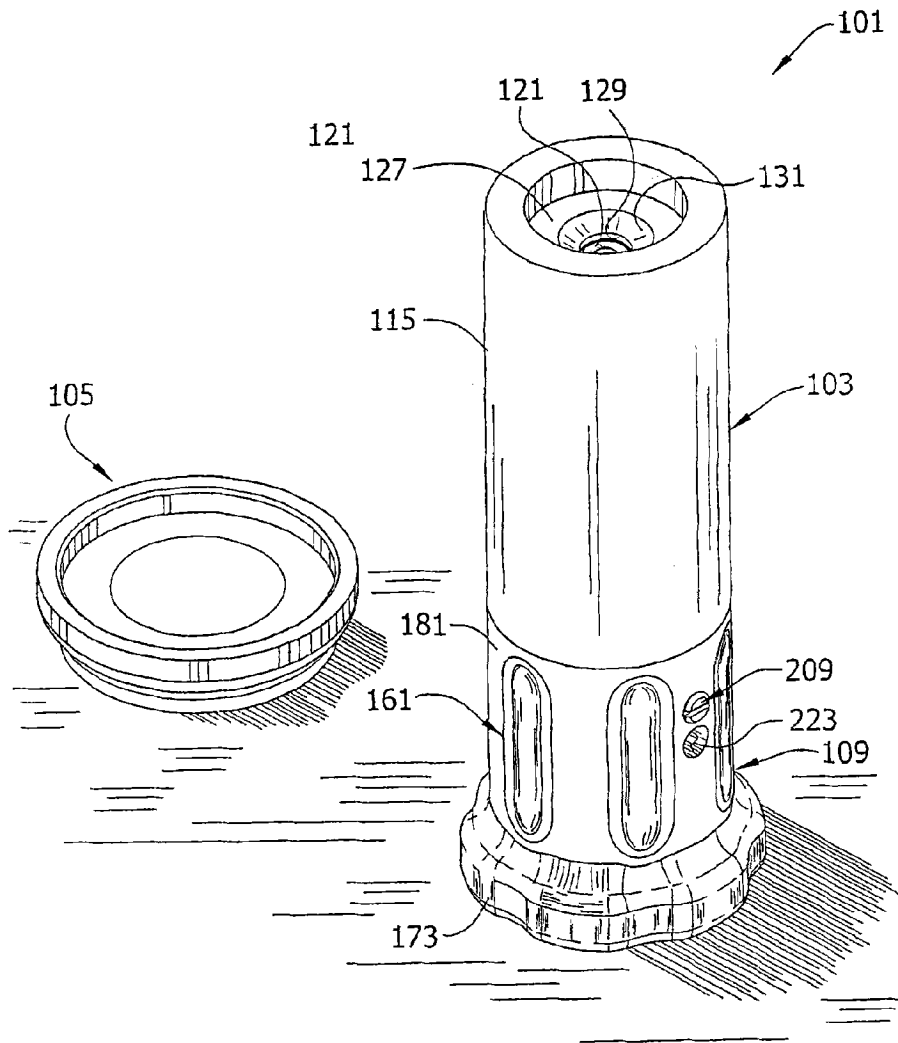


图 5

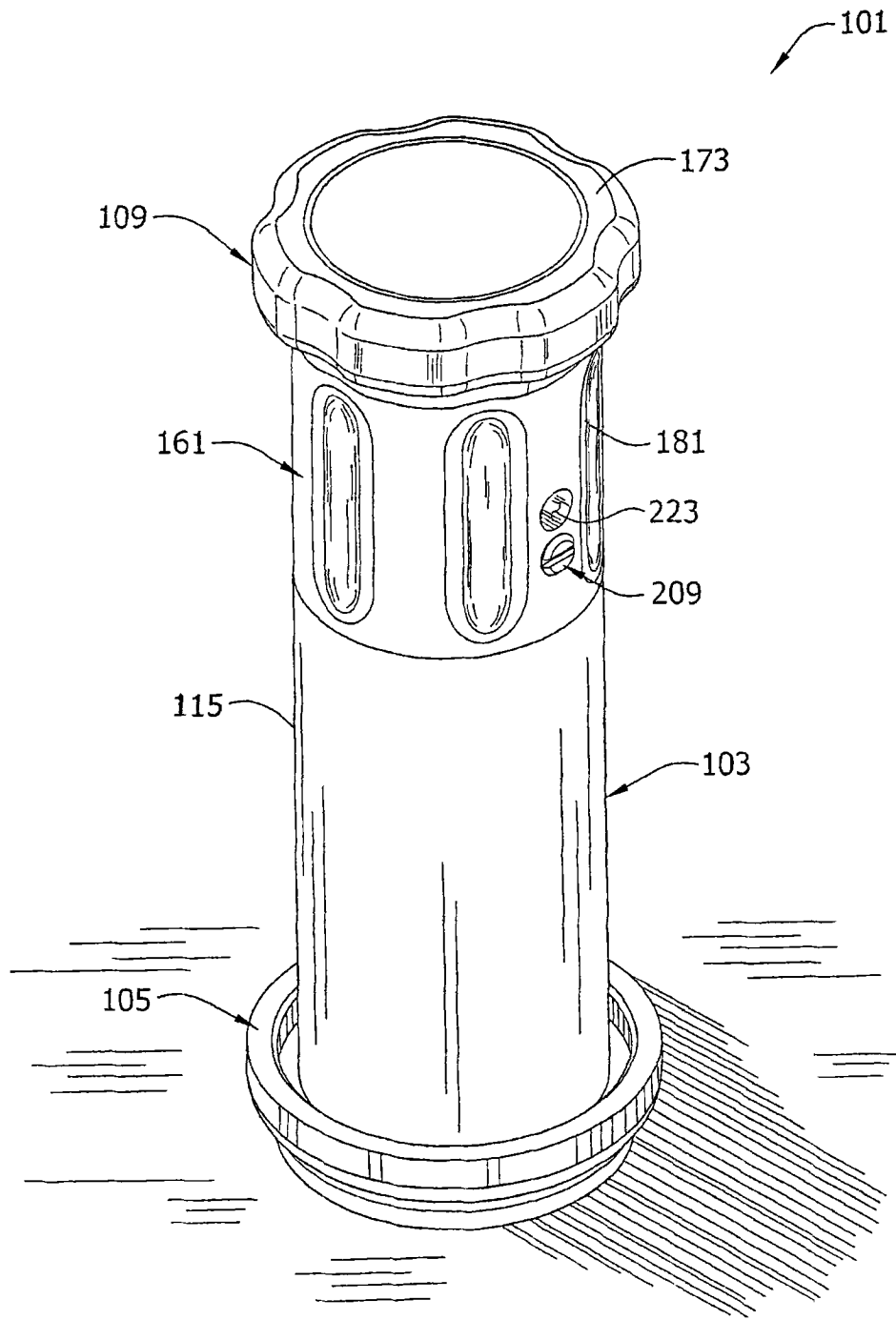


图 6

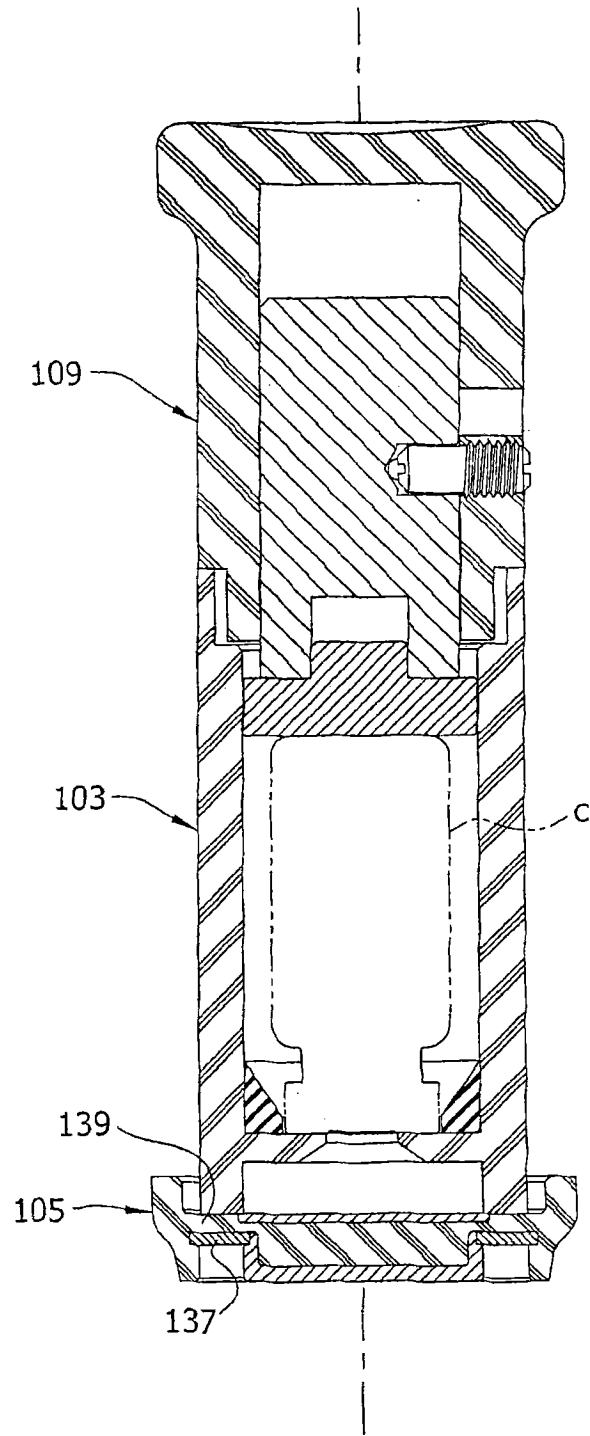


图 6A

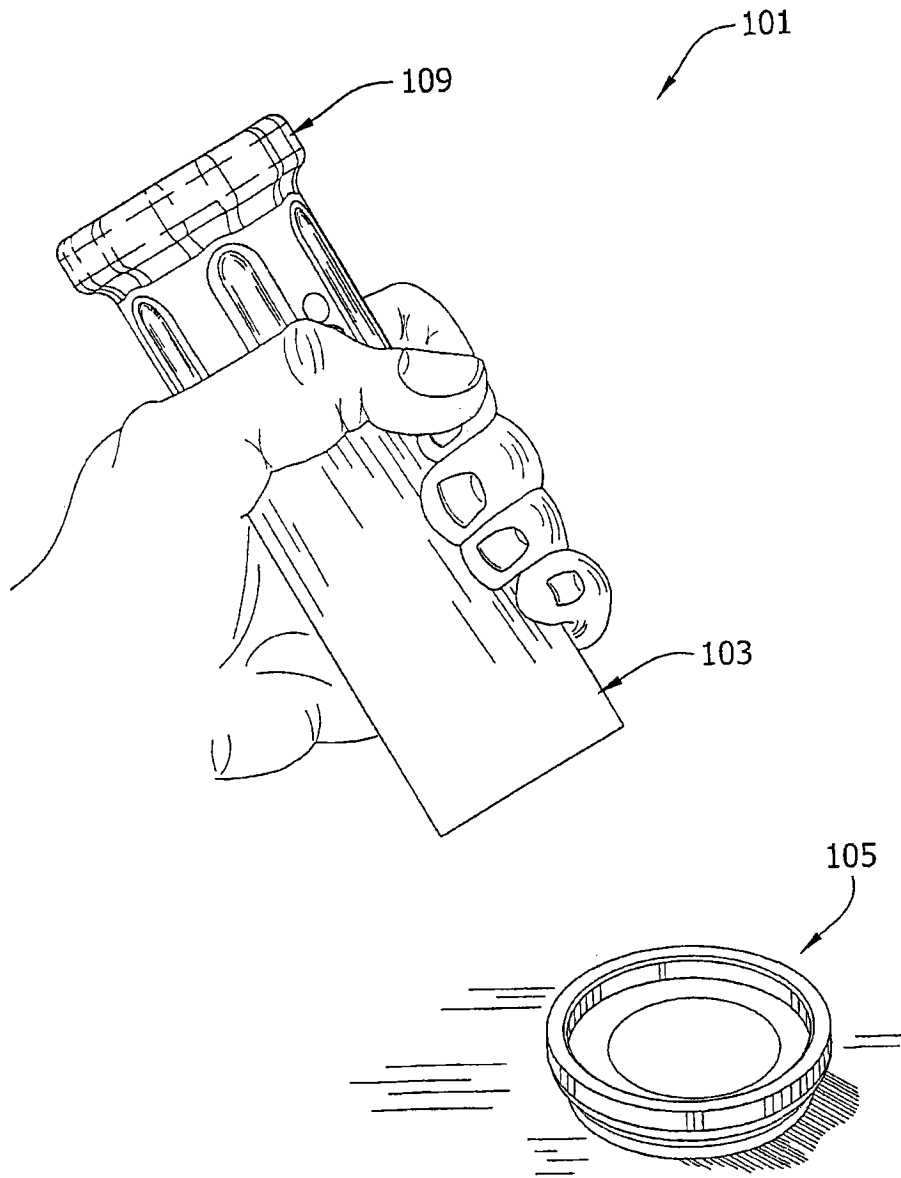


图 7

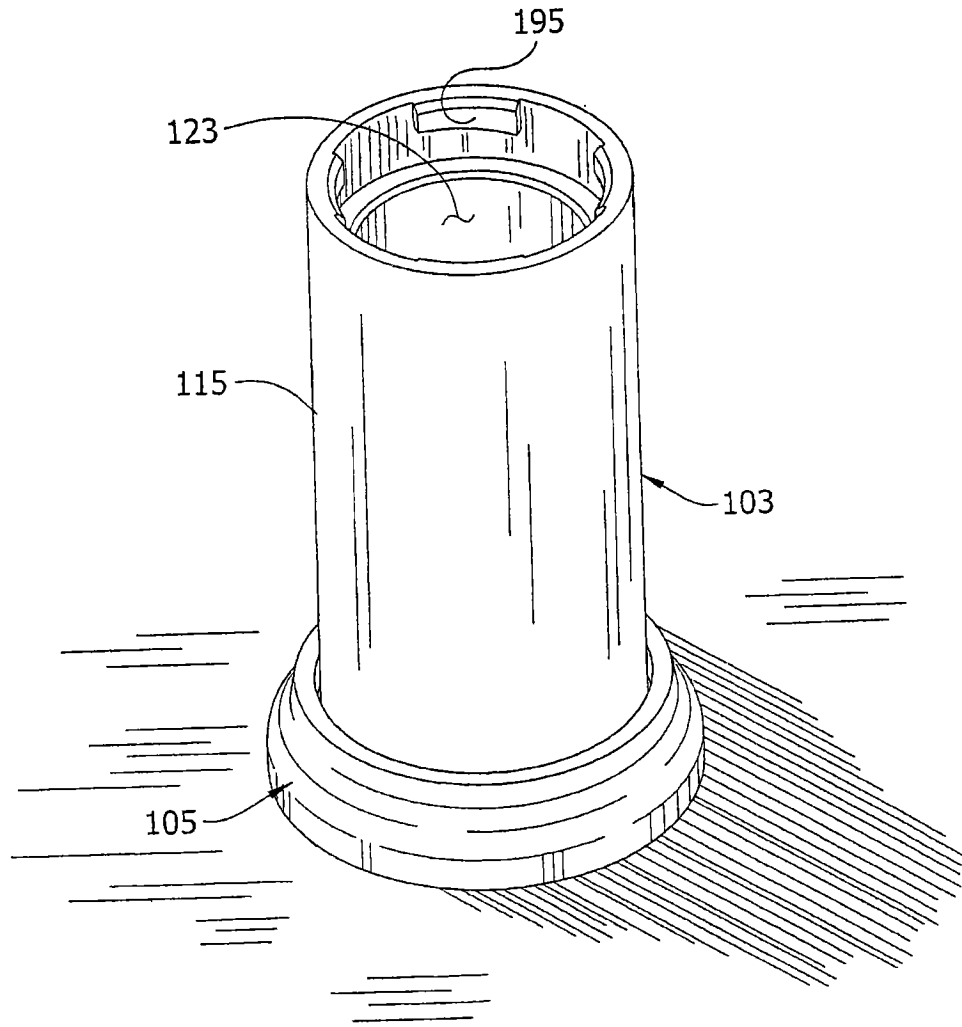


图 8

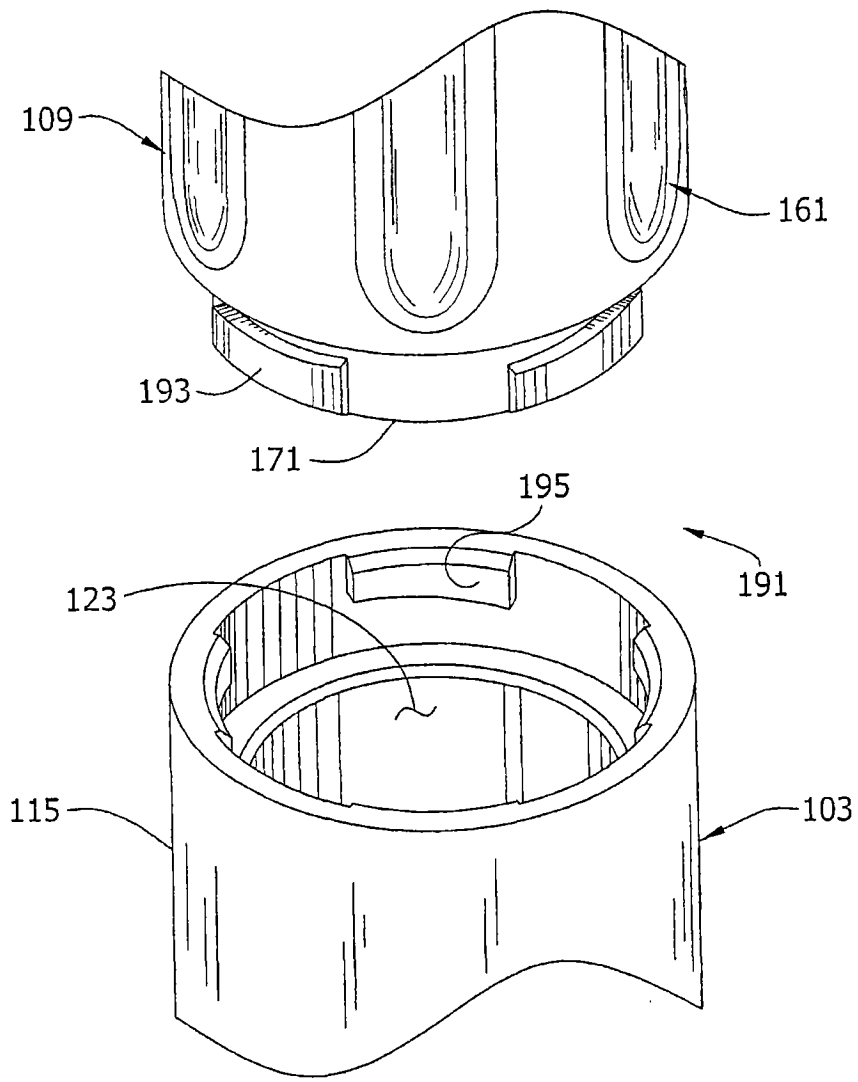


图 9

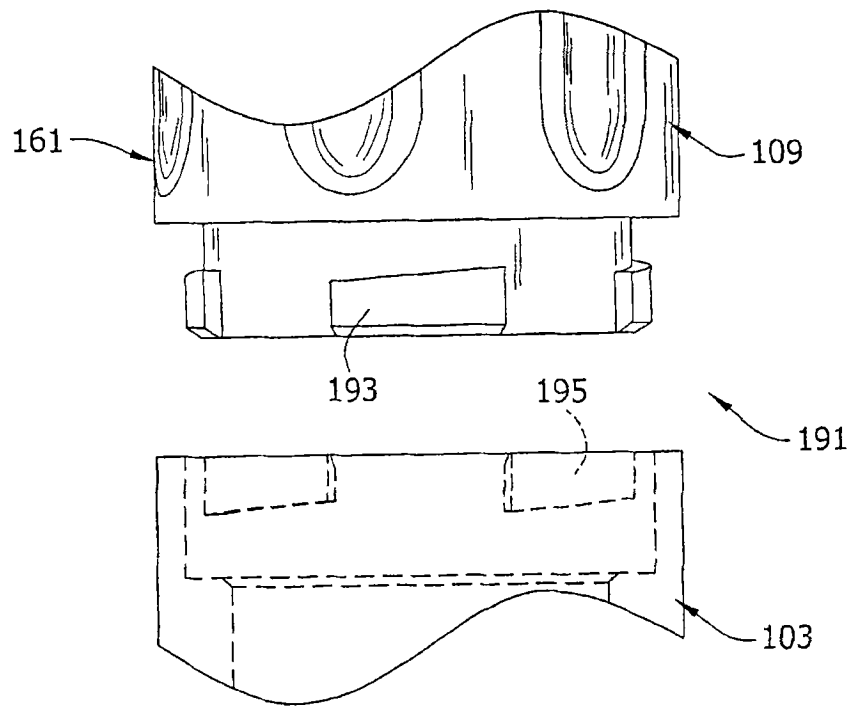


图 10A

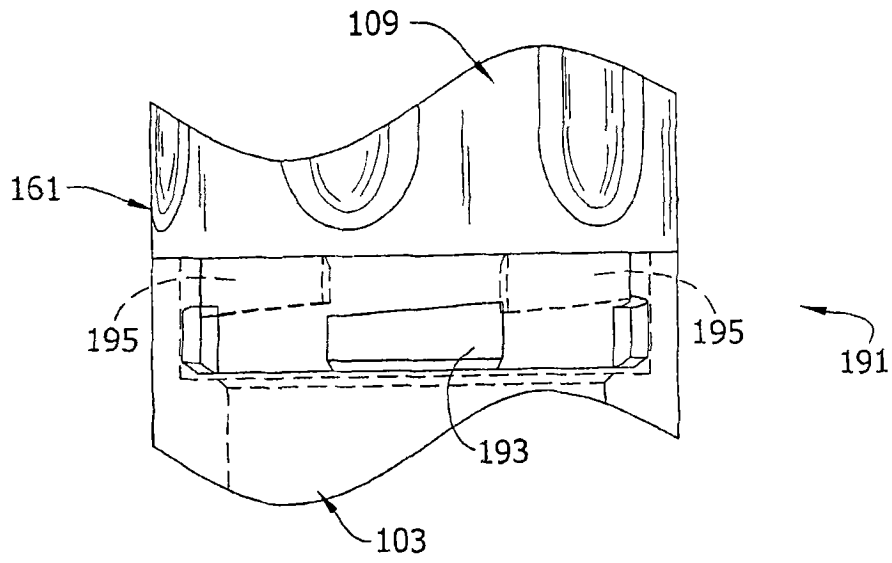


图 10B

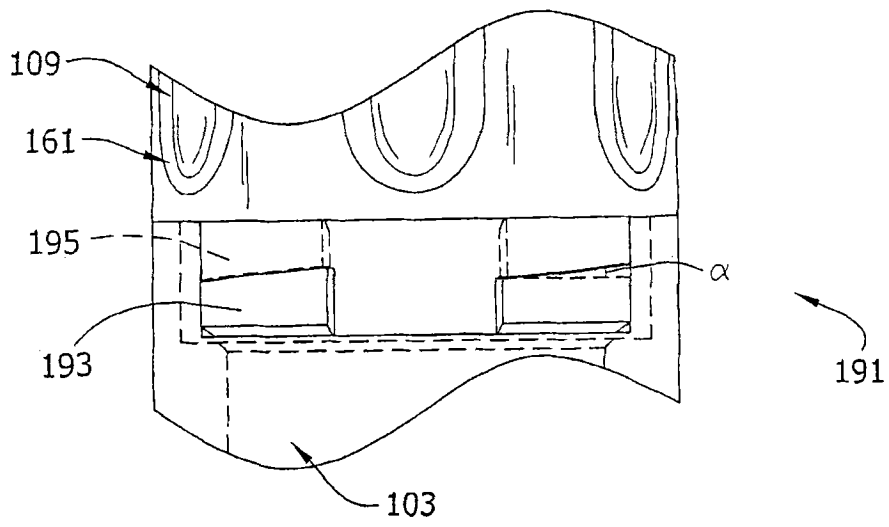


图 10C

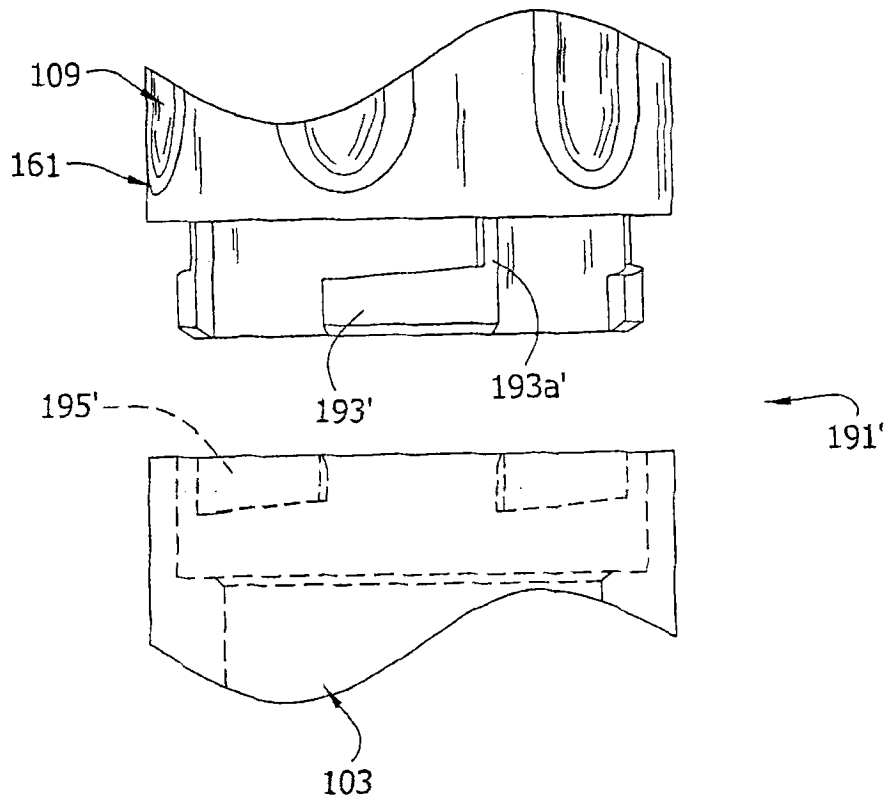


图 10D

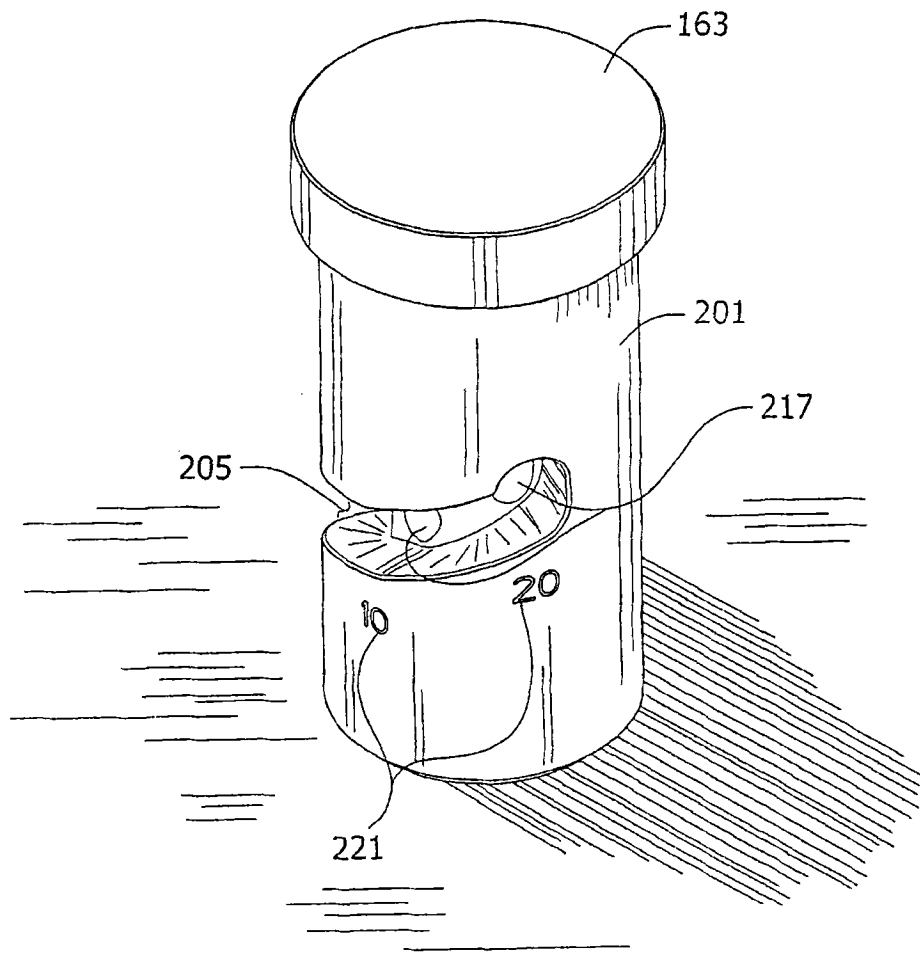


图 11

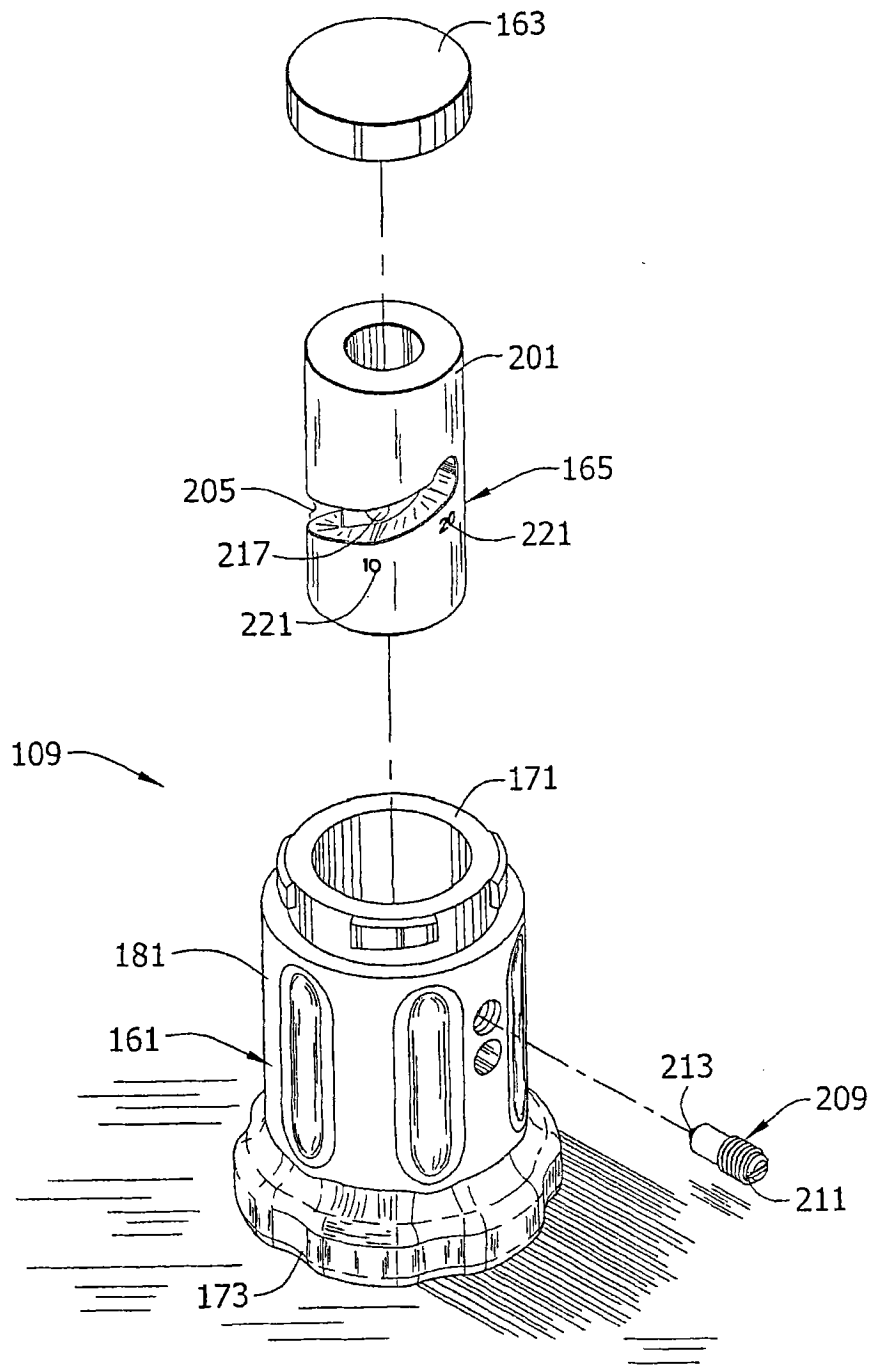


图 12

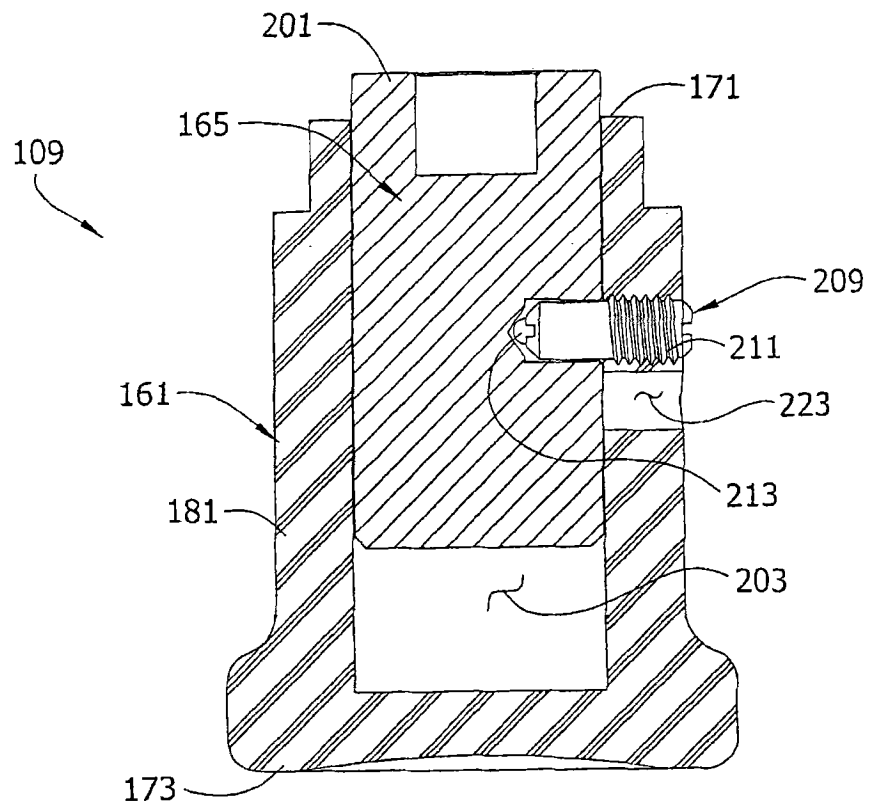


图 13

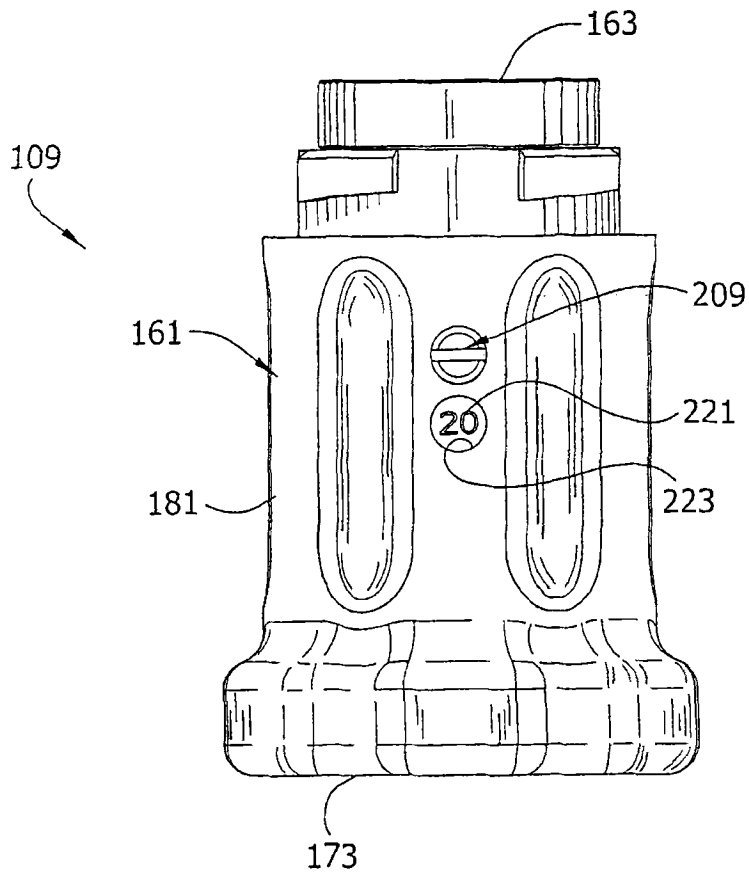


图 14A

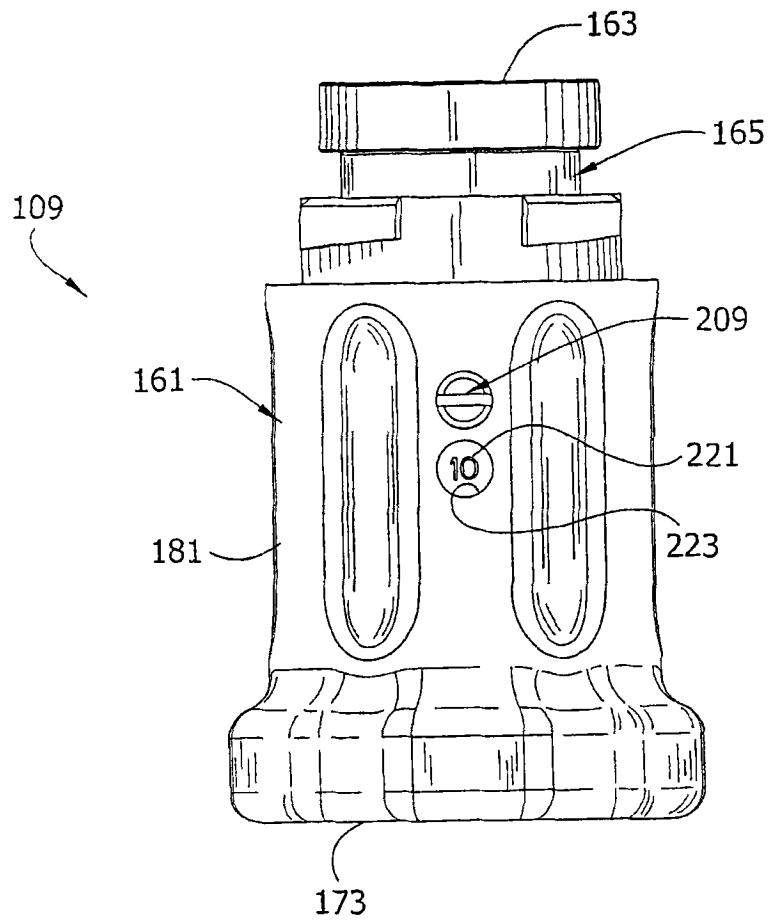


图 14B

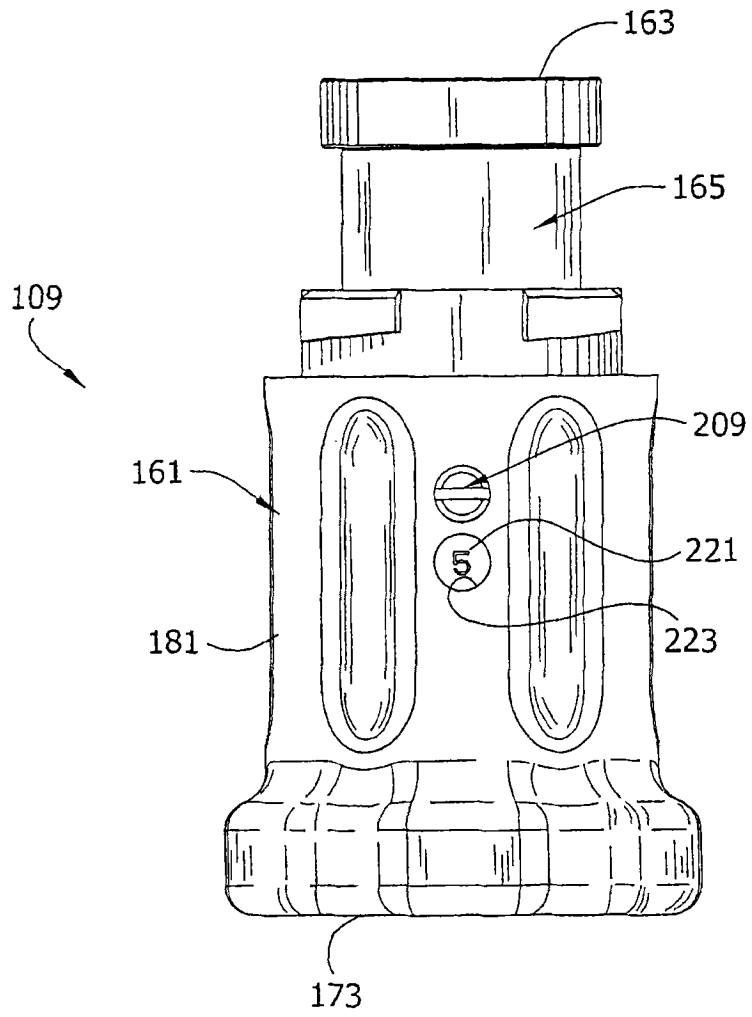


图 14C

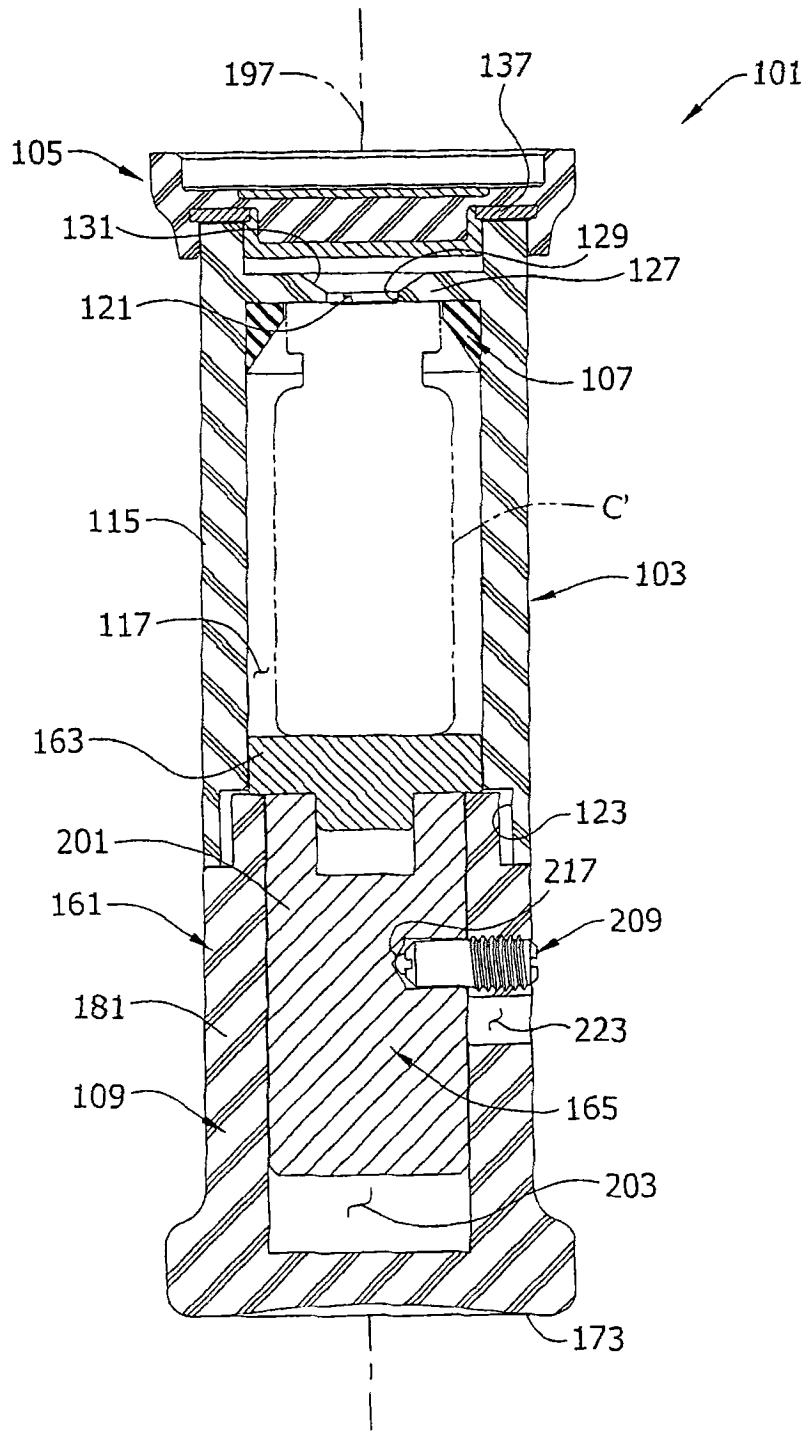


图 15A

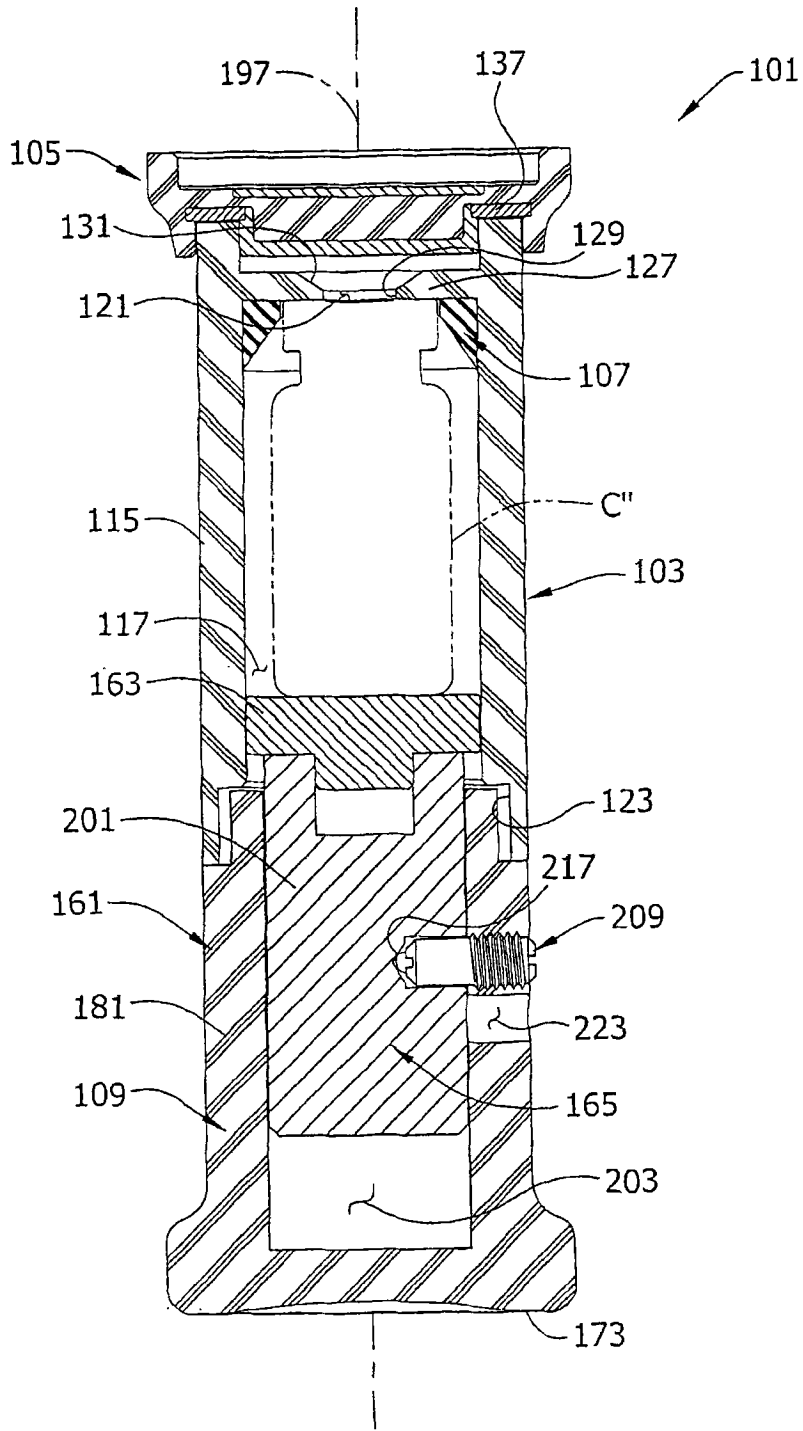


图 15B

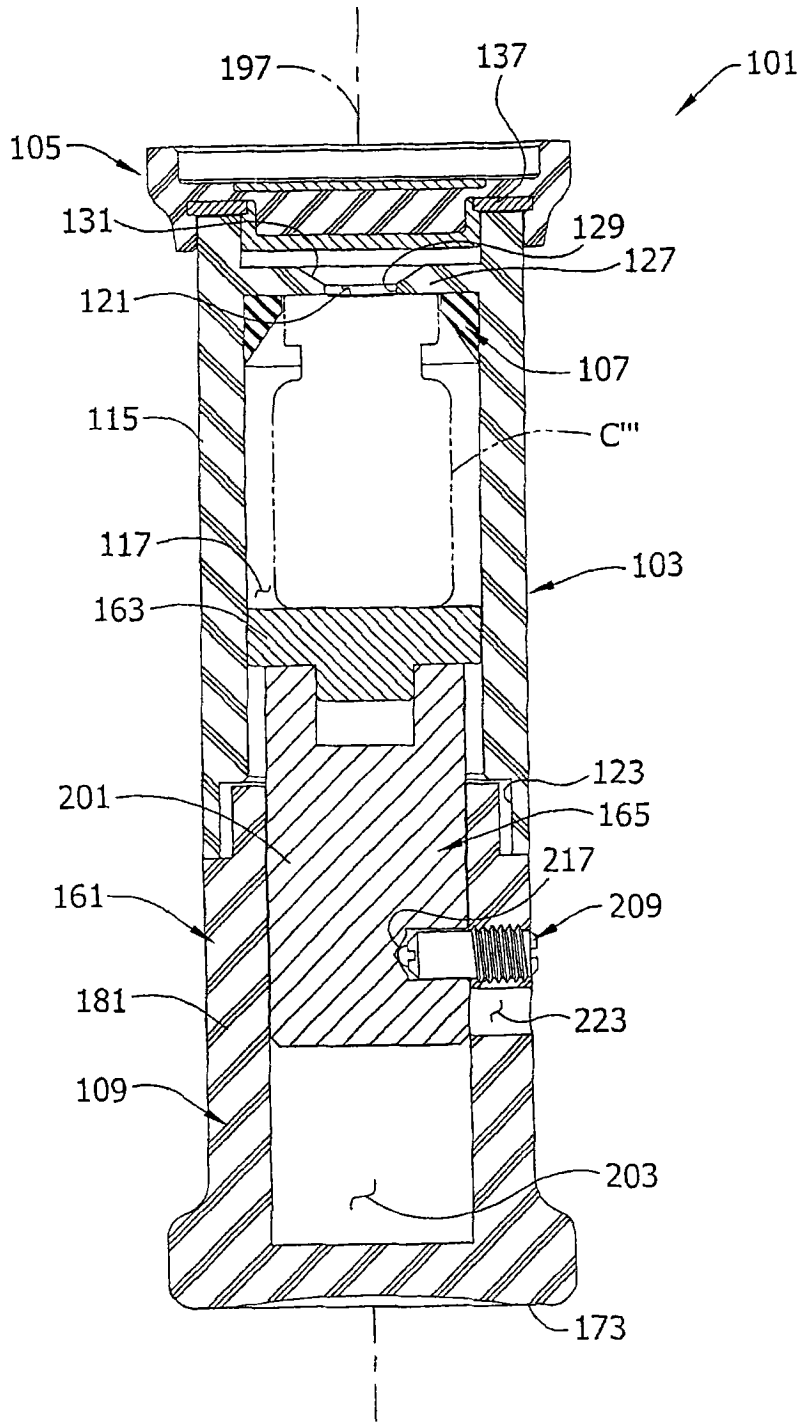


图 15C

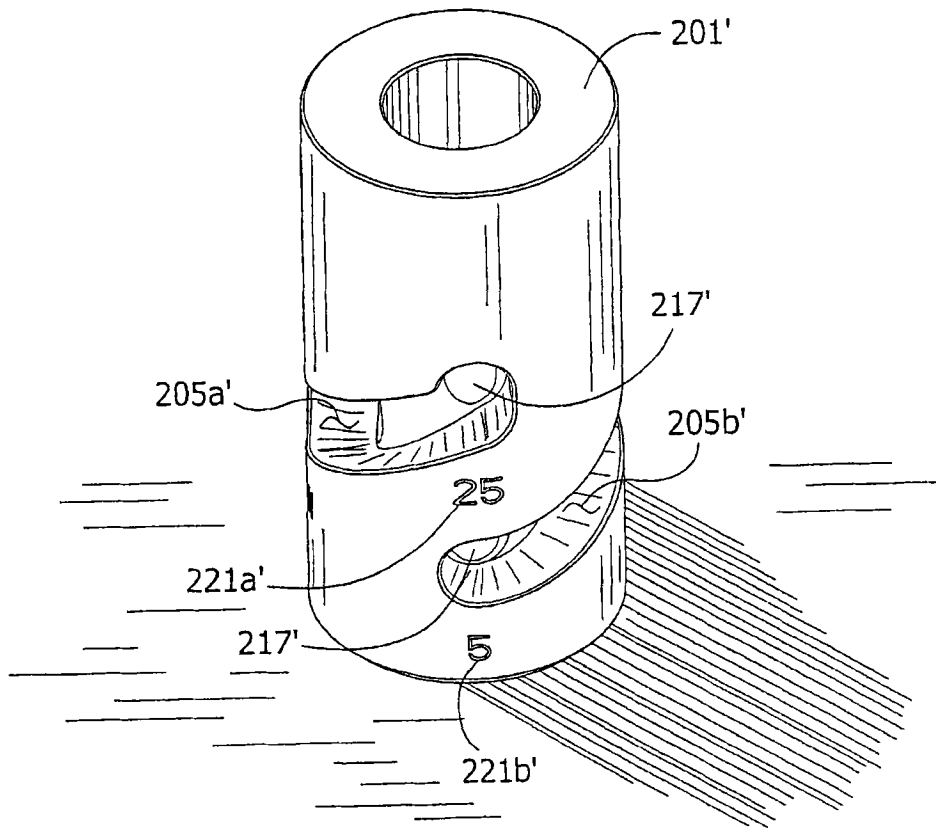


图 16

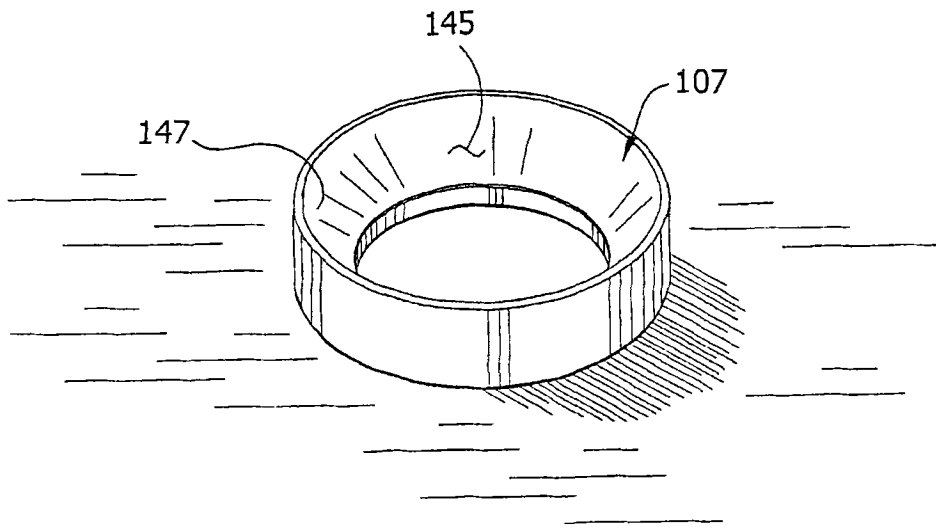


图 17A

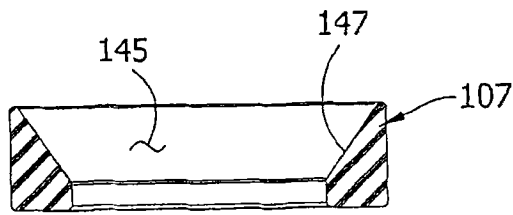


图 17B

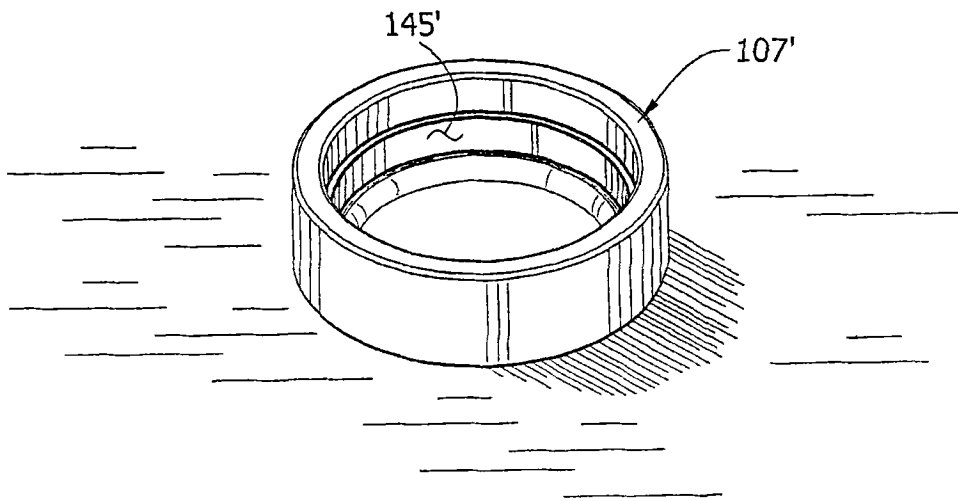


图 18A

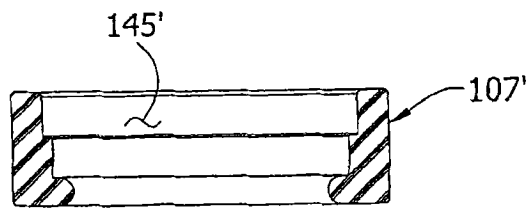


图 18B

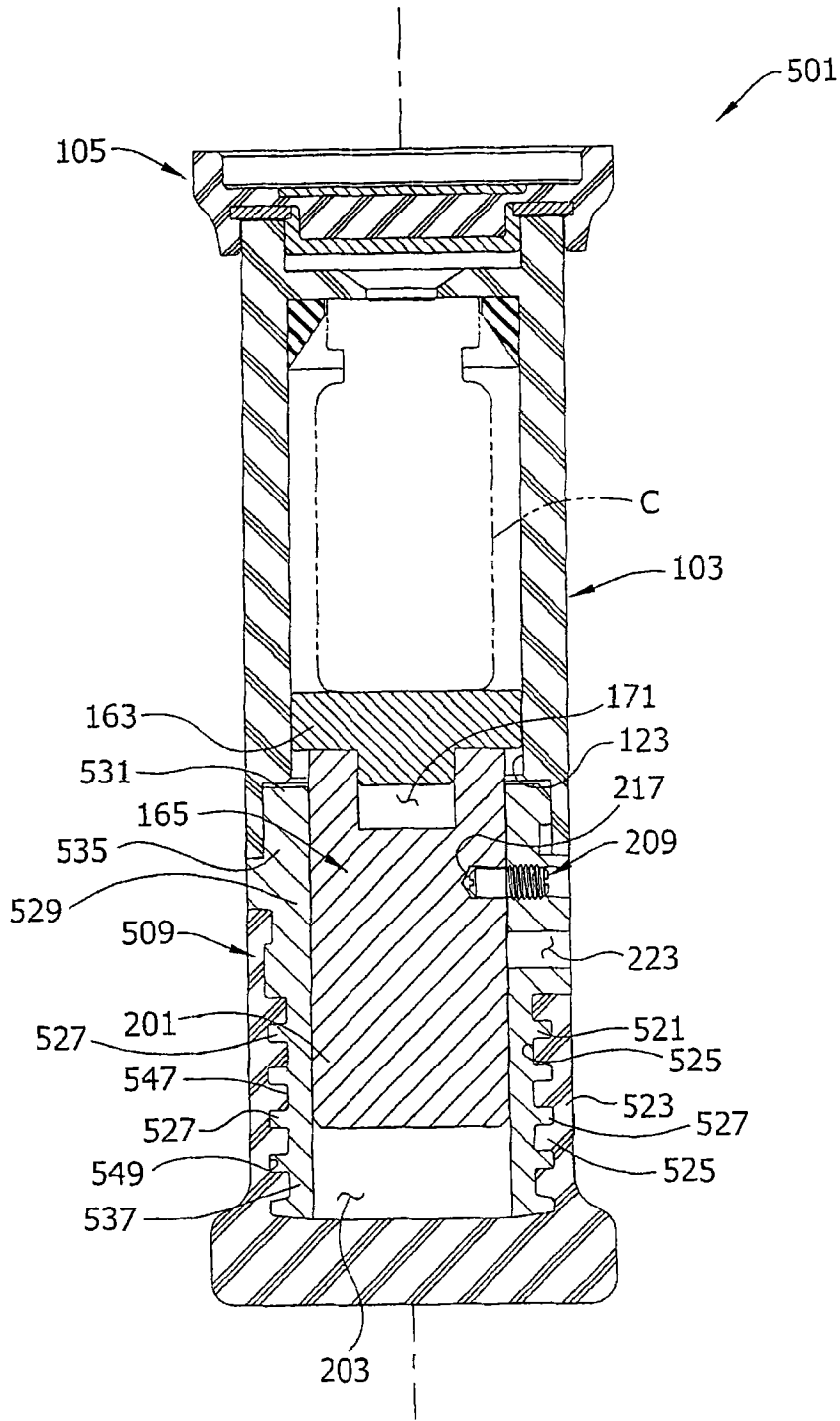


图 19

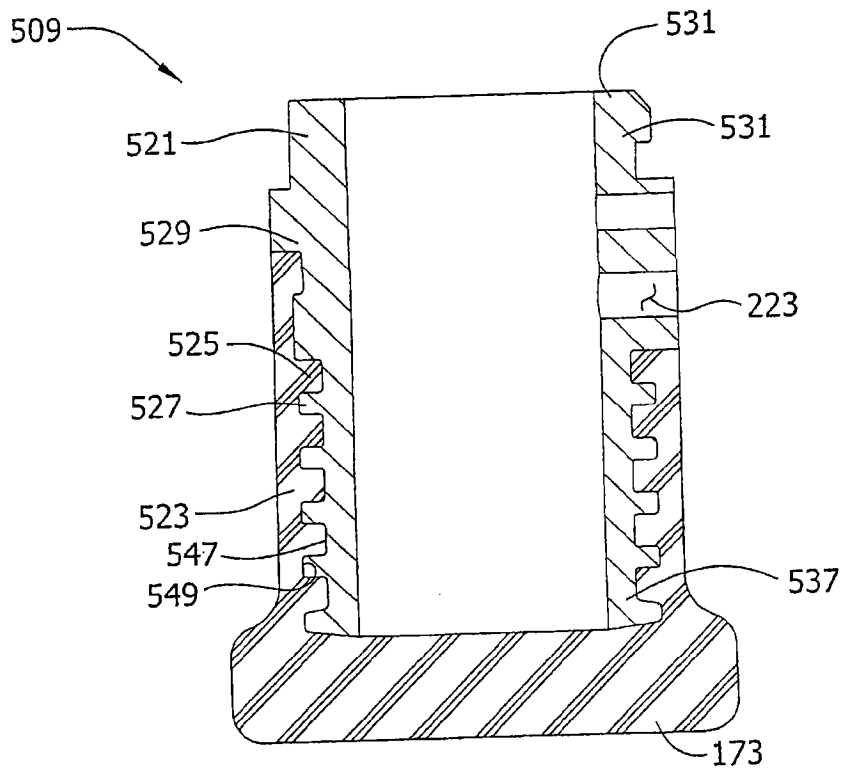


图 20

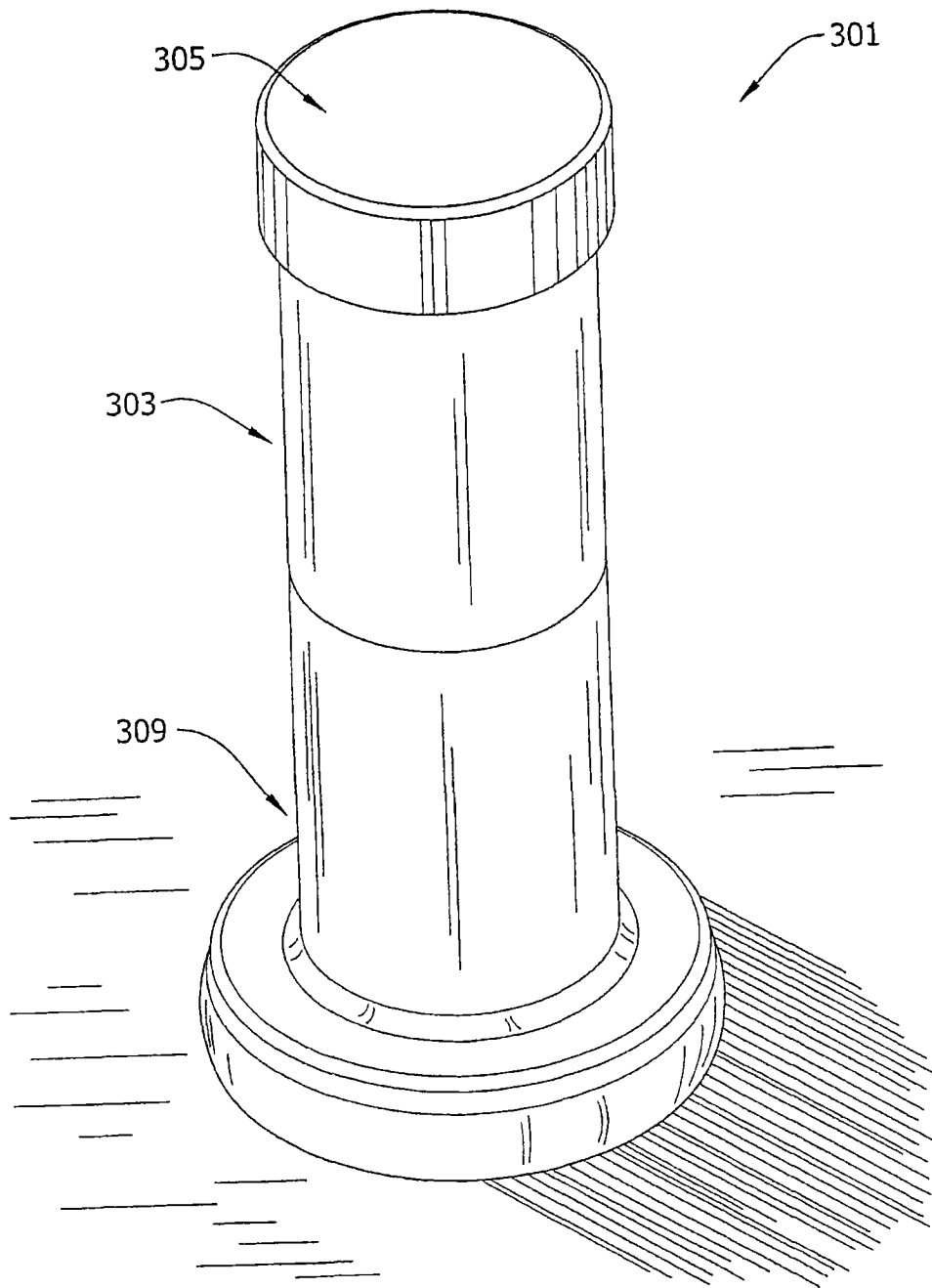


图 21

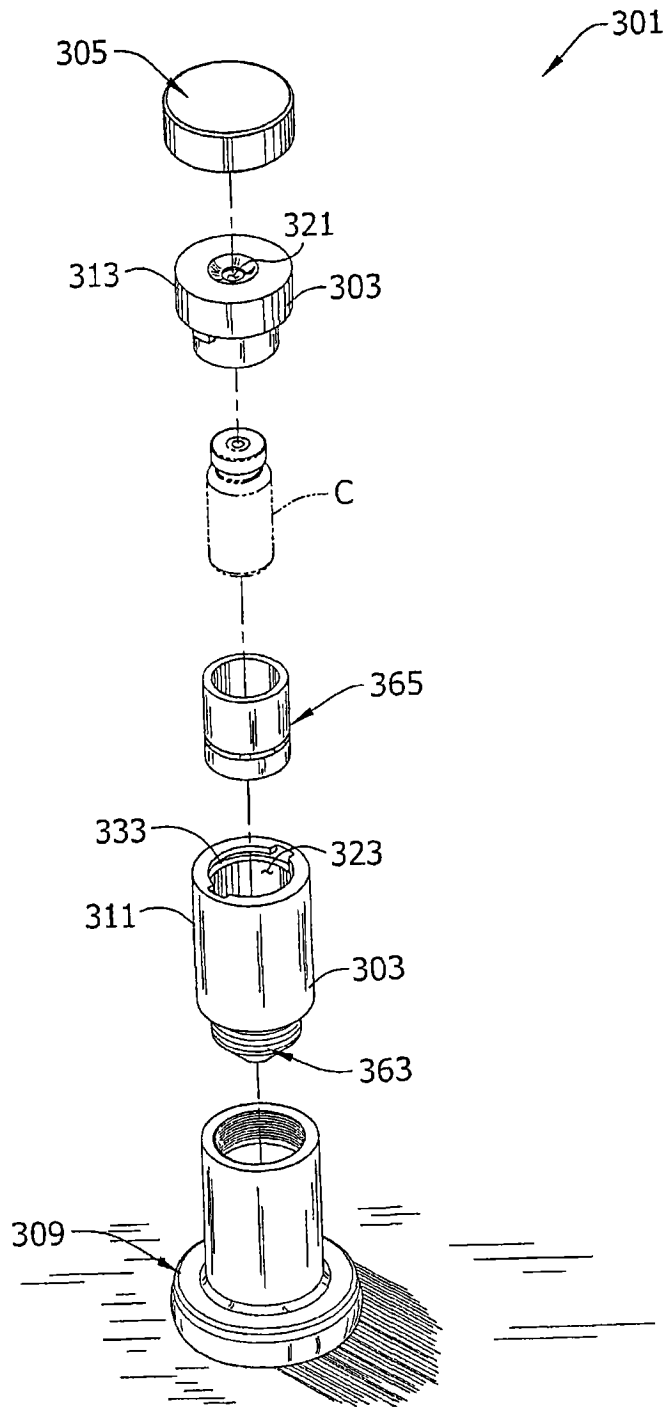


图 22

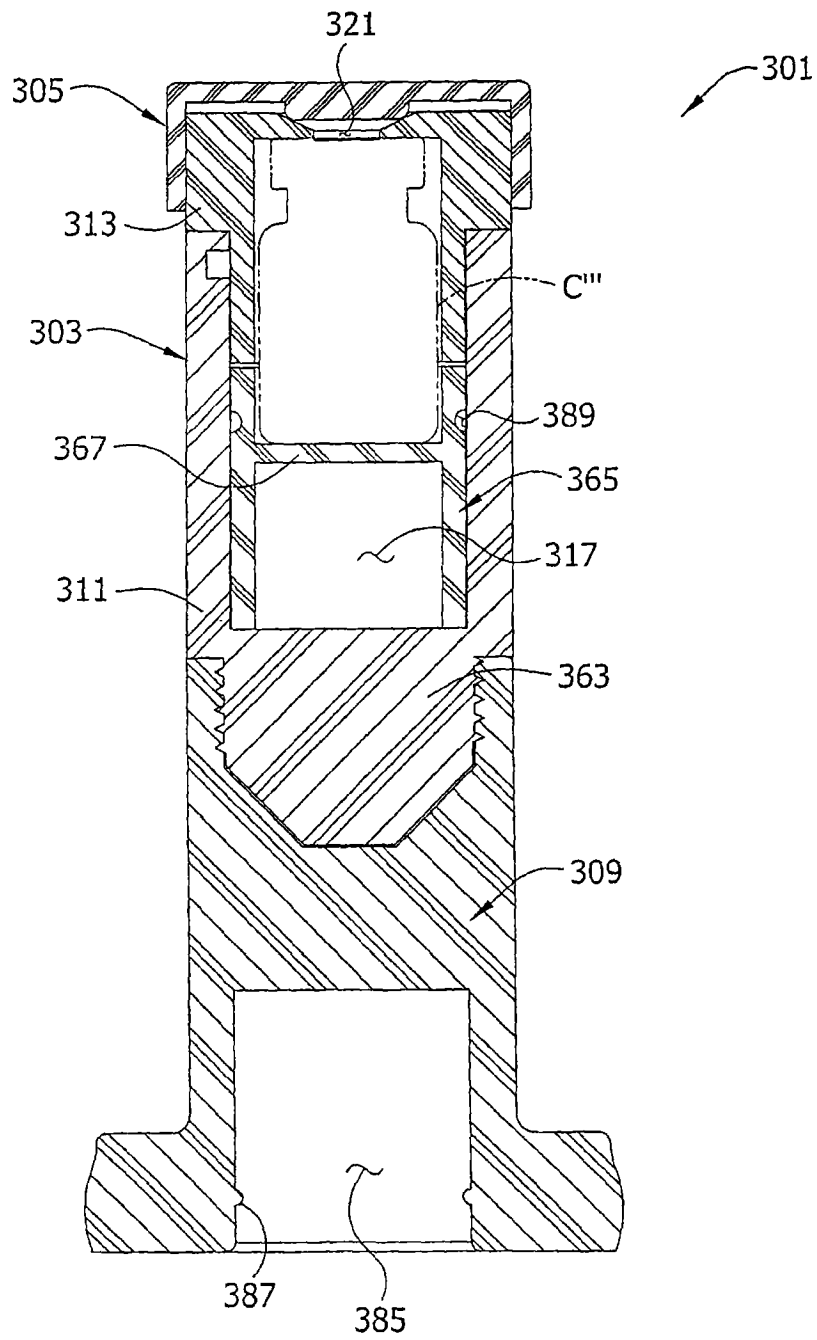


图 23A

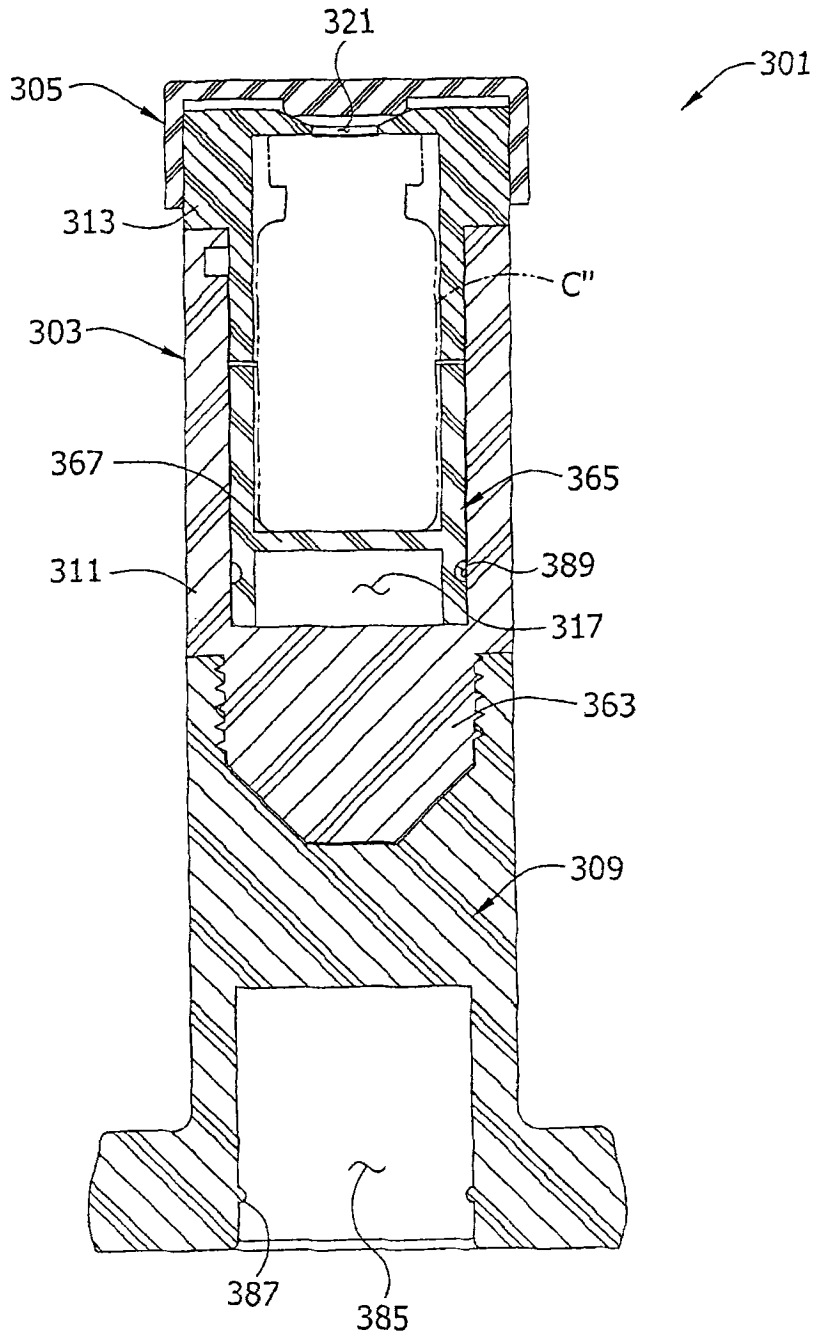


图 23B

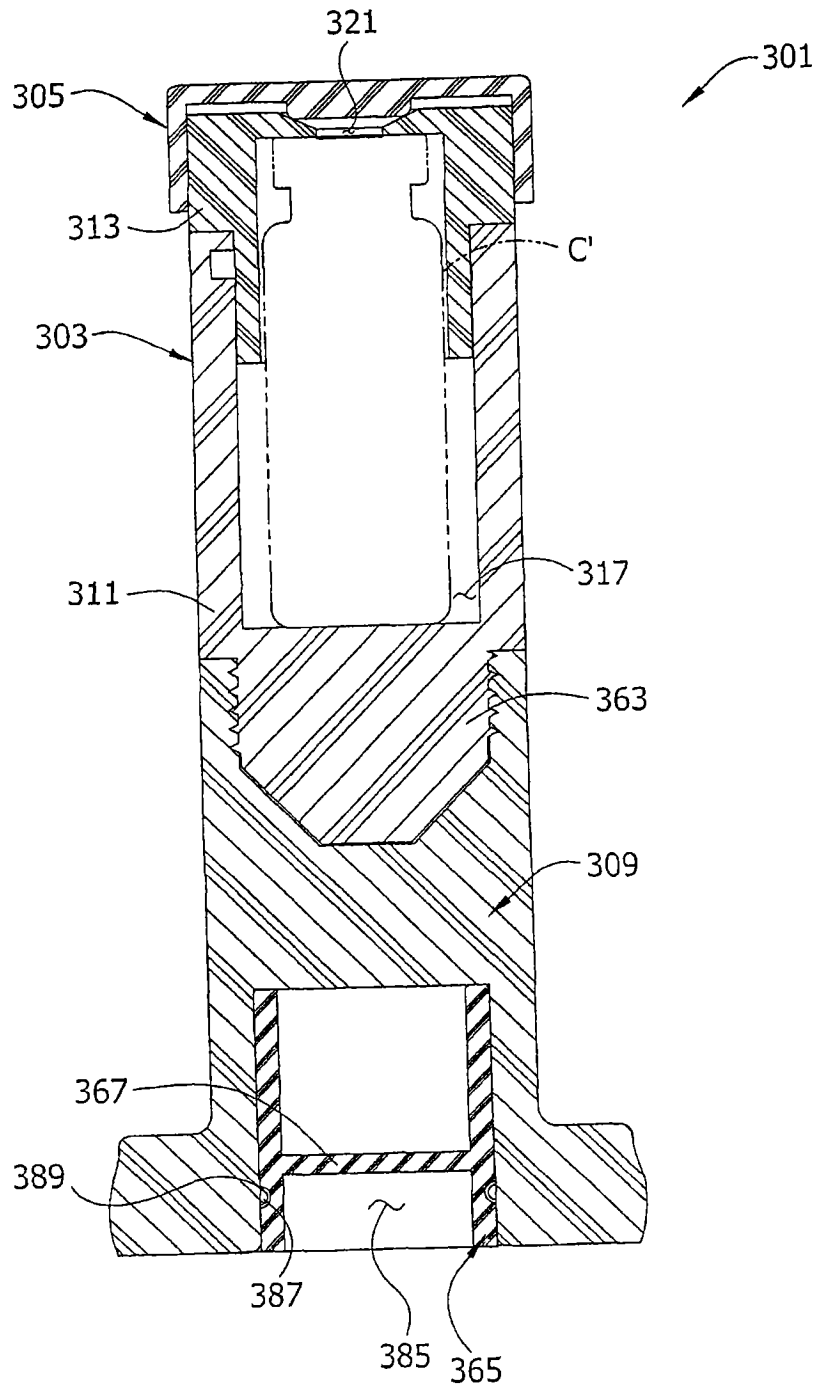


图 23C

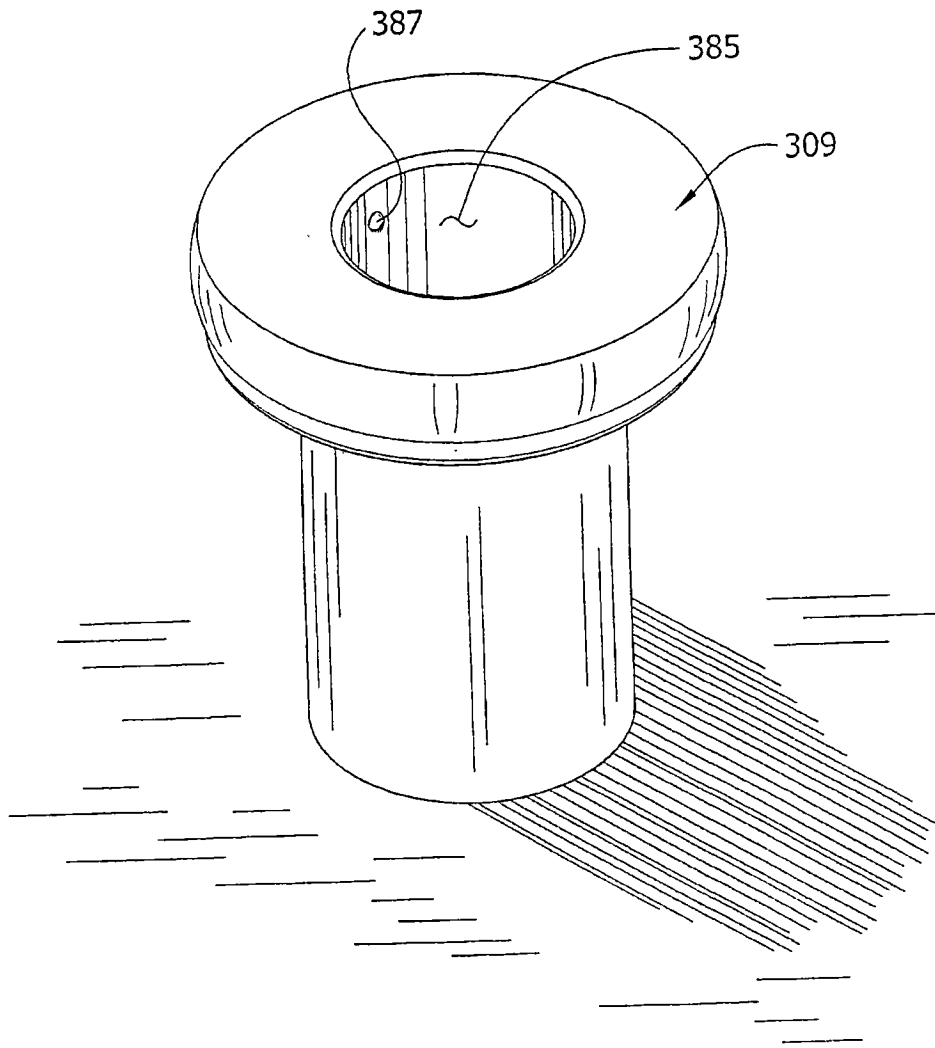


图 24

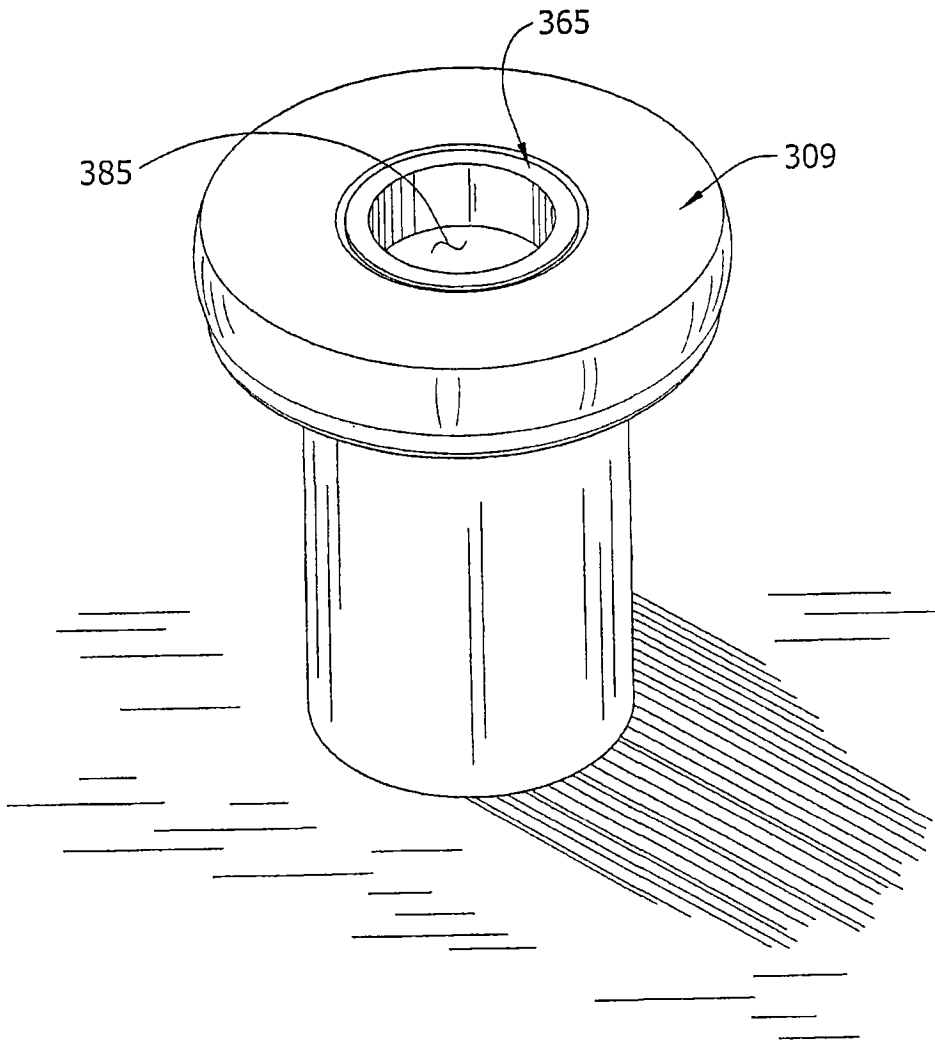


图 25