

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103249648 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201180058582. 3

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2011. 10. 12

72002

(30) 优先权数据

代理人 邵伟

61/404, 965 2010. 10. 12 US

(51) Int. Cl.

B65D 47/32 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 06. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/055975 2011. 10. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02012/051307 EN 2012. 04. 19

(71) 申请人 纳格·南科国际有限公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 J·M·斯塔顿

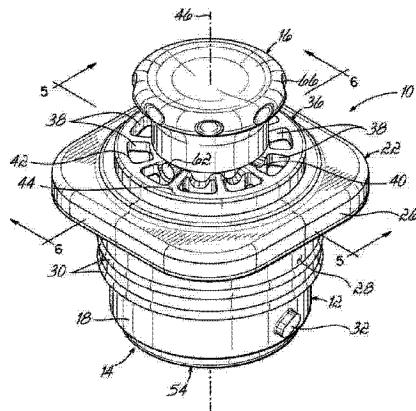
权利要求书3页 说明书8页 附图17页

(54) 发明名称

具有端口的可通气闭合装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于实验室装置(20)的闭合装置(10、100、150)。实验室装置(20)限定具有至少一个开口(92)的内部腔室(25)。闭合装置(10、100、150)包括构造为安装至实验室装置(20)并且与开口(92)流体连通的闭合装置主体(12、102)。安装通气阀(14、122)用于相对于闭合装置主体(12、102)移动。具有闭合装置主体(12、102)的通气阀(14、122)限定了空间(72、120)，其在闭合装置主体(12、102)和通气阀(14、122)之间限定了路径用于在实验室装置(20)的内部腔室(25)和外部之间进行气体交换。过滤器(50)设置在空间(70、120)内，并且构造为过滤来自于经由所述路径进入内部腔室(25)的任何气体的污染物。



1. 一种用于实验室装置的闭合装置,所述实验室装置限定了内部腔室并且具有与所述内部腔室流体连通的至少一个开口,所述闭合装置包括:

闭合装置主体,构造为安装至实验室装置并且与所述至少一个开口流体连通;

通气阀,安装成用于相对于所述闭合装置主体移动并且限定了在闭合装置主体和通气阀之间的空间,所述空间限定了在所述闭合装置主体和所述通气阀之间的用于所述实验室装置的内部腔室和外部之间气体交换的路径;以及

过滤器,定位在所述空间内,并且构造为过滤来自于经由所述路径进入所述内部腔室的气体的污染物。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述通气阀还包括:

延伸通过所述通气阀的端口;以及

塞子,可操作地连接至所述通气阀并且构造为从通气阀上选择性地移除以提供通过所述端口与所述内部腔室的流体连通。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:

抓握结构,可操作地连接至闭合装置主体并且构造为将所述闭合装置主体安装至实验室装置。

4. 根据权利要求 3 所述的闭合装置,其中所述抓握结构和闭合装置主体构造成一体结构。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述闭合装置主体还包括:通气区域,具有与所述空间连通的多个开口。

6. 根据权利要求 5 所述的闭合装置,其中所述通气阀包括位于其上的至少一个突出部,并且所述通气区域具有限定了多个位置的形状,所述多个位置的每一个成形为与通气阀的所述至少一个突出部接合。

7. 根据权利要求 6 所述的闭合装置,其中所述多个位置中的第一个位置具有第一深度尺寸,而所述多个位置中相邻的第二位置具有第二深度尺寸,所述第二深度尺寸与第一深度尺寸不同。

8. 根据权利要求 5 所述的方法,其中所述闭合装置主体还包括:

第一端,构造为接近实验室装置的外侧定位;以及

第二端,构造为接近实验室装置的内侧定位,所述通气区域接近所述闭合装置主体的第一端定位。

9. 根据权利要求 5 所述的方法,其中所述闭合装置主体还包括:

外侧壁;以及

内侧壁,通过所述通气区域可操作地连接至所述外侧壁。

10. 根据权利要求 9 所述的闭合装置,其中所述通气阀包括位于其外表面上的至少一个凹槽,并且所述闭合装置主体的内侧壁还包括至少一个指向内的突出部,所述至少一个指向内的突出部构造为由所述至少一个凹槽接收并且在所述至少一个凹槽中移动。

11. 一种用于使限定了内部腔室并且具有与所述内部腔室流体连通的开口的实验室装置的开口通气的方法,所述方法包括:

使所述开口选择性地和可变地通气,以在实验室装置的内部腔室和外部之间提供气体交换;以及

密封所述开口以阻止实验室装置的内部腔室与外部之间的流体连通。

12. 如权利要求 11 所述的方法,还包括 :

打开延伸通过所述开口的端口,同时使所述开口选择性地通气。

13. 如权利要求 11 所述的方法,还包括 :

在密封所述开口之后,打开延伸通过所述开口的端口。

14. 如权利要求 13 所述的方法,还包括 :

经由打开的端口向实验室装置添加流体或者从其中移除流体。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其中选择性地通气还包括对在实验室装置的内部腔室和外部之间移动的流体进行过滤。

16. 一种用于使限定了内部腔室并且具有与所述内部腔室流体连通的开口的实验室装置的开口进行通气的方法,所述方法包括 :

使所述开口选择性地通气以在实验室装置的内部腔室和外部之间提供气体交换;以及  
打开延伸通过所述开口的端口。

17. 如权利要求 16 所述的方法,还包括 :

经由打开的端口向实验室装置添加流体或者从其中移除流体。

18. 如权利要求 17 所述的方法,还包括 :

闭合所述端口以阻止所述实验室装置的内部腔室和外部之间经由端口的流体连通。

19. 如权利要求 16 所述的方法,还包括 :

密封所述开口以在选择性打开所述端口之后阻止所述实验室装置的内部腔室和外部之间的气体交换。

20. 如权利要求 16 所述的方法,还包括 :

密封开口以在选择性打开端口之前阻止实验室装置的内部腔室和外部之间的气体交  
换。

21. 根据权利要求 16 所述的方法,其中选择性地通气还包括对在实验室装置的内部腔室和外部之间移动的流体进行过滤。

22. 一种用于使限定了内部腔室并且具有与所述内部腔室流体连通的开口的实验室装置的开口进行通气的方法,所述方法包括 :

使所述开口选择性地通气以在实验室装置的内部腔室和外部之间提供气体交换;  
密封所述开口以阻止所述实验室装置的内部腔室和外部之间的流体连通;以及  
打开延伸通过所述开口的端口。

23. 如权利要求 22 所述的方法,还包括 :

经由打开的端口向实验室装置添加流体或者从其中移除流体。

24. 如权利要求 22 所述的方法,还包括 :

闭合所述端口以阻止所述实验室装置的内部腔室和外部之间经由端口流体连通。

25. 如权利要求 22 所述的方法,还包括 :

在选择性打开所述端口之前密封所述开口以阻止实验室装置的内部腔室和外部之  
间的气体交换。

26. 如权利要求 22 所述的方法,还包括 :

在选择性打开所述端口之后密封所述开口以阻止实验室装置的内部腔室和外部之间

的气体交换。

27. 根据权利要求 22 所述的方法, 其中选择性地通气还包括对在实验室装置的内部腔室和外部之间移动的气体进行过滤。

28. 一种用于实验室装置的闭合装置, 所述实验室装置限定了内部腔室并且具有与所述内部腔室流体连通的至少一个开口, 所述闭合装置包括:

闭合装置主体, 构造为安装至实验室装置并且与所述至少一个开口流体连通;

通气阀, 安装成用于相对于所述闭合装置主体移动并且限定了在闭合装置主体和通气阀之间的空间, 所述空间限定了在闭合装置主体和通气阀之间的用于在实验室装置的内部腔室和外部之间气体交换的第一路径;

过滤器, 定位在所述空间内并且构造为过滤来自于经由所述路径进入内部腔室的气体的污染物; 以及

可闭合端口, 延伸通过所述通气阀, 并且限定了与所述内部腔室流体连通的第二路径。

29. 根据权利要求 28 所述的闭合装置, 其中所述可闭合端口还包括可操作地连接至所述端口的盖。

## 具有端口的可通气闭合装置

[0001] 本申请要求享有 2010 年 10 月 12 日提交的美国临时申请序列号 No. 61/404965 的优先权，所述文献在此全文引入作为参考。

### 技术领域

[0002] 本发明大体涉及端口塞子，更具体地涉及允许在细胞培养装置中进行气体交换的端口塞子。

### 背景技术

[0003] 在细胞培养容器中的气态内容物或空气空间和容器所存放的气态环境之间进行适当的气体交换，对于实现细胞生长和 / 或功能通常是关键的。气体交换可藉由在细胞培养容器的端口开口内的多种特征(包括闭合装置)发生。闭合装置可具有通气状态，例如其中在闭合装置和容器之间形成空间。可选地，闭合装置可包含包括允许气体交换的气体可透膜、薄膜或过滤器的区域。

[0004] 然而，在通气状态下使用常规闭合装置使得细胞培养易受到经由气流空间通过的微生物污染。虽然具有包含气体可透膜的区域的常规闭合装置可防止微生物污染，但是可能不限制或限定气体交换，诸如当将培养容器从生长环境中移动至不同环境中(诸如层流净化罩中的周围空气)用于检查和 / 或操作培养物时。

[0005] 因此，有利的是提供一种闭合装置，其能够使得细胞培养容器反向地通气，同时减少微生物污染的风险，并且保持有打开用于与细胞培养容器流体连通的端口的能力。

### 发明内容

[0006] 本发明通过减少了对微生物污染的易感性并且增加端口的功能性，而克服了常规可通气细胞培养容器的前述问题和其他不足、缺点和挑战。虽然将结合特定实施例描述本发明，应当理解，本发明不限于这些实施例。相反地，本发明包括可能包括在本发明的精神和范围内的所有备选方案、修改方案和等效方案。

[0007] 根据本发明的一个实施例，提供了一种用于实验室装置的闭合装置，所述实验室装置限定具有至少一个开口的内部腔室。闭合装置包括构造为安装至实验室装置并且与所述开口流体连通的闭合装置主体。安装通气阀用于相对于闭合装置主体移动。通气阀与闭合装置主体一起限定了空间，所述空间限定了在闭合主体和通风阀之间的用于实验室装置的内部腔室和外部之间气体交换的路径。在所述空间内设置过滤器，过滤器构造为过滤来自于经由所述路径进入内部腔室的任何气体的污染物。

[0008] 根据本发明另一实施例，提供了一种对实验室装置的开口进行通气的方法。实验室装置限定了内部腔室，并且具有与内部腔室流体连通的开口，其中实验室装置包括至少一个开口和定位在所述开口中的闭合装置。所述方法包括选择性地和可变地使开口通气，从而提供实验室装置的内部腔室和外部之间的气体交换。密封所述开口以阻挡流体连通。

[0009] 根据本发明又一实施例，提供了一种对实验室装置的开口进行通气的方法。实验

室装置限定了内部腔室，并且具有与内部腔室流体连通的开口，其中实验室装置包括至少一个开口和定位在开口中的闭合装置。所述方法包括选择性地使开口通气，从而提供实验室装置的内部腔室和外部之间的气体交换。闭合装置的端口被选择性地打开，其中所述端口延伸通过开口，并且用于添加流体至内部腔室或者从其中移除流体。

[0010] 根据本发明另一实施例，提供了一种对实验室装置的开口进行通气的方法。实验室装置限定了内部腔室，并且具有与内部腔室流体连通的开口，其中实验室装置包括至少一个开口和定位在开口中的闭合装置。所述方法包括选择性地使开口通气，从而提供实验室装置的内部腔室和外部之间的气体交换。密封所述开口以阻挡流体连通。选择性地打开闭合装置的端口，其中所述端口延伸通过开口，并且用于添加流体至内部腔室或者从其中移除流体。

[0011] 本发明另一实施例涉及一种用于实验室装置的闭合装置，其限定具有至少一个开口的内部腔室。闭合装置包括构造为安装至实验室装置并且与开口流体连通的闭合装置主体。安装通气阀用于相对于闭合装置主体移动。通气阀与闭合装置主体一起限定了空间，所述空间限定了在闭合主体和通风阀之间的第一路径，用于在实验室装置的内部腔室和外部之间的气体交换。在所述空间内设置过滤器，过滤器构造为过滤来自于经由所述第一路径进入内部腔室的任何气体的污染物。可闭合端口延伸通过通气阀，并且限定了与内部腔室流体连通的第二路径。

[0012] 根据随附附图及其说明，本发明的上述和其他目的和优点应当是明显的。

## 附图说明

[0013] 包括在说明书中并且构成其一部分的随附附图，示出了本发明的实施例，并且与上述本发明的一般描述以及下文将给出的实施例的详细描述一同用于说明本发明的原理。

[0014] 图 1 是根据本发明一个实施例的用于实验室装置中的开口的闭合装置的透视图。

[0015] 图 2 是图 1 所示的闭合装置的底视图。

[0016] 图 3 是图 1 所示的闭合装置的分解透视图。

[0017] 图 4 是根据本发明的两个实施例的具有两个闭合装置的细胞培养工场的透视图。

[0018] 图 5 是沿着图 1 中的线 5-5 获取的闭合装置的横截面视图。

[0019] 图 6 是沿着图 1 中的线 6-6 获取的闭合装置的横截面视图。

[0020] 图 7A 是闭合装置的透视图，其中密封部分以横截面图方式和以通气状态示出。

[0021] 图 7B 是闭合装置的透视图，其中密封部分以横截面图方式和以密封状态示出。

[0022] 图 8A 是闭合装置的透视图，其中密封部分以横截面图方式和以通气状态示出，其中移除了端口盖，且具有将插入通过端口的管道。

[0023] 图 8B 是闭合装置的透视图，其中以横截面图方式和以通气状态示出，并且其中管道延伸通过端口。

[0024] 图 8C 是闭合装置的透视图，其中密封部分以横截面图方式和以密封状态示出，并且其中管道延伸通过端口。

[0025] 图 9A 是根据本发明另一实施例的闭合装置的透视图。

[0026] 图 9B 是图 9A 的闭合装置的横截面视图。

[0027] 图 9B 是图 9A 的闭合装置的分解透视图。

[0028] 图 11A-11C 是根据本发明另一实施例的闭合装置以及使用闭合装置的方法的一系列透视图。

[0029] 图 12A-12C 分别是图 11A-11C 的闭合装置的横截面视图。

[0030] 图 13A-13C 是根据本发明另一实施例的闭合装置以及使用闭合装置的方法的一系列透视图。

[0031] 图 14A-14C 分别是图 13A-13C 的闭合装置的横截面视图。

[0032] 图 15A-15B 和 15D-15F 是根据本发明各个实施例的闭合装置表面的透视图。

[0033] 图 15C 是与根据本发明一个实施例的闭合装置一起使用的适配器的透视图。

## 具体实施方式

[0034] 现在参考附图,尤其参考图 1-3,示出了根据本发明一个实施例的闭合装置 10。闭合装置 10 一般包括闭合装置主体 12、通气阀 14 和端口盖 16。

[0035] 如图所示,闭合装置主体 12 可是大致圆筒形的,并且包括外侧壁 18,外侧壁 18 可接合抓握结构 22,和 / 或直接接触容器 20 (图 4)的开口 92 (图 4)。抓握结构 22 可包括横向延伸部分 26,横向延伸部分 26 配置或成形为和 / 或具有这样的结构,即,在相对于限定了封闭腔室或空间 25 的容器 20 插入或移除闭合装置 10 期间,允许使用者在闭合装置 10 上的抓握。可选地,抓握结构 22 可由弹性体材料构成或者覆有弹性体材料,以进一步有利于使用者简便且舒适地使用。此外,抓握结构 22 可包括外表面 28,外表面 28 包括但不限于凹痕(未示出)、至少一个螺纹(未示出)、脊(未示出)、肋 30 等,以有助于与容器 20 形成密封、螺纹、摩擦或其他适配接合。

[0036] 作为选择,或附加地,闭合装置主体 12 的外侧壁 18 可包括但不限于凹痕(未示出)、至少一个螺纹(未示出)、脊(未示出)、肋或突起部 32,以进一步有利于闭合装置 10 与容器 20 接合。

[0037] 应当容易地意识到虽然闭合装置主体 12 和抓握结构 22 示出为在成型之后组装的独立成型元件,但是在一些实施例中,闭合装置主体 12 可成型为特别包括抓握结构 22 的特征,例如肋 30 以及横向延伸部分 26。在闭合装置主体 12 和抓握结构 22 分别成型的实施例中,闭合装置主体 12 的外侧壁 18 可为键合的(keyed)和 / 或包括与抓握结构 22 匹配并接受抓握结构 22 的表面结构(图 5 中的“键合结构”24)。

[0038] 闭合装置 10 可用于任意合适的实验室装置容器中,例如任意类型的细胞培养皿,包括但不限于堆叠的盘 90。典型的堆叠的盘 90 例如可包括商业可获得的 NUNCLON $\Delta$  表面细胞工场系统(NUNCLON $\Delta$  Surface Cell Factory System(Nunc A/S, Roskilde, Denmark(丹麦的罗斯基勒市的 Nunc A/S)))或者在与本申请同日提交的名称为“CELL CULTURE DEVICE”(代理人案号 NAC-146US)的美国申请号 No. xx/xxxxxx 中所述的堆叠细胞工场,所述文献在此全文引入作为参考。虽然本发明的各个实施例具体地示为涉及细胞培养应用,例如,培养皿,应当意识到,闭合装置 10 也可与其他容器一起使用,包括例如滚瓶和 / 或烧瓶(flasks)。

[0039] 简单来说,如图所示,容器 20 是具有一叠培养皿 90a、90b、90c、90d 的细胞培养装置,其中经由与内部腔室或空间 25 流体连通的一个或多个通气端口开口 92,腔室或空间 25 和容器 20 外部之间发生气体交换。每个皿 90a、90b、90c、90d 包括至少一个生长表面,其中

位于最下方的盘 90a 还可形成容器 20 的基底或底部。至少一个侧壁 94 从最下方盘 90a 的底部向上延伸,而所述叠中的顶盘 90d 可用作顶盖,或者可选地,可使用分离的盖部件(未示出)。对于所述特定实施例,顶盘 90d 包括一个或多个通气端口开口 92、92',每一个通气端口开口接收根据本发明的一个或多个实施例的闭合装置 10、10'。在一些实施例中,端口开口 92 还可包括浇注口 96。

[0040] 再次返回闭合装置主体 12 的细节,闭合装置主体 12 可进一步包括内侧壁 34,其与外侧壁 18 一同向上延伸,并且在通气区域或表面 36 (“通气表面”36)可操作地与外侧壁 18 连接。通气表面 36 可是基本水平的,即与内侧壁 34 和外侧壁 18 基本正交。如示意性实施例中所示,通气表面 36 可包括多个开口 38,所述开口 38 配置成当闭合装置 10 位于容器 20 的开口中时允许在容器 20 的外部和内部之间进行空气交换,如下文详细所述。

[0041] 虽然未示出,但是为了维持封闭装置 10 的无菌性,通气表面 36 可包括通气盖 37(图 9)。通气盖 37 可包括,例如,可移除的易撕开口条或者不可移除的旋转盖,其在第一位置覆盖通气开口 38,以阻止气体交换,或者在第二位置露出通气开口 38 以允许气体交换。

[0042] 现在具体参考图 3,更详细地示出了多个开口 38 的每一个,其包括分别邻近内侧壁 34 和外侧壁 18 的内侧壁边缘 40 和外侧壁边缘 42。随着从上表面 44 向下延伸,内侧壁边缘 40 可是扇形的。所述扇形边缘的深度尺寸可改变,诸如通过具有更小或更大的曲率半径,例如,在上表面 44 和扇形边缘之间竖直延伸。更具体地,多个开口 38 的每一个具有扇形内侧壁边缘 40,其深度尺寸可与相邻的开口 38 的扇形边缘的深度尺寸不同。此外,但是并非必须,多个开口 38 的每一个的深度尺寸可基本上类似于沿直径相对的开口 38 的深度尺寸。换句话说,开口的扇形边缘深度可改变,并且关于闭合装置 10 的纵向中心轴 46 对称或不对称。

[0043] 如特别参考图 1-3 所述,开口 38 的对称扇形边缘 40 与通气阀 14 协作,用于将闭合装置 10 从密封状态转换成至少一个通气状态,其中处于一个通气状态的闭合装置 10 允许在容器 20 的外部和内部之间进行空气交换。下文将更详细地描述将闭合装置 10 在密封状态和至少一个通气状态之间转换的方法。

[0044] 仍然参考图 3,过滤器 50 可定位和保持在闭合装置主体 12 中,以减少或消除微生物从容器 20 外部通过闭合装置 10 进入容器 20 的内部。过滤器 50 可包括气体可透膜或者由任意合适材料制成的过滤器,以允许至少气体(例如氧气和二氧化碳)的交换。合适的材料可包括但不限于聚乙烯、聚四氟乙烯,硝酸纤维,聚砜,或聚氟乙烯。如果是多孔的,那么过滤器 50 的孔尺寸优选适于阻止细菌和 / 或真菌通过。

[0045] 再参考图 1-3,描述了通气阀 14 和端口盖 16 的示意性实施例的细节。可使用包括但不限于聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯共聚物或聚苯乙烯的热塑性材料成型通气阀 14,并且通气阀 14 包括中空竖直部分 52(其可基本上是圆筒形的)。通气阀 14 还包括远离竖直部分 52 径向延伸的扁平底部 54。扁平底部 54 还包括由具有径向向下和外倾斜的外壁 60 的环形脊 58 围绕的环形凹槽 56。这样,当通气阀 14 共轴地定位在闭合装置主体 12 中时,闭合装置主体 12 的外侧壁 18 可接近和 / 或接合外壁 60,以形成第一密封。在一些实施例中,闭合装置主体 12 的内侧壁 34 可接合环形凹槽 56,形成第二密封。然而,在其他实施例中,内侧壁 34 可包括接合环形凹槽 56 的一个或多个肋。在其他实施例中,内侧壁 34 无需接合环形凹槽 56。

[0046] 通气阀 14 还包括接近竖直部分 52 的顶部边缘 64 定位的至少一个突出部 62 (示出了两个沿直径相反的突出部 62)。每个突出部 62 的外表面形状可基本上匹配扇形边缘 40 的曲率半径并且因此由其接收。突出部 62 相对于扇形边缘 40 (关于深度尺寸) 的定位确定了闭合装置 10 的通气或密封状态, 如下文详细所述。

[0047] 突出部 62 可与通气阀 14 的顶部边缘 64 充分间隔开, 从而顶部边缘 64 可接受端口盖 16。端口盖 16 可形成为任意形状, 包括但不限于如图 9 中所示的圆形或圆顶形或者如图 3 中所示的具有抓握脊 66 的扁平形。端口盖 16 闭合延伸通过通气阀 14 的内部腔室、孔或端口 68。可从通气阀 14 移除端口盖 16, 以提供容器 20 外部和内部之间的流体连通, 并如下文详细所示。另外, 如果不期望也不是必须形成流体连通, 端口盖 16 可永久地固定至通气阀 14。

[0048] 现在参考图 3、5 和 6, 更详细地描述了闭合装置 10 的组装。通气阀 14 可定位在闭合装置主体 12 中, 使得通气阀 14 的外表面 70 靠近闭合装置主体 12 的内侧壁 34 定位。因此, 环形脊 58 可至少部分位于设置在闭合装置主体 12 的内侧壁 34 和外侧壁 18 之间的连通容积 72 中。过滤器 50 定位在闭合装置主体 12 的连通容积 72 中, 通常靠近多个开口 38; 然而, 过滤器 50 的位置不限于具体的示意性实施例。

[0049] 因此, 现在参考图 7A 和 7B, 通气阀 14 定位在闭合装置主体 12 中, 突出部 62 可沿着通气表面 36 布置, 或者更具体地位于开口 38 的扇形边缘 40 的其中之一中。更具体地, 如图所示, 在通气表面 36 中设置十个开口 38, 更确切地说, 每组五个开口 38 的两组开口。每组开口中的一个开口 38 具有最大深度尺寸, 使得突出部 62 几乎完全由扇形内壁边缘 40 接收并且位于扇形内壁边缘 40 内。在突出部 62 处于所述位置中(即完全通气状态)时, 通气阀 14 在闭合装置主体 12 内并且相对于所述闭合装置主体 12 完全向下延伸, 并且扁平底部 54 的外壁 60 与闭合装置主体 12 的外侧壁 18 间隔开。因此, 一种或多种气体可以通过闭合装置 10 这样交换, 即, 通过多个开口 38 进入闭合装置主体 12, 通过过滤器 50, 移动通过连通容积 72, 并且从外侧壁 18 和扁平底部 54 的外壁 60 之间离开闭合装置主体 12。气体也能在相反方向上移动。

[0050] 具有端口盖 16 的通气阀 14 可围绕纵向中心轴 46 相对于闭合装置主体 12 旋转, 从而通气阀 14 的突出部 64 移动相继地进入所述多个开口 38 中与之相邻的一个开口的扇形内壁边缘 40 中。此外, 在特定示意性实施例中, 通气阀 14 沿逆时针方向(由箭头 74 所示)的旋转使得突出部 64 位于具有相继更小深度尺寸的扇形边缘 40 中。随着深度尺寸的每次减少, 通气阀 14 相对于闭合装置主体 12 指向上, 并且使通气阀 14 的扁平底部 54 的外壁 60 更靠近闭合装置主体 12 的外侧壁 18 (如箭头 76 所示) (即部分通气状态)。结果, 可减少气体交换的体积。换句话说, 闭合装置 19 不仅可选择性地进行通气, 还可可变地通气, 并且因而无需被限制于完全通气状态和密封状态, 下文将更详细地描述后者。

[0051] 随着通气阀 14 相对于闭合装置主体 12 进一步旋转, 突出部 62 移动至具有最小的深度尺寸的或者如图所示与外壁边缘 42 基本上共面的内壁边缘 40 的那些开口 38。在所述位置处(即密封状态), 通气阀 14 相对于闭合装置主体 12 完全被定向在向上的位置处。在这个位置处, 通气阀 14 的扁平底部 54 的外壁 60 靠近闭合装置主体 12 的外侧壁 18 定位并且与其形成密封。结果, 如果且当希望或必须时(诸如当从受控环境移动容器 20 (图 4) 时), 可随意地终止气体交换。

[0052] 现在参考图 8A-8C,示出了使用根据本发明另一实施例的闭合装置 10 的方法。如图 8A 中所示,从通气阀 14 移除端口盖 16 (图 1),这打开了端口并且允许容器 20 的外部和内部之间的流体连通(图 4)。这样,可将管道 78、适配器 170 (图 15C) 等插入通气阀 14 中用于流体交换,诸如培养基、添加剂和 / 或细胞的移除或添加。更具体地,流体连接至无菌培养基供应源(未示出)的无菌管道 78 可被引入通气阀 14 的端口 68 中,如图 8B 中所示(由箭头 80 所示)。

[0053] 在管道 78 完全插入的情况下,可以与上述关于通气阀 14 和端口盖 16 而提供的说明类似的方式操作具有通气阀 14 的管道 78。即,可旋转(由箭头 82 指示)具有通气阀 14 的管道 78 以使通气阀 14 的扁平底部 54 的外壁 60 进入与闭合装置主体 12 的外侧壁 18 通气和 / 或密封的状态(由箭头 84 所示)。另外,可对闭合装置 10 通气(处于完全或部分通气状态),同时藉由通气阀 14 与管道 78 的进一步旋转将培养基或添加剂引入容器 20 中。虽然未具体示出,可将管道 78 从通气阀 14 中抽出而替换为端口盖 16。

[0054] 相应地,图 1-8C 的闭合装置 10 构造成可反向地提供用于气体交换的一个或多个通气状态和密封状态,以及用于流体连通的打开的端口。

[0055] 现在参考图 9 和 10,示出了并描述了根据本发明另一实施例的闭合装置 100。闭合装置包括闭合装置主体 102,闭合装置主体 102 具有固定至其上的抓握结构 104。如前所述,抓握结构 104 可包括横向延伸部分 106 以及具有特定结构的外表面 108,用于帮助操作闭合装置 100。同样地,虽然未示出,但是抓握结构 104 可成型为与闭合装置主体 102 形成一体结构。

[0056] 同样地,闭合装置主体 102 可包括具有至少一个外螺纹 112 的外侧壁 110,外侧壁 110 构造成以与容器 20 (图 4) 的开口 92 (图 4) 形成流体密封。如前所述,外螺纹 112 可替换为用于形成流体密封的肋 30 (图 1) 或者其他结构。闭合装置主体 104 还包括通气区域或表面 114 (“通气表面”114) 以及内侧壁 116,其中通气表面 114 包括通气盖 37,通气盖 37 构造为维持闭合装置 100 的无菌性,直到通气表面 114 已经为其预期用途做好准备。

[0057] 通气表面 114 可包括多个开口 118,如前所述,其中开口 118 构造为经由连通容积 120 而在容器 20 (图 4) 的外部和内部之间提供气体交换。通气表面 114 可包括过滤器 50 (图 3) 或者其他结构,用于减少或消除微生物的通过。过滤器的一个实例可包括尺寸范围为从约 0.2 μm 至约 0.45 μm 的孔,以阻止至少大部分微生物的通过,尤其是空气传播的细菌和真菌。

[0058] 在图 9 和 10 中所示的闭合装置 100 的通气阀 122 可以类似图 1 的通气阀 14 的方式成形。然而,在当前实施例中,通气阀 122 经由塞子 126 可操作地连接至端口盖 124。在这一点上,端口盖 124 连接至通气阀 122 的顶部边缘 128,顶部边缘 128 与通气阀 122 的扁平底部 130 基本相对。因而,在插入管道 78 (图 7A) 或适配器 170 (图 15C) 之前,从闭合装置 100 上移除塞子 126 和端口盖 124,如前所述。

[0059] 再次返回通气阀 122,其可包括一个或多个凹面 132,所述凹面 132 构造为接收形成在闭合装置主体 102 的内侧壁 116 上的一个或多个突出部或凸耳 134。在一些实施例中,凹面 132 可包括至少一个螺纹,使得通气阀 122 可螺纹啮合凸耳 134 和闭合装置主体 102 并且相对于凸耳 134 和闭合装置主体 102 移动。在其他实施例中,诸如示意性实施例,凹面 132 可以是大致“L”形的。在这一点上,凹面 132 可包括具有第一端 132a 和第二端 132b

的基本水平部分以及从第二端 132b 延伸至第三段 132c 的竖直部分。因而，当凸耳 134 位于水平部分的第一端 132a 中时，基本上固定了通气阀 122 相对于闭合装置主体 102 的竖直位置。通气阀 122 随后可旋转以使得凸耳 134 位于水平部分的第二端 132b 中，并且通气阀 122 随后指向上，使得凸耳 134 位于第三端 132c 中。通气阀 122 的向上移动引起扁平底部 130 的外壁 136 与闭合装置主体 102 的外侧壁 110 接合并形成密封。此外，内侧壁 116 可位于环形凹槽 138 中，并且处于通气阀 122 和位于扁平底部 130 上的环形脊 140 之间用于密封状态，如上所述。通气阀 122 在相反方向上的移动将闭合装置 100 变成通气状态。

[0060] 图 11A-C 和 12A-C 示出了类似于图 9A 的装置 100 的闭合装置 150(其中相同的附图标记指示相同的部件)以及使用其作为容器 20 (图 4)的打开端口的方法的另一实施例。闭合装置 150 包括构造为从闭合装置 150 旋转和从其上移除的带突起部的端口盖 152。在图 11A 和 12A 中，通气阀 122 处于通气状态，带突起部的端口盖 152 固定在下部位置；然而，通气盖 37 保持在通气表面 114 上，并且因而在容器 20(图 4)的外部和内部之间不存在气体交换。在图 11B 和 12B 中，带突起部的端口盖 152 已经被旋转并向上拉拔，以使通气阀 122 的扁平底部 130 朝向闭合装置主体 102 的外侧壁 110，并使闭合装置 150 处于密封状态。在图 11C 和 12C 中，通过移除端口盖 152 而打开端口，同时通气阀 112 处于密封状态。

[0061] 图 13A-13C 和 14A-14C 类似于图 11A-C 和 12A-C，但是示出了通气和打开端口的方法。因此，在图 13A 和 13C 中，通过移除通气盖 37 (图 11A) 而打开闭合装置 150 的通气表面 114，同时通气阀 122 处于通气状态，且带突起部的端口盖 152 固定在下部位置处。在图 13B 和 14B 中，带突起部的端口盖 152 被旋转并向上拉拔，以使通气阀 122 的扁平底部 130 朝向闭合装置主体 102 的外侧壁 110，并使闭合装置 150 处于密封状态。在图 13C 和 14C 中，通过移除端口盖 152 而打开端口，同时通气表面 114 经由通气阀 112 而处于密封状态。

[0062] 图 15A-15F 示出了根据本发明附加实施例的各个闭合表面。在图 15A 中，根据本发明一个实施例的闭合表面 160 包括具有围绕密封端口 164 同心地形成的开口的通气表面 162。因此，只要移除闭合表面 160，流体端口就可用。

[0063] 图 15B 示出了根据本发明另一实施例的闭合表面 166，其缺少通气表面(即，无开口)，但是包括从其上向上延伸的端口 168。因此，虽然端口可在闭合表面 166 中打开，但是不可能进行通气。

[0064] 图 15C 示出了适配器 170 的一个示例，用于与具有打开的端口且根据本发明一个实施例的闭合表面一起使用。适配器 170 可插入打开的端口中，并且构造为接收管道 78(图 7A)，用于如前所述地添加或移除流体。

[0065] 图 15D 示出了根据本发明一个实施例并且类似于图 15B 的闭合表面 166 的闭合表面 172。然而，在图 15D 中，端口 174 不是从闭合表面 166 向上延伸，而是与闭合表面 172 齐平。

[0066] 图 15E 示出了根据本发明另一实施例的闭合表面 176，其包括具有多个开口的通气表面 177，并且包括从通气表面上向上延伸的端口 178。端口 178 不包括端口盖 16、124 (图 1 和 8)，而是可使用盖子 180 而闭合，盖子 180 可移除或永久地固定至端口 178。

[0067] 图 15F 示出了根据本发明一个实施例的闭合表面 182，包括将外侧壁 18(图 5A)与内侧壁 34 (图 5A)连接的实体表面。作为替代地，通过移除闭合表面 182 而允许通气。

[0068] 虽然已经通过描述本发明的多个实施例而说明了本发明，并且虽然已经相当详细

地描述了本发明，但是它们并不意于限定或以任何方式限制随附权利要求的范围至这样的细节。其他优点和修改方案对于本领域技术人员而言将是显然的。根据使用者的需要和喜好，可单独或组合地使用本发明的各个特征。上述是对本发明以及实施当前已知的本发明方法的说明书。然而，本发明应当仅由随附权利要求限定。

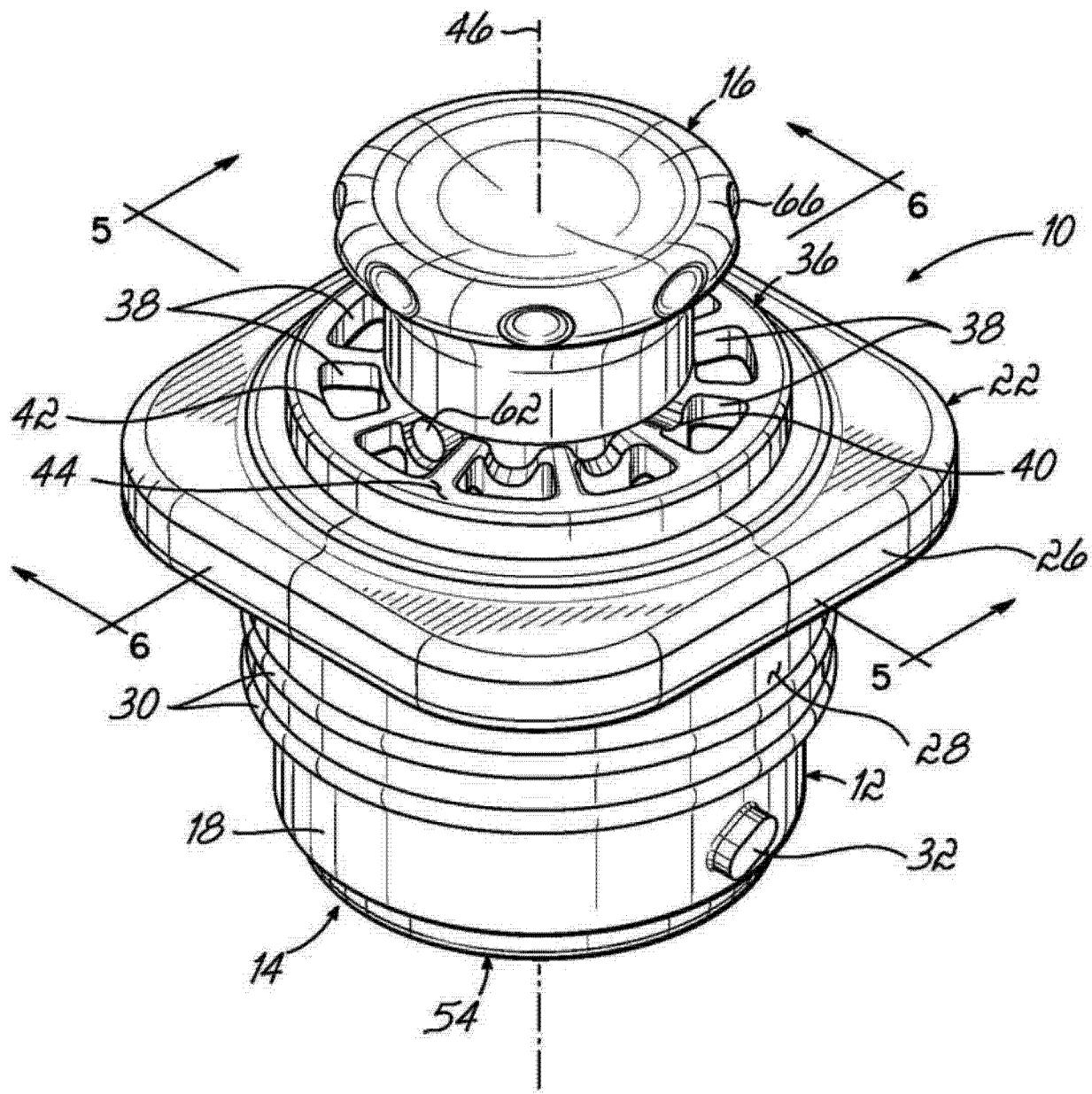


图 1

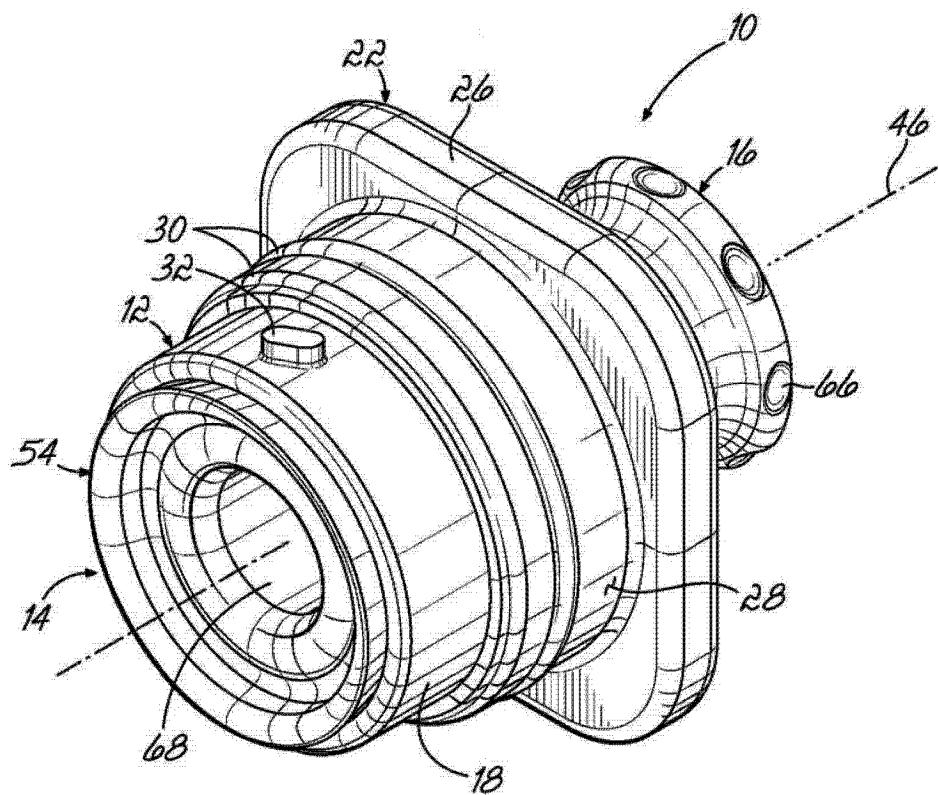


图 2

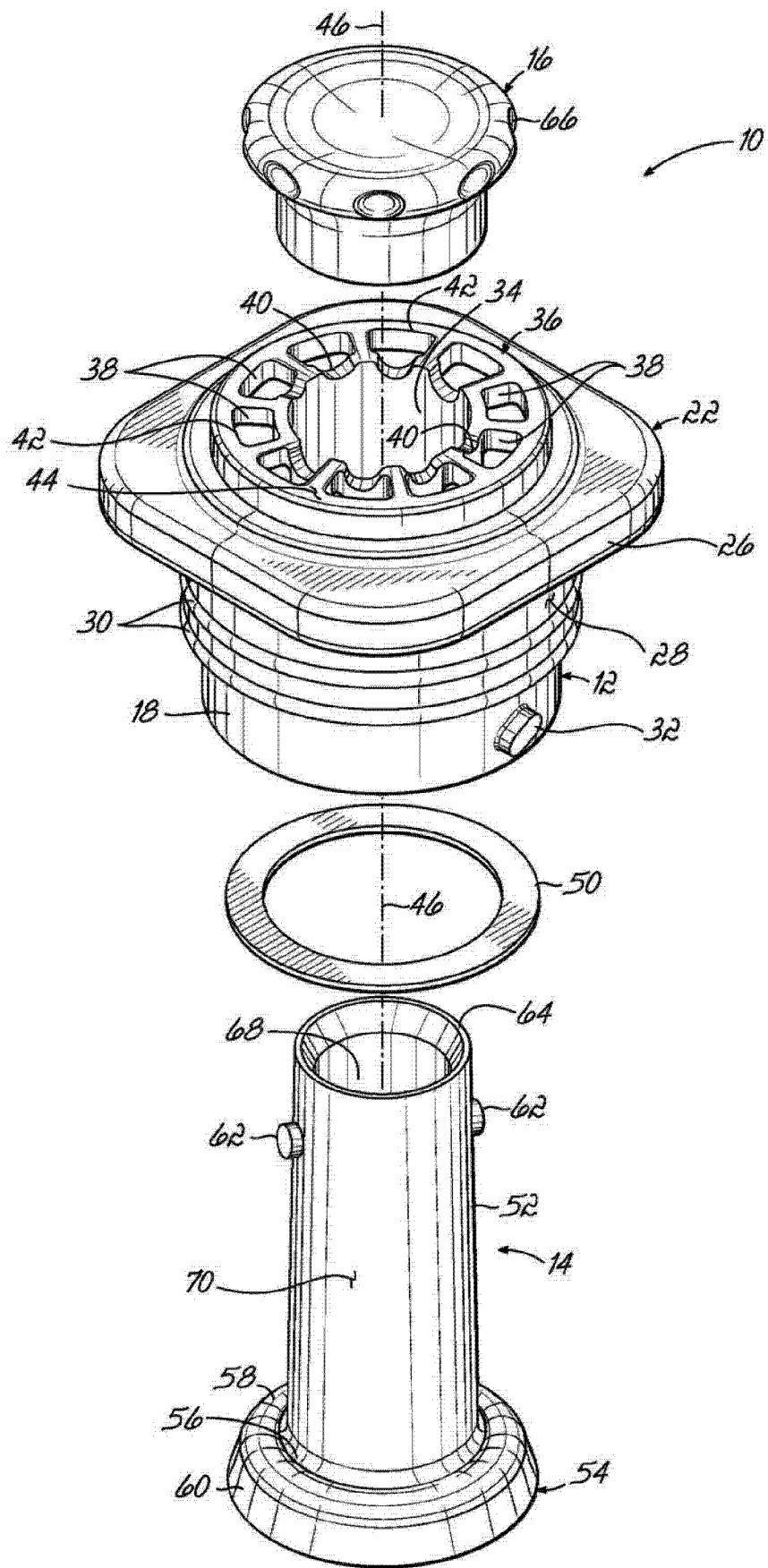


图 3

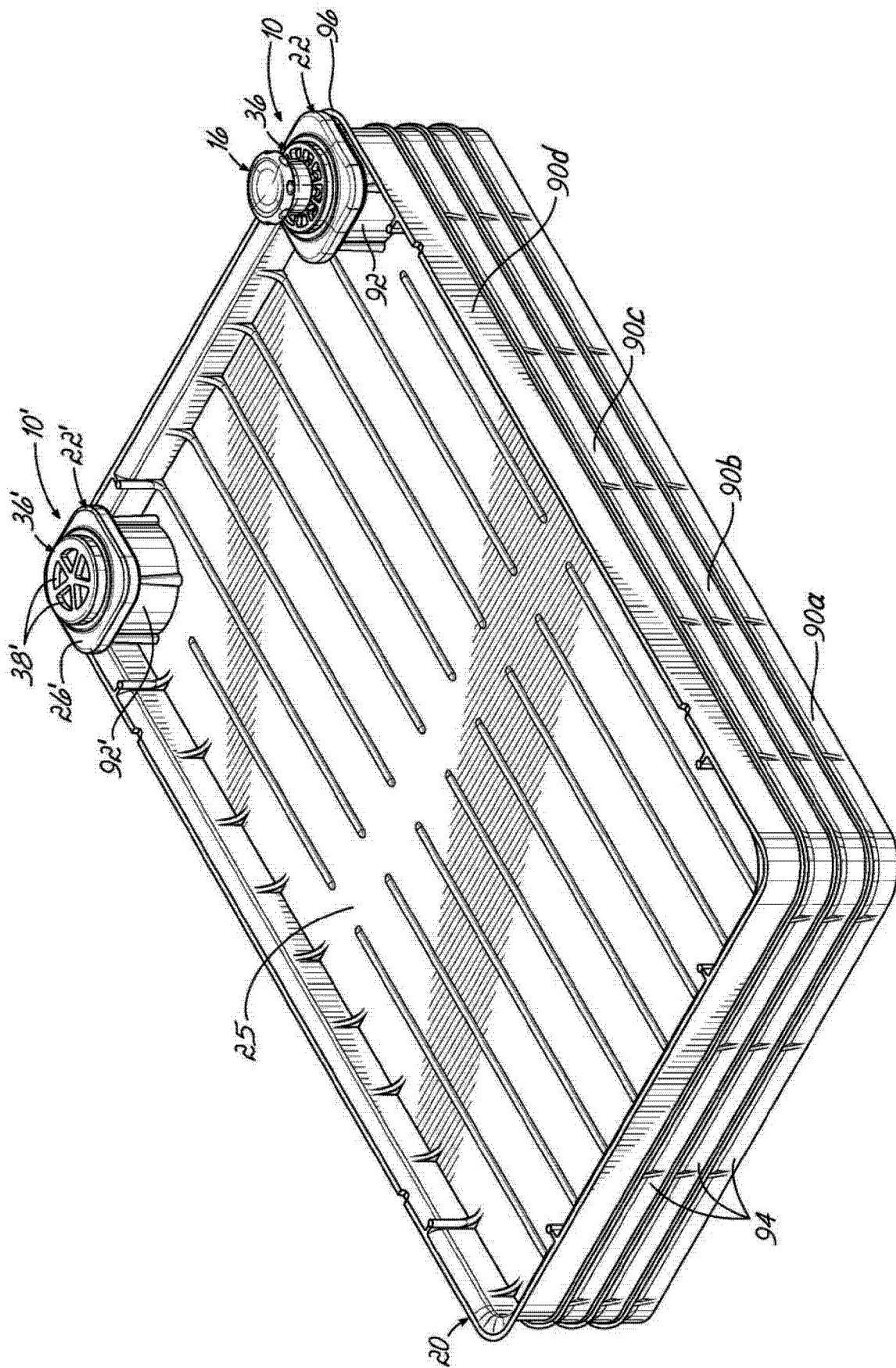


图 4

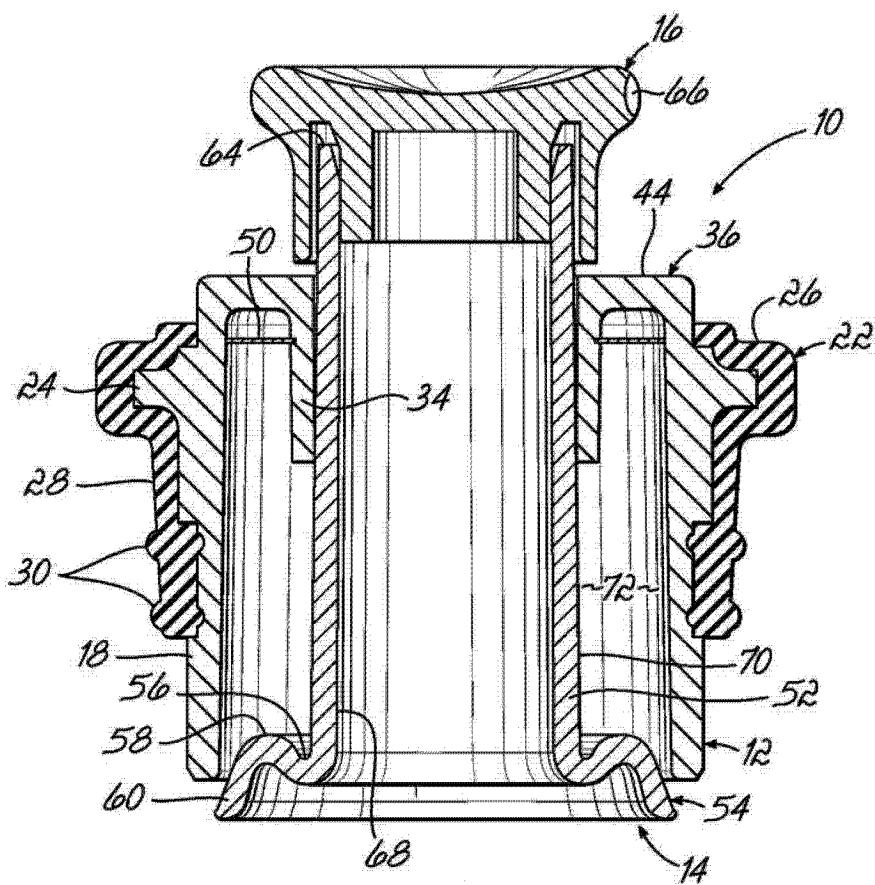


图 5

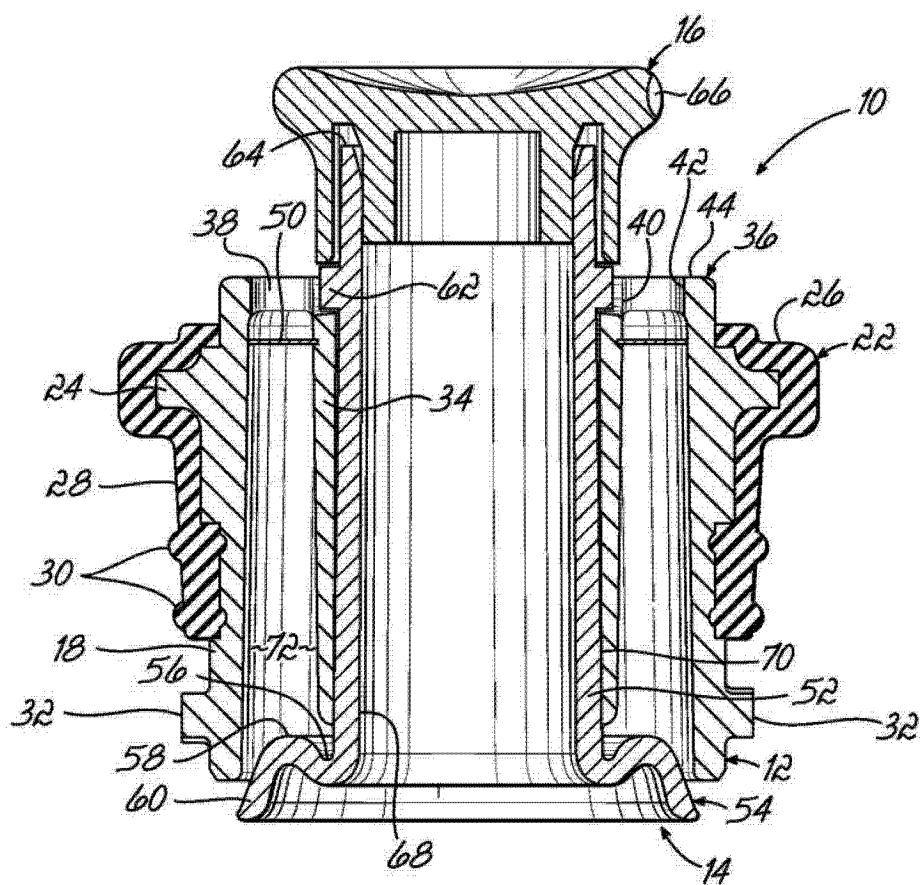


图 6

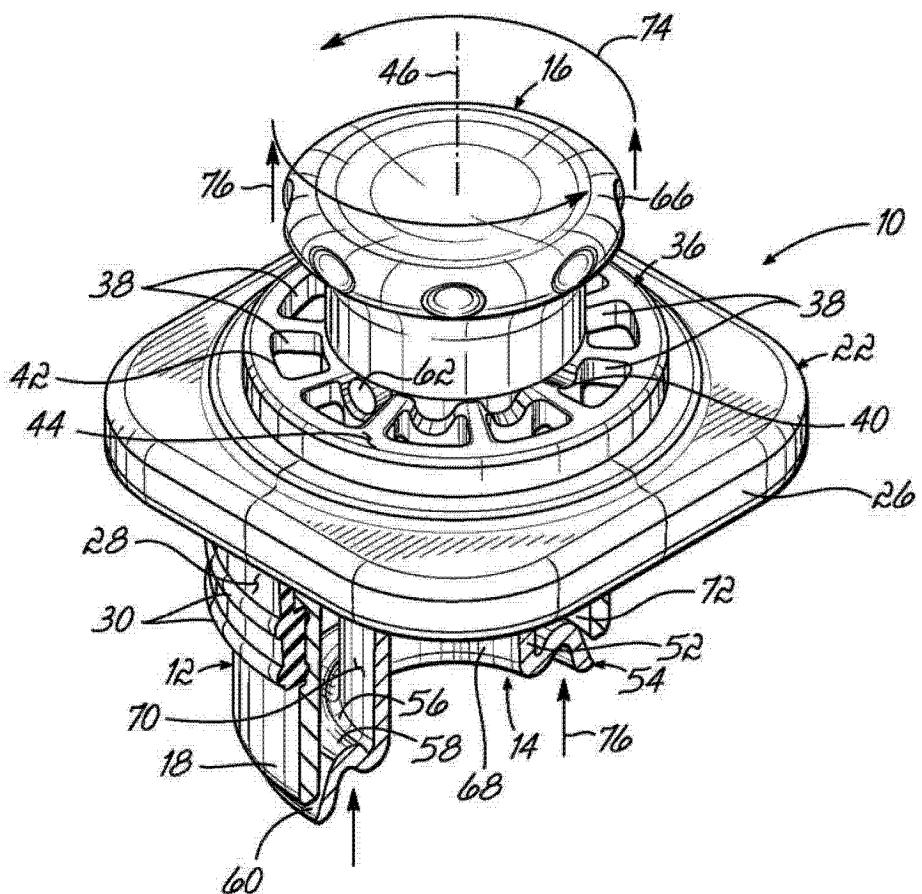


图 7A

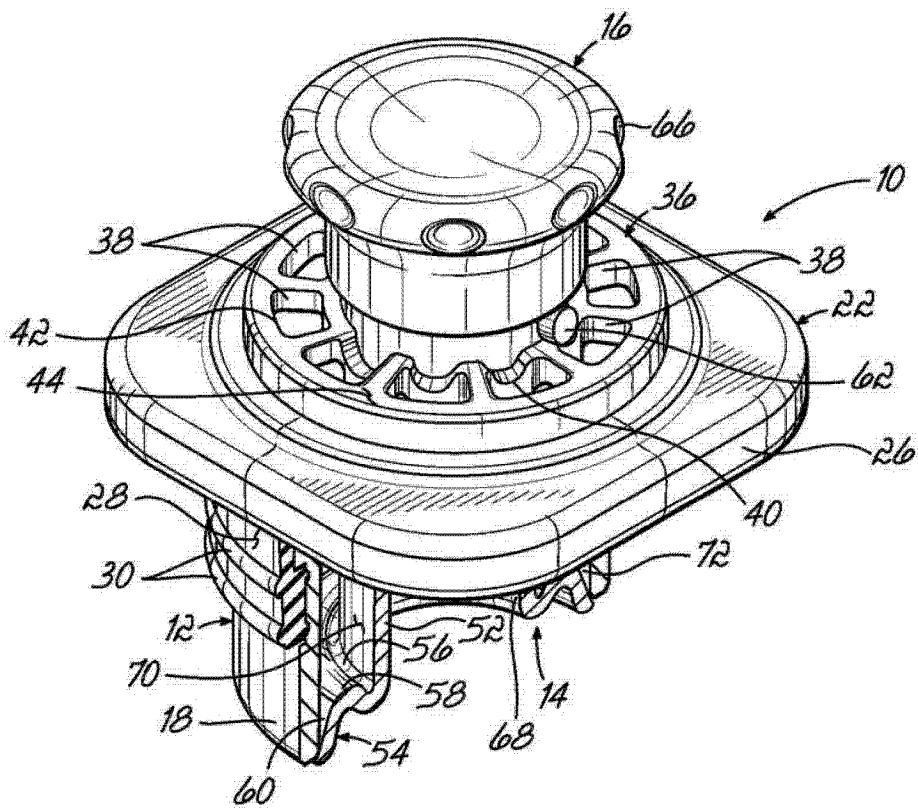


图 7B

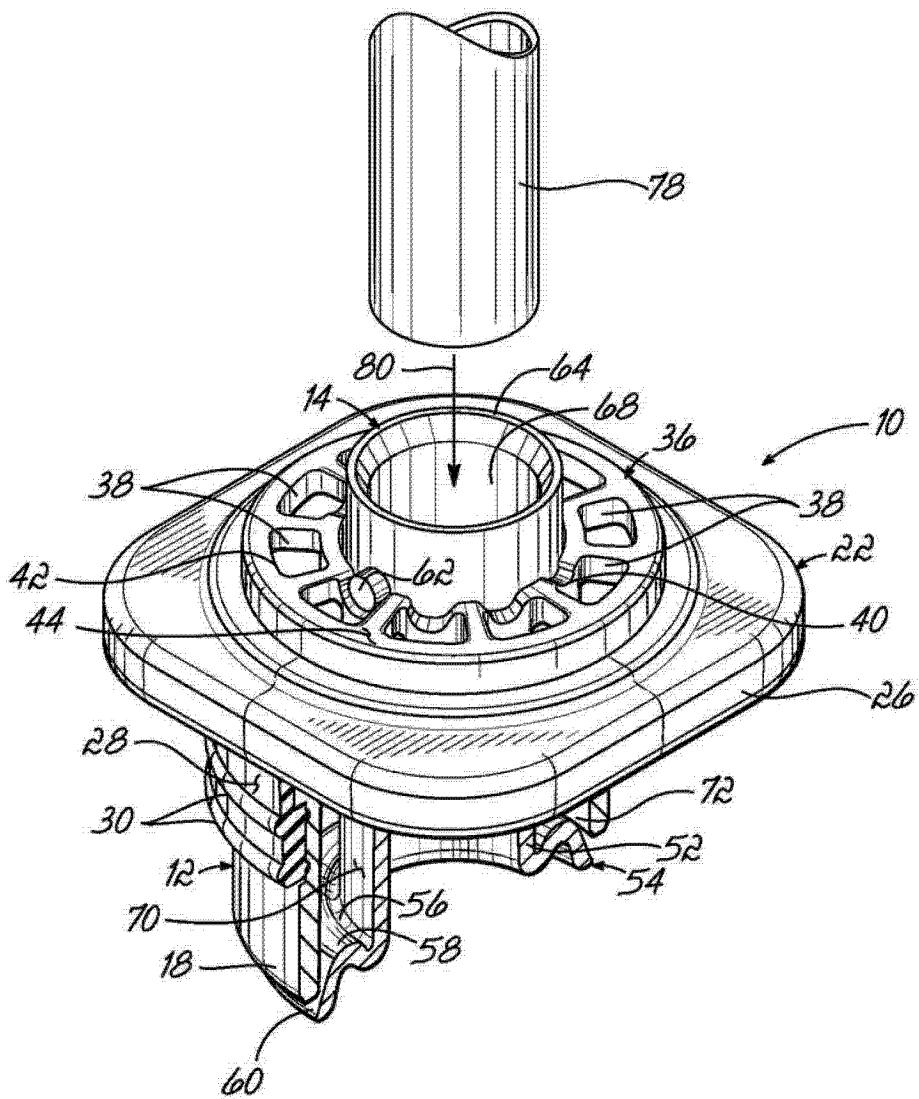


图 8A

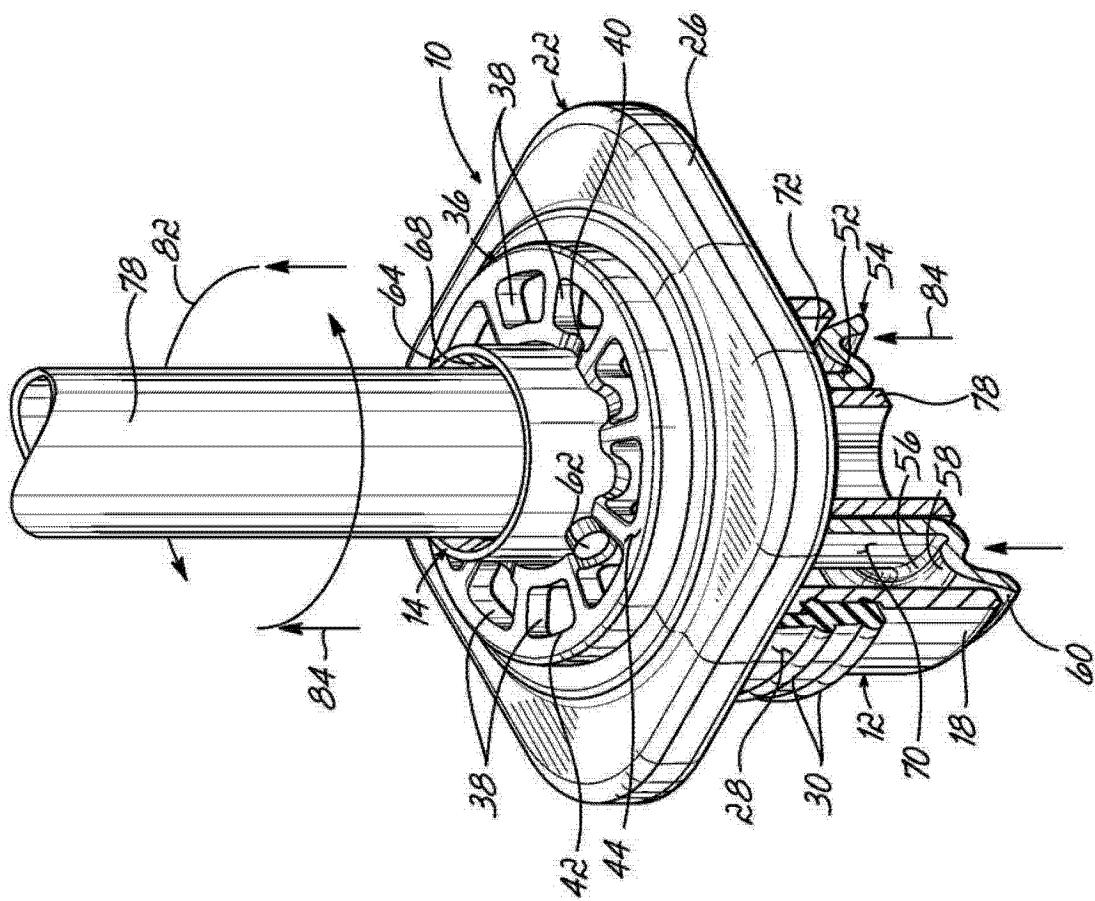


图 8B

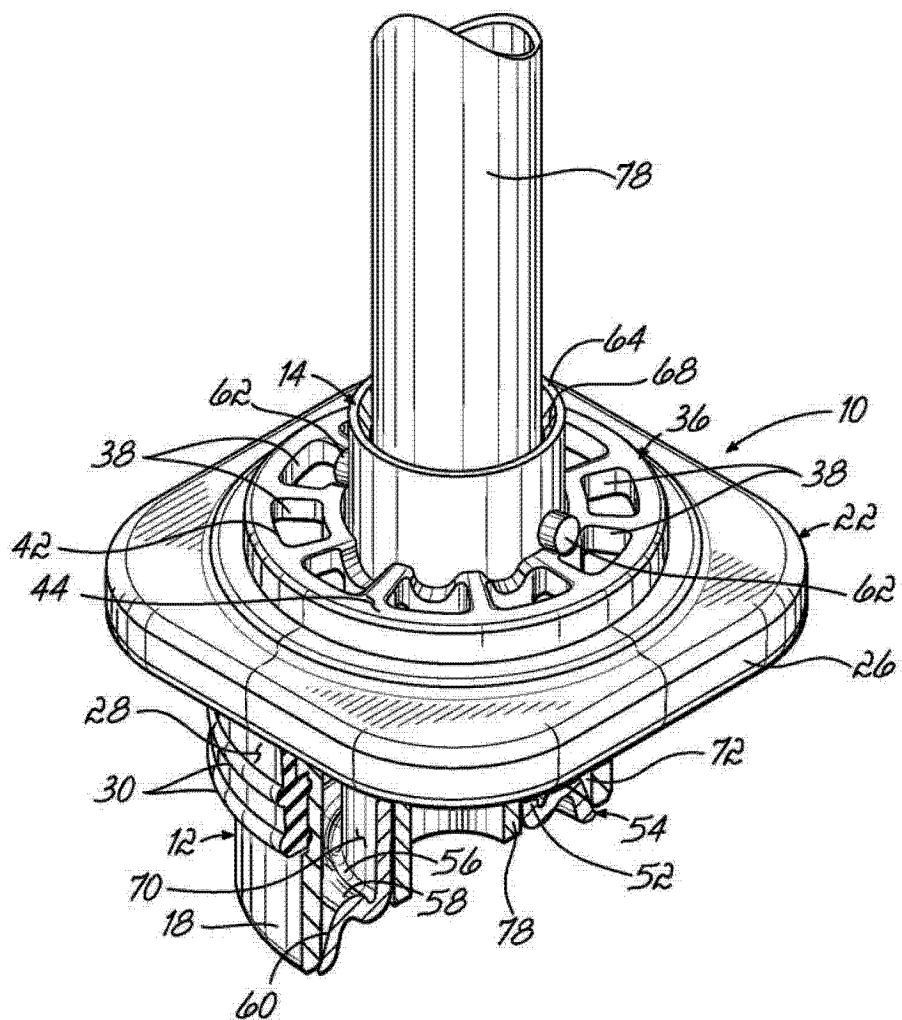


图 8C

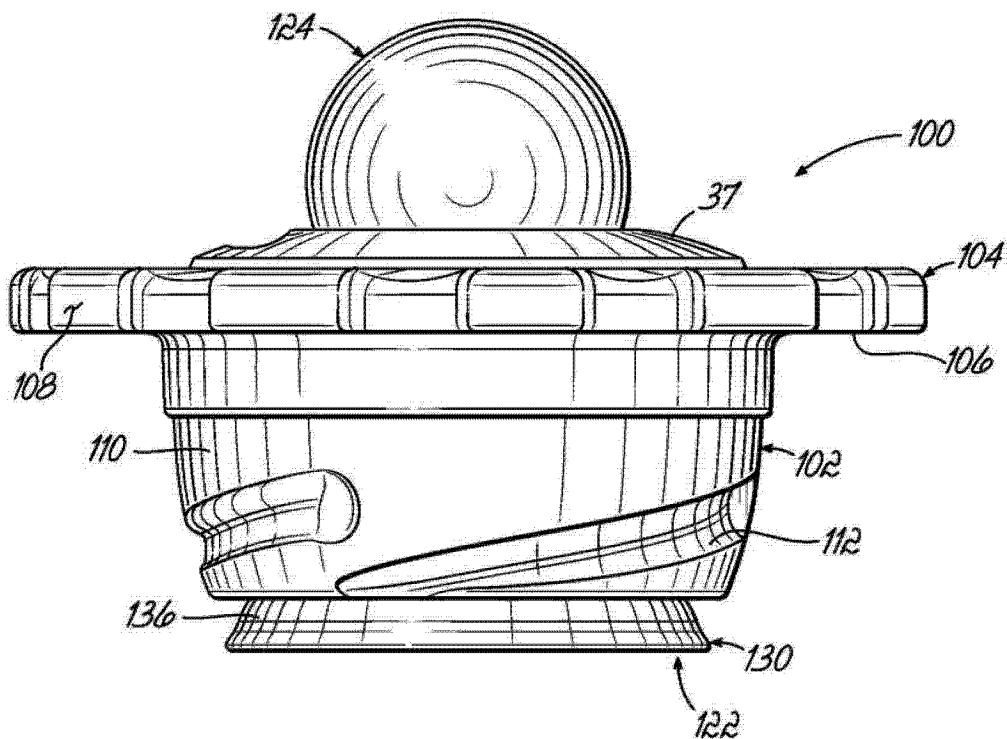


图 9A

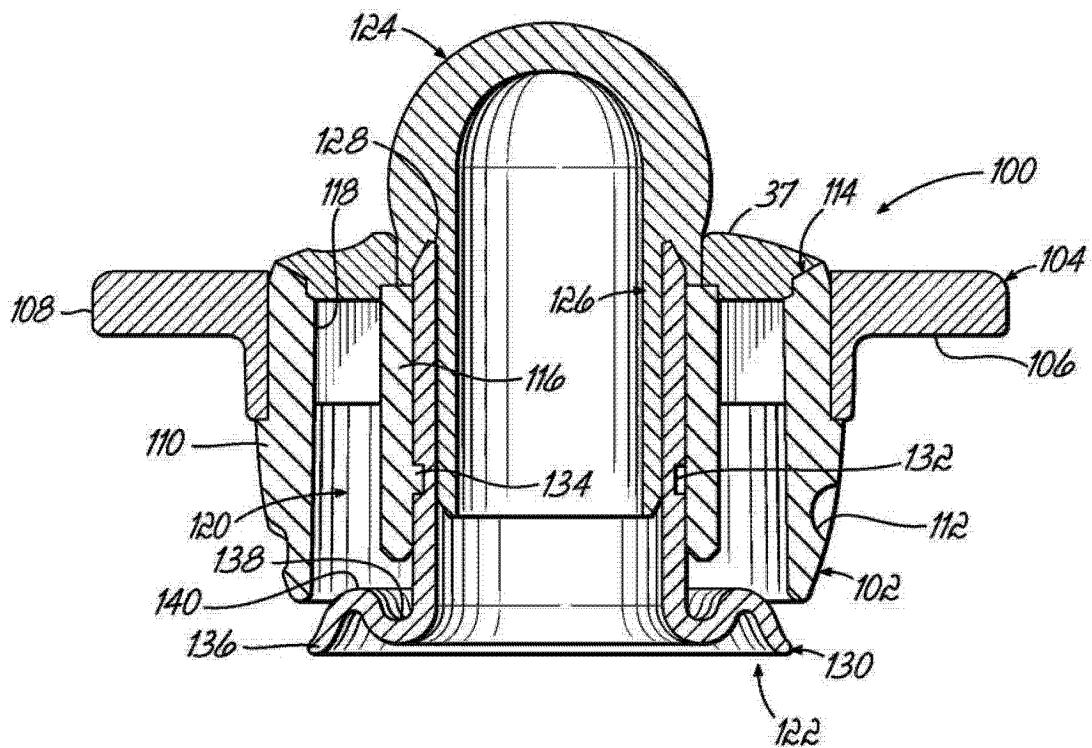


图 9B

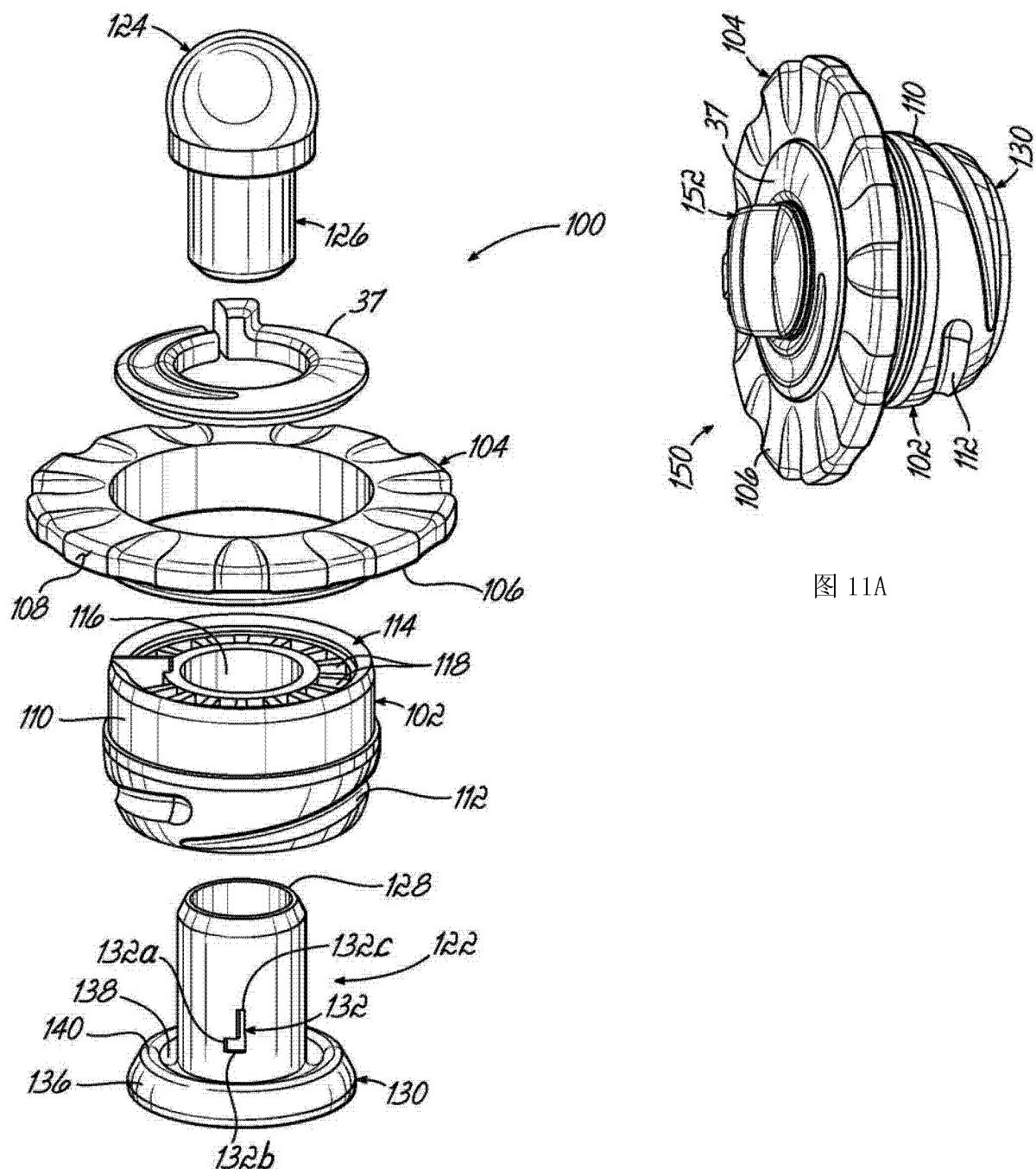


图 10

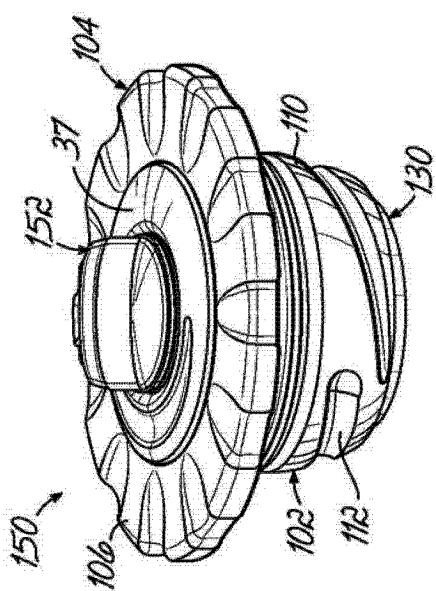


图 11A

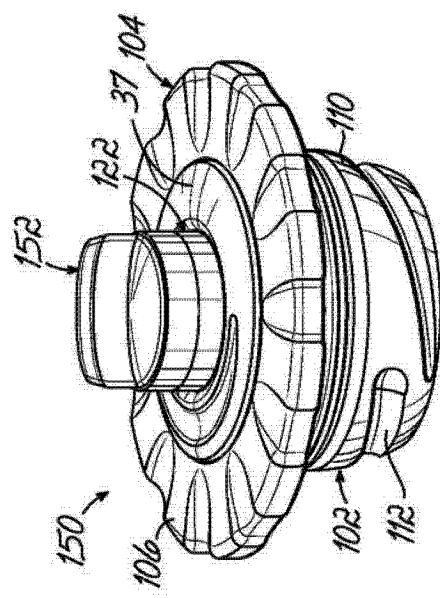


图 11B

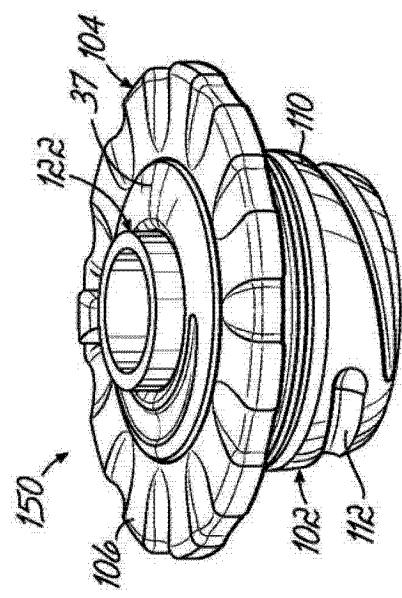


图 11C

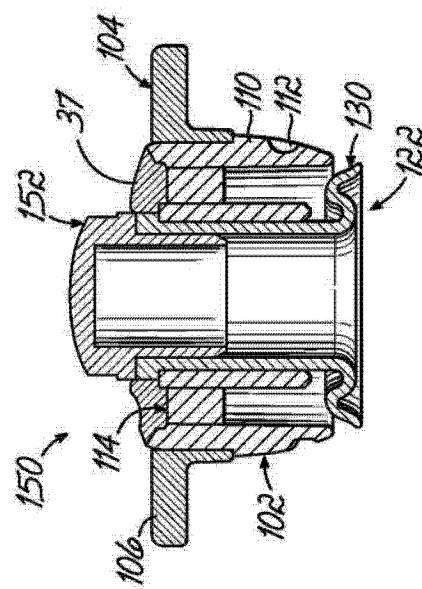


图 12A

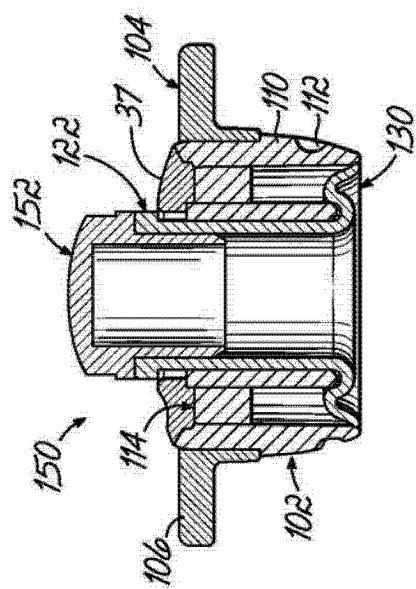


图 12B

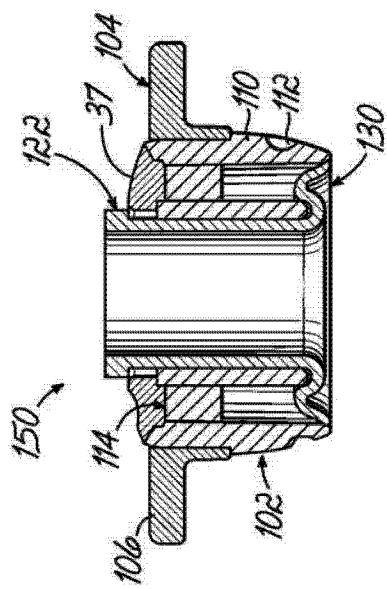


图 12C

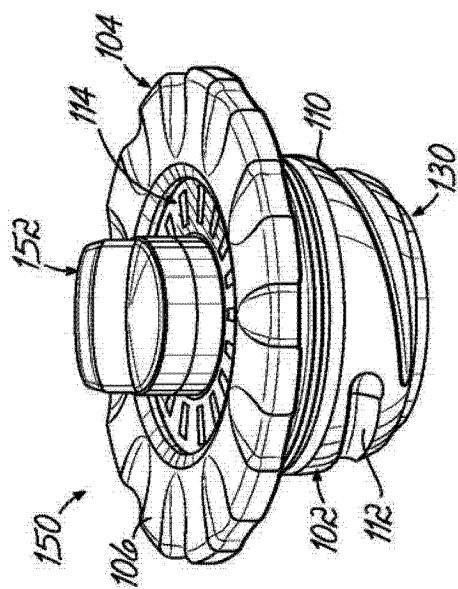


图 13A

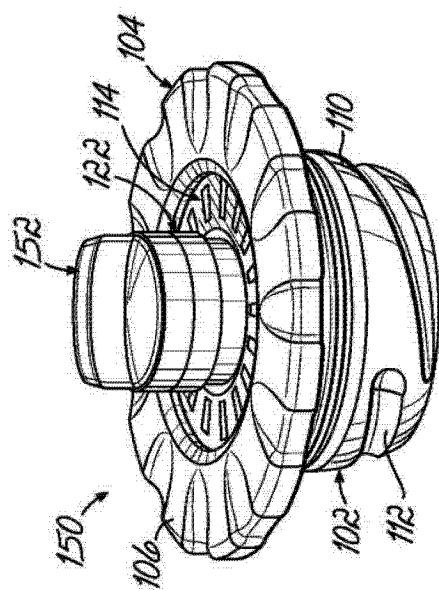


图 13B

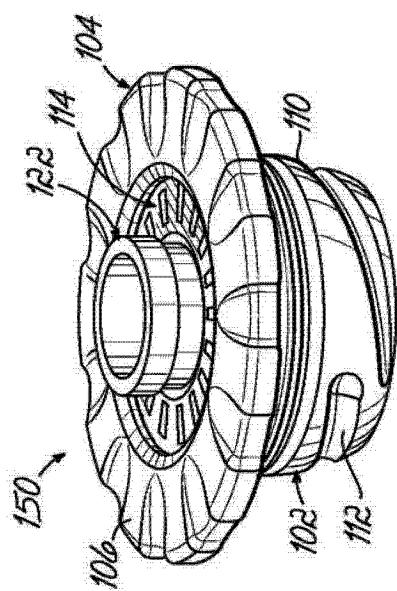


图 13C

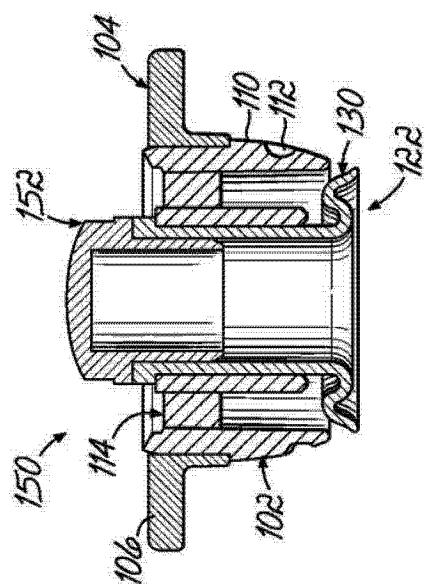


图 14A

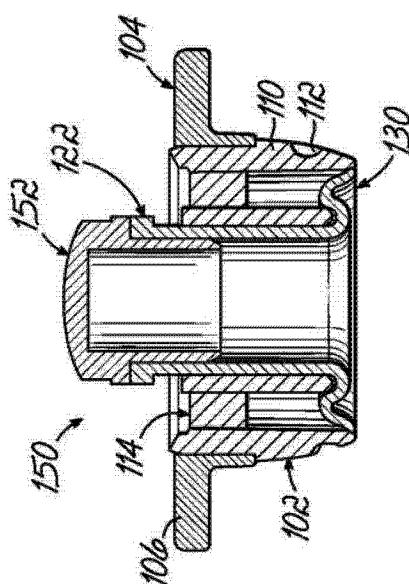


图 14B

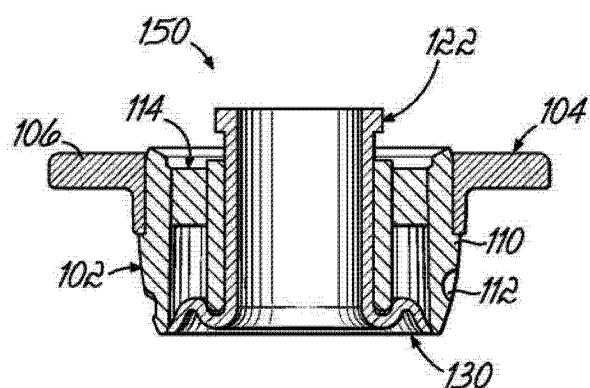


图 14C

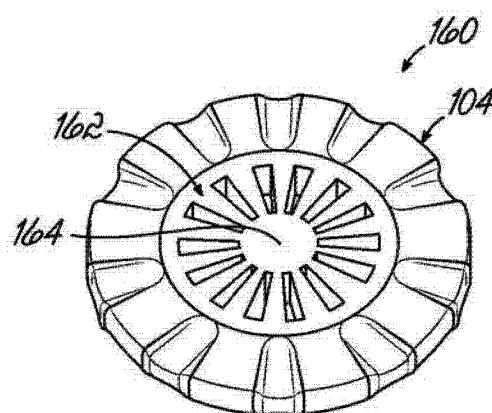


图 15A

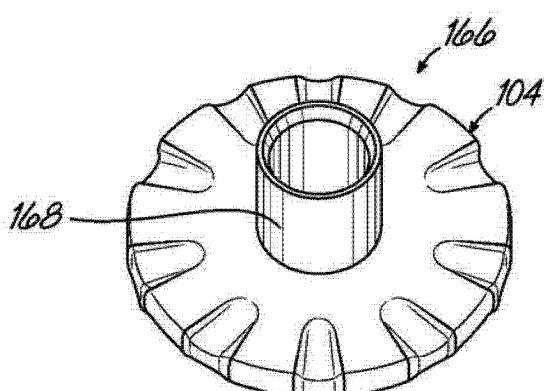


图 15B

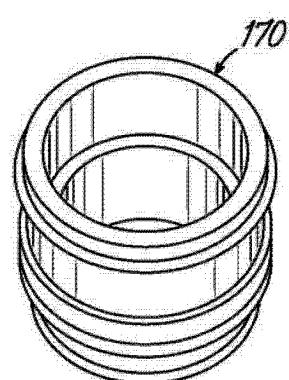


图 15C

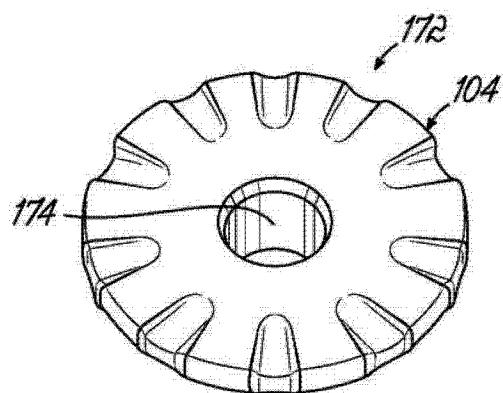


图 15D

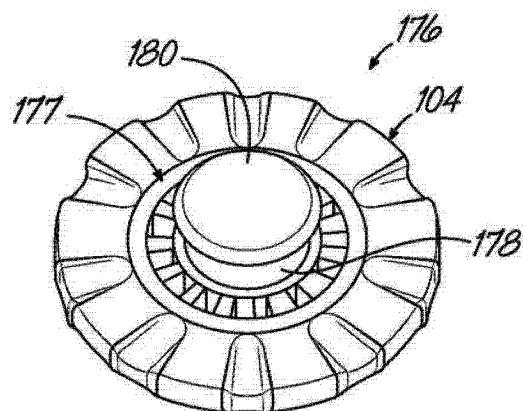


图 15E

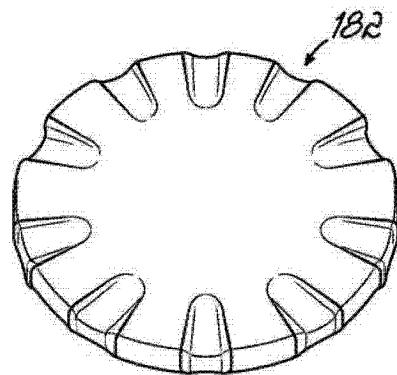


图 15F