



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103260759 A

(43) 申请公布日 2013.08.21

(21) 申请号 201180061528.4

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2011.12.20

代理人 李强 傅永霄

(30) 优先权数据

1021595.2 2010.12.21 GB

1021577.0 2010.12.21 GB

1021598.6 2010.12.21 GB

1110924.6 2011.06.28 GB

(51) Int. Cl.

B01L 3/00 (2006.01)

B01D 33/01 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013.06.20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/073487 2011.12.20

(87) PCT申请的公布数据

W02012/085007 EN 2012.06.28

(71) 申请人 通用电气医疗集团英国有限公司

地址 英国白金汉郡

(72) 发明人 S.P. 托托雷拉 N.D. 帕蒂拉纳

G. 西摩

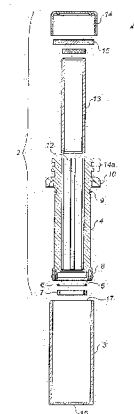
权利要求书2页 说明书13页 附图35页

(54) 发明名称

过滤装置和方法

(57) 摘要

本发明的实施例涉及用于过滤液体的过滤装置和方法。在传统装置中,液体置于管瓶中,而且具有位于一端处的过滤膜的柱塞被下推到管瓶中,从而使液体通过过滤膜而传送到柱塞的内部中,液体存储在柱塞的内部,直到需要进一步处理为止。但是,这样的柱塞典型地由塑料材料制成。存储与塑料接触延长时段的经过滤液体是不合需要的,因为污染物可从塑料材料浸析到样本中。在本发明的实施例中,由不同于柱塞的材料(诸如玻璃材料)制成的滤液容器位于柱塞的内部中,并且经过滤液体在传送通过过滤膜之后被收集在滤液容器中。这允许经过滤液体保持与塑料材料隔开,从而保护经过滤液体不受污染。



1. 一种与用于保持液体样本的液体容器一起使用的过滤装置,所述液体容器具有用于保持所述液体样本的封闭端,所述过滤装置包括:

由第一材料制成的柱塞本体,所述柱塞本体包括内部室;  
过滤材料;以及

在所述柱塞本体的所述内部室内的滤液容器,所述滤液容器由第二材料制成,所述第二材料不同于所述第一材料,

其中,所述过滤装置布置成能够在所述液体容器中可滑动地移动,使得所述过滤材料移向所述液体容器的所述封闭端,

其中,所述移动使保持在所述液体容器中的液体传送通过所述柱塞本体的所述内部室,从而过滤液体,经过滤液体传送到所述滤液容器中。

2. 根据权利要求1所述的过滤装置,其特征在于,所述第二材料比所述第一材料更具惰性。

3. 根据权利要求1或2所述的过滤装置,其特征在于,所述第二材料包括玻璃材料。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的过滤装置,其特征在于,所述第二材料包括陶瓷材料。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的过滤装置,其特征在于,所述第一材料包括塑料材料。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的过滤装置,其特征在于,所述滤液容器包括相对的开口端,所述开口端中的至少一个布置成接收来自所述过滤材料的经过滤液体样本。

7. 根据权利要求6所述的过滤装置,其特征在于,所述滤液容器包括在各个端部处开口的空心圆柱体。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的过滤装置,其特征在于,包括一个或多个管道,所述一个或多个管道流体地连接到所述过滤材料上,以从中接收经过滤液体样本,所述一个或多个管道布置成使得传送通过其中的经过滤液体收集在所述滤液容器中。

9. 根据权利要求8所述的过滤装置,其特征在于,所述一个或多个管道包括在所述滤液容器的内部中延伸的管。

10. 根据权利要求9所述的过滤装置,其特征在于,所述滤液容器为基本圆柱形,并且所述管沿着所述滤液容器的轴线延伸。

11. 根据权利要求8所述的过滤装置,其特征在于,所述滤液容器包括开口端和相对的封闭端,所述封闭端定位成面向所述过滤材料,而所述一个或多个管道围绕所述滤液容器的周缘延伸,从而将所述过滤材料流体地连接到所述开口端上。

12. 根据权利要求11所述的过滤装置,其特征在于,所述一个或多个管道包括在所述柱塞本体的内壁中的一个或多个通道。

13. 根据权利要求12所述的过滤装置,其特征在于,所述一个或多个通道中的各个包括布置成在所述移动期间对所述滤液容器提供液体的开口,所述开口相对于所述内壁向内成角度,以便将液体引导向所述滤液容器的所述开口端。

14. 根据权利要求13所述的过滤装置,其特征在于,包括从所述柱塞本体的所述内壁向内延伸的止挡部分,所述止挡部分布置成限制所述滤液容器在所述内部室内的移动,以便阻止所述滤液容器的所述开口端移动经过所述止挡部分,其中,所述止挡部分包括所述

开口。

15. 根据前述权利要求中的任一项所述的过滤装置,其特征在于,所述柱塞本体包括孔口,所述过滤材料位于所述孔口处。

16. 根据权利要求 15 所述的过滤装置,其特征在于,包括:

在与所述孔口相对的端部处的帽,所述帽布置成提供不透气的密封,以阻止空气从所述内部室传送到所述柱塞本体的外部;以及

排气孔,其使所述内部室与所述柱塞本体的外部连接,使得空气可在所述移动期间从所述内部室泄漏出来。

17. 根据权利要求 16 所述的过滤装置,其特征在于,包括在所述内部室的壁中从所述内部室的内部的第一位置延伸到所述排气孔的通道,所述第一位置比所述排气孔更接近所述帽。

18. 根据前述权利要求中的任一项所述的过滤装置,其特征在于,所述柱塞组件包括用于在所述移动期间在所述柱塞组件和所述液体容器之间形成密封的密封器件,所述密封阻止液体在所述移动期间在所述柱塞组件的周缘周围传送。

19. 根据权利要求 18 所述的过滤装置,其特征在于,所述密封器件包括柔性部分,所述柔性部分能够在插入到所述液体容器中时弯曲,以对应于所述液体容器的内部横截面,在所述移动期间,所述柔性部分在所述液体容器的内壁上施加向外的力,从而形成所述密封。

20. 根据权利要求 19 所述的过滤装置,其特征在于,所述柔性部分包括从所述柱塞本体向外延伸的柔性肋,所述柔性肋能够在所述移动期间,相对于所述柱塞本体沿纵向偏转以及朝所述柱塞本体向内偏转。

21. 根据权利要求 19 所述的过滤装置,其特征在于,所述柔性部分包括从所述柱塞本体的端部向下延伸的柔性裙部,所述裙部能够向内偏转。

22. 根据权利要求 21 所述的过滤装置,其特征在于,所述裙部形成凹口部分的壁,所述凹口部分布置成在所述移动期间接收液体,所接收的液体在所述裙部上施加向外的力。

23. 一种过滤设备,其包括根据前述权利要求中的任一项所述的过滤装置和所述液体容器。

24. 根据权利要求 23 所述的过滤设备,其特征在于,所述液体容器由玻璃材料制成。

25. 根据权利要求 23 或 24 所述的过滤设备,其特征在于,所述液体容器包括开口端,所述柱塞组件的至少一部分可传送通过所述开口端,并且所述开口端包括锥形部分。

26. 一种过滤液体的方法,包括:

将液体样本插入到液体容器中;

将过滤装置插入到所述液体容器中,所述过滤装置包括柱塞本体和过滤材料,所述柱塞本体由第一材料制成,并且包括内部室;以及

将所述柱塞组件下推到所述液体容器中,从而使所插入的液体样本传送通过所述过滤材料,以及传送到位于所述内部室中的滤液容器中,所述滤液容器由第二材料制成,所述第二材料不同于所述第一材料。

## 过滤装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于过滤液体样本的过滤装置和方法,并且更特别地,涉及插入到包含待过滤的液体的液体容器(诸如管瓶)中的过滤装置,诸如包括过滤材料的柱塞组件。

### 背景技术

[0002] 在实验室和其它环境中通常采用过滤装置来从液体样本中移除固体,过滤装置包括在空心管状管瓶内滑动的空心柱塞。例如,可过滤诸如血、粘液或尿液的生物样本(以移除例如污染物或不需要的蛋白质),然后使用滤液来执行医学测试或其它测试。

[0003] 在这样的装置中,空心柱塞典型地在一端处具有孔口,孔口与过滤膜装配在一起。待过滤的液体样本最初被保持在管状管瓶中,管状管瓶在一端处开口,而在另一端处封闭。空心柱塞插入到管状管瓶中,紧密地装配在其中,使得在空心柱塞的外部 and 管状管瓶的内部之间形成密封性接触。然后空心柱塞下推到管状管瓶中,密封性接触迫使液体样本通过过滤膜,并且进入空心柱塞的内部中。然后滤液保持在柱塞的内部,直到需要它进行后续处理为止。柱塞可与帽装配在一起,以阻止滤液泄漏。当需要滤液时,可使用注射器或其它装置来刺破帽,以便提取滤液。美国专利No. US 4800020描述了这种类型的过滤装置的示例。

[0004] 此类空心柱塞和管状管瓶典型地由塑料材料制成,或者包含由塑料材料制成的部件。塑料材料对应这个目的是方便的,因为它们较廉价,而且可在精度较高的情况下容易地形成(例如,通过注射模制)为需要的尺寸,以及在需要时形成为较复杂的表面特征。此外,塑料材料一般较有柔性,并且因此例如在空心柱塞插入到管状管瓶中时抵抗破裂。

[0005] 但是,在过滤之前或之后,塑料材料往往易于被液体样本浸析,从而导致液体样本被来自塑料材料的杂质污染。当液体样本保持与塑料材料接触延长的时段时,这尤其成问题。特别地,在过滤之后,在将样本输送到例如实验室且在实验室处理时,存储样本若干个小时或几天(例如72小时)往往是合乎需要的或必要的,在此期间,液体样本保持与空心柱塞的内部的持续接触,从而导致液体样本有严重污染。

[0006] 本发明的目标是至少减轻现有技术中的一些问题。

### 发明内容

[0007] 根据本发明的第一方面,提供一种与用于保持液体样本的液体容器一起使用的过滤装置,液体容器具有用于保持所述液体样本的封闭端,过滤装置包括:

由第一材料制成的柱塞本体,柱塞本体包括内部室;

过滤材料;以及

在柱塞的内部室内的滤液容器,滤液容器由第二材料制成,第二材料不同于第一材料,其中,过滤装置布置成能够可滑动地在液体容器中移动,使得过滤材料移向液体容器的所述封闭端,

其中,所述移动使保持在所述液体容器中的液体通过所述过滤材料而传送到柱塞的内部室,从而过滤液体,经过滤液体传送到所述滤液容器中。

[0008] 通过使用由与柱塞的材料不同的材料制成的滤液容器来收集经过滤液体,滤液可至少部分地保持与柱塞的材料隔开。因此,柱塞本体可由诸如塑料材料的材料制成,例如通过模制可容易地形成该材料,但由于浸析的原因,可能污染滤液,例如,如果滤液存储为与柱塞本体接触的话。这会降低污染样本的风险,以及允许滤液存储在过滤装置的内部,而在比现有技术装置在更长的时段内不被污染。

[0009] 优选地,第二材料比第一材料更具惰性(即,不那么易于被滤液浸析)。第二材料可包括玻璃或陶瓷材料。

[0010] 在一些实施例中,滤液容器包括相对的开口端,开口端中的至少一个布置成接收来自所述过滤材料的经过滤液体样本。滤液容器可包括在各个端部处开口的空心圆柱体。由于滤液容器在两端处开口,所以在需要后续处理时,可容易地接近滤液,例如通过使用注射器。

[0011] 在一些实施例中,过滤装置包括一个或多个管道,该一个或多个管道流体地连接到所述过滤材料上,以从中接收经过滤液体样本,一个或多个管道布置成使得传送通过其中的经过滤液体收集在所述滤液容器中。使用这些管道使得经过滤液体能够传送到滤液容器中,并且在完全与柱塞本体隔开的情况下被收集在滤液容器中。

[0012] 一个或多个管道可包括在滤液容器的内部中延伸的管。滤液容器可为基本圆柱形,管沿着滤液容器的轴线延伸。

[0013] 另外或备选地,滤液容器可包括开口端和相对的封闭端,封闭端定位成面向所述过滤材料,而一个或多个管道可围绕滤液容器的周缘而延伸,从而将过滤材料流体地连接到所述开口端上。滤液容器的封闭端确保滤液保持与柱塞本体完全隔开;开口端使得能够容易地接近滤液,例如通过使用注射器,以进行后续处理。

[0014] 一个或多个管道可包括在柱塞本体的内壁中的一个或多个通道。在一些实施例中,一个或多个通道中的各个包括布置成在所述移动期间对滤液容器提供液体的开口,开口相对于内壁向内成角度,以便将液体引导向滤液容器的开口端。这确保经过滤液体被引导到滤液容器中,而不是行进到过滤器组件的上部部分,在那里,经过滤液体可通过例如排气孔而泄漏到外部。

[0015] 优选地,过滤装置包括从柱塞本体的所述内壁向内延伸的止挡部分,止挡部分布置成限制滤液容器在所述内部室内的移动,以便阻止滤液容器的开口端移动经过止挡部分,其中,止挡部分包括所述开口。这阻止滤液容器在过滤装置的运行期间,在内部室内被迫向上。

[0016] 在一些实施例中,柱塞本体包括孔口,过滤材料位于孔口处。在一些实施例中,过滤装置包括:

在与所述孔口相对的端部处的帽,帽布置成提供不透气的密封,以阻止空气从所述内部室传送到柱塞本体的外部;以及

排气孔,其使所述内部室与柱塞本体的外部连接,使得空气可在所述移动期间从所述内部室泄漏出来。

[0017] 优选地,过滤装置包括在所述内部室的壁中从所述内部室内部的第一位置延伸到所述排气孔的通道,第一位置比排气孔更接近帽。这允许且使得内部室能够大致被排气,同时增加可用来存储经过滤液体的内部室的容积。

[0018] 在一些实施例中,柱塞组件包括用于在所述移动期间在柱塞组件和液体容器之间形成密封的密封器件,在所述移动期间,该密封阻止液体在柱塞组件的周缘周围传送。

[0019] 优选地,密封器件包括柔性部分,柔性部分能够在插入到液体容器中时弯曲,以对应于液体容器的内部横截面,在所述移动期间,柔性部分在液体容器的内壁上施加向外的力,从而形成密封。因为密封器件包括可弯曲成对应于液体容器的内部横截面的柔性部分,所以过滤装置可有效地与具有一定范围的内部横截面的液体容器一起使用。

[0020] 柔性部分可包括从柱塞本体向外延伸的柔性肋,柔性肋能够在所述移动期间,相对于柱塞本体沿纵向偏转以及朝柱塞本体向内偏转。备选地或另外,柔性部分可包括从柱塞本体的端部向下延伸的柔性裙部,裙部能够向内偏转。在模制过程期间,容易地形成这些柔性部分。

[0021] 优选地,裙部形成凹口部分的壁,凹口部分布置成在所述移动期间接收液体,接收到的液体在所述裙部上施加向外的力。接收到液体所引起的向外的力会改进液体密封件的强度。

[0022] 根据本发明的第二方面,提供一种过滤设备,其包括根据本发明的第一方面的过滤装置和液体容器。优选地液体容器由玻璃制成。这进一步减少被过滤的液体和可浸析表面之间的接触。

[0023] 优选地,液体容器包括所述柱塞组件的至少一部分可传送通过其中的开口端,而开口端包括锥形部分。锥形部分有利于柱塞组件的插入,以及降低液体容器破裂的风险。

[0024] 根据本发明的第三方面,提供一种过滤液体的方法,包括:

将液体样本插入到液体容器中;

将过滤装置插入到液体容器中,过滤装置包括柱塞本体和过滤材料,柱塞本体由第一材料制成,并且包括内部室;

过滤材料和内部室;

将柱塞组件下推到液体容器中,从而使插入的液体样本传送通过所述过滤材料,以及传送到位于所述内部室内的滤液容器中,滤液容器由第二材料制成,第二材料不同于第一材料。

[0025] 根据本发明的第四方面,提供一种过滤装置,其具有由塑料制成的、用于插入到容器中的柱塞本体,柱塞本体具有内部室,内部室包含由惰性材料制成的、用于接收经过滤样本的滤液容器。

[0026] 根据本发明的第五方面,提供一种用于从液体容器中提取样本以及过滤样本的过滤装置,过滤装置包括:

由第一材料制成的柱塞本体,柱塞本体包括内部室;

过滤器;以及

在柱塞本体的内部室中的滤液容器,滤液容器由第二材料制成,第二材料不同于第一材料,

其中,在使用中,柱塞本体插入到液体容器中使样本被过滤器过滤,以及被滤液容器接收。

[0027] 根据仅以示例的方式给出的本发明的优选实施例的以下描述,本发明的另外的特征和优点将变得显而易见,示例参照了附图。

## 附图说明

[0028] 图 1 显示根据本发明的实施例的过滤设备的分解横截面图；

图 2a 至 2d 显示根据本发明的实施例的、在使用中的过滤设备的外部视图；

图 3 显示用于在本发明的实施例中使用的帽和隔片 (septa) 密封件的俯视图；

图 4a 显示根据本发明的第一实施例的过滤设备的侧视横截面图；

图 4b 显示根据本发明的第一实施例的过滤设备的俯视横截面图；

图 5 显示根据本发明的第二实施例的过滤设备的侧视横截面图；

图 6a 显示根据本发明的第三实施例的过滤设备的侧视横截面图；

图 6b 显示用于在本发明的第三实施例中的使用的、第一类型的管道通道的横截面图；

图 6c 显示用于在本发明的第三实施例中使用的的第一柱塞本体的透视横截面图；

图 6d 显示用于在本发明的第三实施例中使用的、第二类型的管道通道的横截面图；

图 6e 显示用于在本发明的第三实施例中使用的第二柱塞本体的透视横截面图；

图 6f 显示用于与第一类型或第二类型的柱塞本体一起使用的液体容器的侧视横截面图；

图 6g 显示用于在本发明的第三实施例中使用的第三柱塞本体的透视横截面图；

图 7a 至 7c 显示用于在本发明的一些实施例中使用的排气孔组件的横截面图；

图 8a 显示用于在本发明的一些实施例中使用的室密封件的横截面图；

图 8b 显示用于在本发明的一些实施例中使用的帽密封件的横截面图

图 9a 和 9b 显示用于在本发明的一些实施例中使用的的第一类型的液体密封件的横截面图；

图 10a 和 10b 显示柱塞本体的横截面图, 柱塞本体包括用于在本发明的一些实施例中使用的第二类型的液体密封件；

图 11a 和 11b 显示柱塞本体的横截面图, 柱塞本体包括用于在本发明的一些实施例中使用的第三类型的液体密封件；

图 12 显示用于在本发明的一些实施例中使用的锥形柱塞本体的横截面图；

图 13 显示用于在本发明的一些实施例中使用的柱塞本体和液体容器的横截面图；

图 14 显示用于在本发明的一些实施例中使用的具有锥形部分的液体容器的横截面图；

图 15 显示用于在本发明的一些实施例中使用的在外部配合的过滤器环的横截面图；

图 16a 至 16c 显示使用超声焊接过程来附连到柱塞本体上的在外部配合的过滤器环的横截面图；

图 17 显示三个备选过滤器配合环的横截面图；以及

图 18 显示用于在下面描述的实施例中使用的经修改的密封组件。

## 具体实施方式

[0029] 图 1 显示根据本发明的实施例的过滤设备 1 的分解横截面图。过滤设备 1 包括呈柱塞组件 2 的形式的过滤装置和呈管瓶 3 的形式的液体容器, 在过滤之前, 将液体样本置于管瓶 3 中。

[0030] 柱塞组件 2 包括柱塞本体 4, 柱塞本体 4 在一端处具有孔口 5, 过滤膜 6 位于孔口 5 中, 可通过固持环 7 将过滤膜 6 保持在孔口 5 中; 固持环可通过例如干涉配合或搭扣配合来固定过滤膜。备选地, 可使用超声焊接来将固持环 7 固定到孔口 5 上, 从而使过滤膜 6 保持就位。

[0031] 过滤膜 6 典型地是多孔膜, 其具有选择来允许液体样本 21 穿过但过滤掉不需要的微粒的孔径大小; 典型的孔径大小为 0.2  $\mu\text{m}$  至 0.45  $\mu\text{m}$ 。过滤膜 6 可由聚醚砜 (PES)、尼龙或聚丙烯或任何其它适当的材料构建而成。

[0032] 柱塞本体 4 进一步包括液体密封件 8、排气孔密封件 9 和室密封件 10 (在下面更详细地描述这些部件)。

[0033] 柱塞本体 4 是空心的, 并且在其内部中包括室 12。滤液容器 13 位于室 13 中, 以接收经过滤液体样本, 如下面描述的那样。柱塞组件 2 进一步包括帽 14 和隔片密封件 15, 隔片密封件 15 在一端处密封室 12。帽 14 典型地搭扣到柱塞本体 4 上的凸脊 14a 上。帽 14 可备选地或另外卷曲到柱塞本体 4 上, 以改进帽 14 的密封属性。

[0034] 管瓶 3 是空心容器, 其在底部端 16 处封闭, 而在顶部端 17 处开口。在本文中, 我们使用这样的惯例, 其中, 帽 14 被称为位于过滤设备 1 的“顶部”处, 过滤设备 1 的相对的端部被称为过滤设备 1 的“底部”。因此, 接近帽 14 的部件可被称为位于过滤设备 1 的“上部”部分中, 在帽 14 远处的部件被称为位于过滤设备 1 的“下部”部件中等等。此术语表示过滤设备 1 在使用和存储中的典型定向; 但是, 将理解, 可按任何其它定向来使用或存储过滤设备 1。

[0035] 管瓶 3 典型地是圆柱形管; 但是, 也可使用非圆形 (例如, 椭圆形或正方形) 横截面的液体容器 3。柱塞本体 4 具有布置成对应于管瓶 3 的内部横截面的外部横截面, 使得柱塞本体 4 可插入到管瓶 3 中, 以及在管瓶 3 中可滑动地移动。

[0036] 柱塞本体 4 典型地由塑料材料制成, 诸如莫普纶 EP300L 或另一种医用级聚丙烯材料, 而且可使用注射模制过程来制造柱塞本体 4。滤液容器 13 由惰性材料制成, 与制成柱塞本体 12 的材料相比, 惰性材料不那么容易被液体样本浸析。例如, 滤液容器 13 可由玻璃材料制成, 诸如 HPLC 玻璃 (例如, 硼硅酸盐 33、51 或 55) 或陶瓷材料。

[0037] 管瓶 3 也可由诸如上面关于滤液容器 13 所描述的那些中的任一个的惰性材料制成。但是, 在一些情况下, 管瓶 3 可由塑料材料制成, 如下面更详细地阐明的那样。

[0038] 过滤设备 1 典型地足够小, 以使得能够容易地进行手动处理和操作。例如, 孔口 5 可具有大约 6-7 mm 或更小的直径; 柱塞本体 4 的壁可具有大约 9-10 mm 或更小的外径; 管瓶 3 的内径可为大约 7.5-8.5 mm 或更小; 柱塞本体的长度可为大约 30-35 mm 或更小。这些尺寸纯粹是示例性的; 可根据任何期望尺寸来布置根据本发明的实施例的过滤设备 1。

[0039] 图 2a 至 2d 显示根据本发明的实施例的、在过滤过程的各种使用阶段中的过滤设备 1 的外部视图。图 2a 显示正为使用作准备的过滤设备 1。例如, 在最初保持柱塞组件 2 与管瓶 3 分开的情况下, 使用吸液管 20 来将液体样本 21a 插入到管瓶 3 中。

[0040] 接下来, 柱塞组件 2 如图 2b 中显示的那样插入到管瓶 3 的开口端 17 中, 并且下推, 使得柱塞组件 2 在管瓶 3 内滑动, 使得孔口 5 移向管瓶 3 的封闭端 16, 如图 2c 中显示的那样。随着柱塞组件 2 在管瓶 3 内移动, 液体密封件 8 与管瓶 3 的内部壁接合, 从而阻止液体样本在柱塞组件 2 的边缘周围泄漏。因此, 液体样本 21a 被迫通过位于柱塞组件 2 的孔口



5 处的过滤膜 6, 并且进入到柱塞组件 2 中的内部的室 12 中, 在那里, 液体样本 21a 被收集在滤液容器 13 中。排气孔 22 位于柱塞本体 4 的侧壁中, 从而在液体样本 21 通过孔口 5 而进入室 12 时, 允许空气从柱塞组件 2 的内部中的室 12 泄漏。

[0041] 图 2d 显示处于完全下推状态的过滤设备 1, 在完全下推状态中, 柱塞组件 2 最大程度地插入到管瓶 3 中, 而且基本所有液体样本 21a 都已经传送通过过滤膜 6, 并且作为滤液 21b 而存储在滤液容器 13 中。在构造中, 排气孔密封件 9 已经与管瓶 3 的内壁接合, 从而产生不透气的密封, 而室密封件 10 已经接合在管瓶 3 的颈部周围, 从而产生另一个不透气的密封; 这些不透气的密封阻止空气从过滤设备 1 泄漏, 这又阻止液体样本 21 蒸发。

[0042] 可手动地执行上面参照图 2a 至 2d 所描述的经过滤液体样本 21 的过程。备选地, 过程的一部分或全部可为自动化的。

[0043] 过滤设备 1 可保持处于图 2d 中显示的构造, 直到滤液 21b 需要被进一步处理为止。可通过使用例如注射器刺破密封件 15 来接近滤液 21b。如图 3 中显示的那样, 图 3 显示帽 14 的俯视图, 帽 14 可具有开口 23, 注射器可通过开口 23 来接近隔片密封件 15。

[0044] 由于滤液 21b 保持在滤液容器 13 中, 所以滤液容器 13 阻止滤液 21b 与柱塞本体 4 接触, 从而阻止污染物从柱塞本体 4 浸析到滤液 21b。滤液容器 13 由与柱塞本体 4 不同的材料制成; 由于滤液容器因此可由惰性材料 (即, 不易于被浸析的材料) 制成, 所以与其中经过滤液体样本保持与塑料柱塞的内部接触的现有技术装置的情况相比, 滤液 21b 可存储较长时段, 而不被污染。

[0045] 我们现在转到描述用于在本发明的实施例中使用的示例性滤液容器 13。图 4a 显示使用第一示例性滤液容器 13a 的过滤设备 1 的横截面侧视图, 滤液容器 13a 包括呈沿着滤液容器 13a 的轴线延伸的轴向毛细通道 25 的形式的管道。具有轴向毛细通道 25 的滤液容器在本文中被称作“轴向毛细容器” 13a。轴向毛细通道 25 在第一端部 26 处面向柱塞本体 4 的孔口 5, 从而使得轴向毛细通道 25 能够接收来自孔口 5 的液体样本 21。轴向毛细通道 25 沿着轴向毛细容器 13 的内部中的轴线从第一端部 26 延伸到第二端部 27, 第二端部 27 也是开口的, 并且位于轴向毛细容器 13a 的内部中。因而轴向毛细通道 25 将孔口 5 流体地连接到轴向毛细容器 13a 的内部。

[0046] 例如使用干涉配合来使轴向毛细容器 13a 在柱塞本体 4 的内部室 12 中紧密地保持就位, 轴向毛细容器 13a 的外壁与柱塞本体 4 的内壁形成密封。因此, 阻止在过滤膜 6 移向液体容器 3 的封闭端 16 时传送通过过滤膜 6 的滤液 21b 在轴向毛细容器 13a 的侧部周围传送, 而且该滤液 21b 被迫通过轴向毛细通道 25 的第一端部, 以及沿着其长度移动, 如图 4a 中的箭头所显示的那样。当液体样本 21 到达轴向毛细通道 25 的第二端部 27 时, 液体样本 21 离开轴向毛细通道 25, 并且在重力的影响下落到轴向毛细容器 13a 的内部中, 在那里, 液体样本 21 被收集在轴向毛细通道 25 的周缘周围的环形区域 28 中, 如图 4b 中显示的那样, 图 4b 是沿着图 4a 的截面 A-A 得到的、使用轴向毛细容器 13a 的过滤设备 1 的横截面俯视图。因而, 滤液 21b 保持完全与柱塞本体 4 隔开, 从而阻止污染物在样本被存储时浸析到滤液 21b 中。

[0047] 图 5 显示包括用于在本发明的实施例中使用的第二示例性滤液容器 13b 的过滤设备 1 的横截面侧视图。第二示例性滤液容器 13b 包括在两个端部 30、31 处开口的空心管。在两个端部处开口的滤液容器在本文中被称作“空心管容器” 13b。

[0048] 空心管容器 13b 在柱塞本体 4 的内部室 12 中保持就位,从而与柱塞本体 4 的内壁形成密封,如上面关于轴向通道容器 13a 所描述的那样。因此,随着孔口 5 移向液体容器的封闭端 16, 传送通过孔口 5 的液体 21 传送通过空心管容器 13b 的开口端 30, 开口端 30 位于空心管容器 13b 的底部处面向孔口 5, 如图 5 中的箭头所显示的那样。因此滤液 21b 保持与柱塞本体 4 的内壁隔开,从而阻止来自柱塞本体 4 的污染物的浸析。另外,由于空心管容器 13b 在顶部端 31(其与底部端 30 相对,并且面向帽 14) 处开口且畅通无阻,所以可使用例如上面描述的注射器来从空心管容器 13b 中容易地移除滤液 21b。这在自动化(例如机器人)处理中可为特别有用的,其中,可通过使用例如轴向毛细通道 25 来禁止注射器插入。

[0049] 图 6a 显示包括用于在本发明的实施例中使用的第三示例性滤液容器 13c 的过滤设备的横截面侧视图。第三示例性滤液容器包括管,管具有位于滤液容器 13c 的底部处的、面向孔口 5 的封闭端 32, 以及位于滤液容器 13c 的顶部处的、面向帽 14 的相对的开口端 33。在一端处开口且在另一端处封闭的滤液容器(诸如图 6a 中显示的那个)在本文中被称为“封闭式管容器” 13c。

[0050] 由于封闭式管容器 13c 在面向孔口 5 的端部 32 处封闭,所以随着端部 32 移向管瓶 3 的封闭端 16, 传送通过孔口 5 的液体样本被迫在封闭式管容器 13c 的周缘周围移动,如图 6a 中的箭头所显示的那样。当液体样本 21 到达封闭式管容器 13c 的开口端 33 的颈部时,液体样本 21 在重力的影响下落到封闭式管容器 13c 的内部中;使用偏转器环 34 对此可为有利的,如下面更详细地阐明的那样。

[0051] 由于封闭式管容器 13c 在面向孔口 5 的端部 32 处封闭,所以滤液 21b 保持与柱塞本体 4 完全隔开;因此,封闭式管容器 13c 提供与上面描述的轴向毛细容器 13a 相同的优点。另外,由于封闭式管容器 13c 在面向帽 14 的端部 33 处开口且畅通无阻,所以可按照上面描述的空心管容器 13b 那样,从封闭式管容器 13c 中容易地移除滤液 21b。

[0052] 为了有利于滤液 21b 在封闭式管容器 13c 的周围传送,在室 12 的壁中形成呈外围通道 35a 的形式的一个或多个管道,如图 6b 和图 6c 中显示的那样,图 6b 显示根据本发明的实施例的柱塞组件的俯视横截面图,而图 6c 显示根据本发明的实施例的柱塞组件的透视横截面图。外围通道 35a 可在柱塞本体 4 的模制期间形成,或者它们可在例如模制之后被切割到柱塞本体 4 中。

[0053] 封闭式管容器 13c 可通过干涉配合而在室 13 中保持就位。因而,滤液 21b 被迫移动通过外围通道 35a, 以及在封闭式管容器 13c 的周围移动;当滤液 21b 传送超过封闭式管容器 13c 的开口端 33 时,滤液 21b 在重力的影响下落到封闭式管容器 13c 中,如图 6c 中显示的那样。

[0054] 如上面提到的那样,偏转器环 34 可用来有利于将滤液 21b 引导到封闭式管容器 13c 中。图 6c 中显示的示例性偏转器环 34a 包括空心环,空心环具有布置成在轮廓上对应于外围通道 35a 的突起,突起在本文中被称为“支腿”36a。偏转器环 34a 可通过干涉配合而装配到柱塞本体 4 的室 12 中,其中,各个支腿 36a 装配到外围通道 35a 中;备选地或另外,偏转器环 34a 可超声焊接到柱塞本体 4 上。

[0055] 各个支腿 36a 包括呈成角度的孔 37a 的形式的开口,通过该开口来偏转沿着外围通道 35a 流动的滤液 21b。孔 37a 将滤液 21b 向下引导到封闭式管容器 13c 中。这会分开滤液 21b 与可同时行进通过外围通道 35a 的任何空气,并且特别地,这阻止滤液 21b 与行进

向排气孔 22 且穿过排气孔 22 的空气一起移动。

[0056] 图 6d 和 6e 分别显示外围通道 35b 和偏转器环 34b 的备选布置的俯视横截面图和透视横截面图,其中,外围通道 35b 和偏转器环开口 37b 比图 6b 和 6c 的对应的特征具有更大的相应的横截面积。这使得通过外围通道 35b 和开口 37b 的液体样本 21 能够有更高的流率,从而改进使用简便性,以及提高过滤速度。偏转器环 34b 也可使用干涉配合和 / 或超声焊接来装配到柱塞本体 12 的室 12 中。

[0057] 除了偏转液体样本流之外,偏转器环 34b 还可用作限制封闭式管容器 13c 在室 12 中的移动的止挡部分。在未使用干涉配合(或其它手段)来使封闭式管容器 13c 保持就位的情况下,或者如果干涉配合无效(例如,由于封闭式管容器 13c 的直径有差异),在液体样本 21 移动通过过滤膜 6 时所产生的压力可迫使封闭式管容器 13c 向上朝帽 14 移动。如果封闭式管容器 13c 移动到室 12 的顶部,则可禁止滤液 21b 在封闭式管容器 13c 的周缘周围流动。因此,偏转器环 34 可布置成使得封闭式管容器 13c 的贴靠着偏转器环 13 的开口端 33 限制任何向上移动,从而确保封闭式管容器 13c 的开口端 33 保持在偏转器环 13 中的开口 37 的下面,以及确保不禁止滤液 21b 在封闭式管容器的周缘周围流动,以及流到封闭式管容器中。

[0058] 图 6b 和 6e 中显示的柱塞室 12 具有圆锥形基部,从而使得它们适于与具有圆锥形封闭端 38 的封闭式管容器 13b 一起使用,如图 6f 中显示的那样。这个形状可特别适于被滤液 21b 的注射器针 40 从封闭式管容器 21 中移除,因为在圆锥形封闭端 38 处的减小的直径使注射器针 40 和滤液 21b 集中到小孔口中。使用具有圆锥形封闭端 38 的封闭式管容器 13c 的另一个优点在于,圆锥形形状有利于滤液 21b 在封闭式管容器 13c 的周缘周围传送。备选地,圆端形也将有利于滤液在封闭式管容器 13c 的周缘周围传送。

[0059] 但是,在一些情况下,使用平底的封闭式管容器 13c 是有利的,因为这会最大程度地增大封闭式管容器 13c 的内部容积,这又最大程度地增加可存储在单个封闭式管容器 13c 中的滤液 21b 的量。图 6g 显示柱塞室 12,其具有平坦基部,从而使其适于与平底的管容器 13c 一起使用。在这个设计中,封闭式管容器 13c 位于呈室 12 的基部处的柱 41 的形式的突起上。柱 41 确保在封闭式管容器 13c 的封闭端 32 处保持间隙,通过该间隙,滤液 21b 可沿着外围通道 35b 传送。

[0060] 如上面描述的那样,排气孔 22 提供出口,在柱塞组件 2 下推到管瓶 3 中时,空气可通过该出口而从室 12 泄漏到柱塞组件 2 的外部;换句话说,在柱塞组件 2 下推期间,排气孔 22 允许在室的内部的空气压力积聚被释放。合乎需要的是将排气孔 22 布置成使得空气可通过其而泄漏,但使得液体样本 21 不可通过其而泄漏。在其中使用偏转器环 34 的本发明的实施例中,可通过仅仅将排气孔 22 定位在偏转器环 34 的位置上方来实现这一点,如图 6c、6e 和 6g 中显示的那样。

[0061] 在其中使用底部填充式滤液容器 13(诸如上面描述的轴向毛细容器 13a 或空心管容器 13b)的本发明的实施例中,通过如图 7a 中显示的那样类似地将排气孔定位在滤液容器 13 的上部端的上方,可阻止滤液 21b 传送通过排气孔 22,在图 7a 中,箭头显示空气在从室 12 泄漏时的行进方向。

[0062] 但是,排气孔 22 必须提供位于排气孔密封件 9 的位置下方的、离开室 12 的点,以便使排气孔密封件 9 有效;因此,将排气孔 22 定位在滤液容器 13 的上部端的上方意味着,

滤液容器 13 的大小由排气孔密封件 9 的位置限制,即,滤液容器 13 无法在室 12 中占用过滤器密封件 9 的位置上方的空间。

[0063] 图 7b 显示布置成解决这个问题的本发明的实施例;在图 7b 中,室 12 的壁成锥形,使得在滤液容器 13 的上部部分和室 12 的壁之间在排气孔 22 的区域中有间隙。这允许空气通过滤液容器 13 的顶部端,通过滤液容器 13 和室 12 壁之间的间隙,以及通过排气孔 22 而泄漏。这使得滤液容器 13 能够延伸超过排气孔 22 的位置,从而使得滤液容器 13 能够占用室 12 内的基本所有空间。在图 7b 中显示的布置中,由于室 12 壁成锥形的原因,所以在滤液容器 13 和室 12 的壁之间形成间隙;但是,在一些情况下,间隙可由于滤液容器 13 的外壁成锥形而形成。

[0064] 在图 7c 中显示的本发明的另一个实施例中,空气通道 42 在室 12 的壁的内部延伸,并且在排气孔密封件 9 的位置处,将室 12 的内部连结到位于排气孔密封件 9 的下方的排气孔 22 上,使得空气可从室 12 移动到装置的外部,如箭头所显示的那样。这还使得滤液容器 13 能够延伸超过排气孔 22 的位置,从而使得滤液容器 13 能够占用室 12 内的基本所有空间。

[0065] 如上面提到的那样,在柱塞组件 2 完全下推之后,过滤器密封件 9 和室密封件 10 单独地或者共同用来密封过滤设备 1,以便阻止滤液 21b 蒸发。密封到管瓶 3 的内表面上的过滤器密封件 9 在截面上可为薄的,并且因而能够在柱塞组件 2 被推到管瓶 3 中时弯曲;排气孔密封件 9 可包括柔性肋,如下面关于图 9a 和 9b 所描述的那样。这个柔性肋使得过滤器密封件 9 能够装配通过管瓶 3 的开口端 17,以及符合管瓶 3 的内壁,从而避免管瓶 3 的颈部经受过度的力,过度的力可导致管瓶 3 破裂,特别是在管瓶 3 由玻璃或其它刚性材料制成的情况下。

[0066] 图 8a 显示用于在本发明的实施例中使用的示例性室密封件 10。室密封件 10 是柔性的,并且在柱塞组件 2 完全下推时,在管瓶 3 的颈部周围密封。在柱塞组件 2 和管瓶 3 之间存在较大的接触表面积,这可使得能够有比排气孔密封件 9 更有效的密封。

[0067] 图 8b 显示用于密封排气孔 22 的、呈帽密封件 43 的形式的另一个备选器件。帽密封件 43 包括从帽 14 延伸的柔性裙部区域 44。这针对滤液容器 13 的顶部提供楔形配合,并且在柱塞组件 2 完全下推到管瓶 3 中时,在这个区域中产生密封。使用形成为帽 14 的一部分的帽密封件 43 会避免需要将密封件模制到柱塞本体 4 中。另外,由于密封件形成于帽上,所以与在柱塞本体 4 的模制期间形成的密封件相比,该密封件不那么易于有模制差异,以及模制分模线和分型线。

[0068] 虽然在图 8a 和 8b 中,分别显示了室密封件 10 和帽密封件 43 与排气孔密封件 9 结合起来使用,但在一些实施例中,未使用排气孔密封件 9。另外,在一些实施例中,可在不使用室密封件 10 或帽密封件 43 的情况下使用排气孔密封件 9。

[0069] 如上面提到的那样,管瓶 3 可由塑料材料制成;但使用塑料管瓶意味着,在过滤之前,液体样本 21a 保持与塑料材料接触,由于液体样本 21a 典型地在过滤之前不久插入到管瓶中,所以任何产生的污染量可较低。但是,为了进一步减少液体样本 21 和塑料材料之间的接触,在本发明的一些实施例中,使用由诸如玻璃的惰性材料制成的管瓶 3。但是,与塑料管瓶相比,在不同的管瓶之间,玻璃管瓶典型地在内径上具有较大差异,因为在玻璃管瓶的制造处理中有更大的不精确性。当由于这些差异而使用具有过大的内径的管瓶 3 时,这可

导致柱塞组件 2 和管瓶 3 之间有过于松散的配合,从而在柱塞组件 2 的下推期间,允许液体在柱塞组件 2 的周缘周围泄漏。相反,当内径管瓶 3 太小时,柱塞组件 2 和管瓶 3 之间的配合可能太紧,这可使得柱塞组件 2 难以下推,以及 / 或者使管瓶 3 破裂。

[0070] 因此,在本发明的一些实施例中,提供具有柔性部分的液体密封件 8,柔性部分可弯曲,以改变横截面,从而适应不同的管瓶 3 内径,同时保持足够的刚度,以在管瓶的内壁上施加向外的力,从而在过滤器组件 2 和管瓶之间保持有效的密封。柔性部分由与柱塞本体 4 相同的材料制成,从而使得能够高效地制造它们。柔性部分具有比柱塞本体 4 的壁厚更小的厚度,使得柔性部分可弯曲,同时柱塞本体 4 保持刚度。现在参照图 9a 至 11b 来描述这种柔性密封器件的示例。

[0071] 图 9a 显示第一液体密封件,其具有呈位于柱塞本体 4 的周边周围的一个或多个柔性肋 8a 的形式的柔性部分。柔性肋 8a 布置成柔性的,使得在柱塞本体 4 插入到管瓶 3 中的期间,柔性肋 8a 如图 9b 中显示的那样向上和向内朝柱塞本体 4 偏转,但又有足够刚度,以至于在柔性肋 8a 如图 9b 中显示的那样偏转时,它们在管瓶 3 的内壁上施加向外的力,从而与其保持密封。可通过调节柔性肋 8a 的长度 ( $l_1$ ) 或厚度 ( $t_1$ ) 来调节肋 8a 的刚度。厚度 ( $t_1$ ) 布置成小于柱塞本体 4 的壁的厚度 ( $t_w$ ) (壁厚  $t_w$  典型地为基本均匀的),使得柱塞本体 4 在柔性肋 8a 偏转时保持刚度。虽然图 9a 和 9b 显示液体密封件包括两个柔性肋 8a,但在本发明的一些实施例中,使用仅一个柔性肋 8a;在本发明的其它实施例中,可使用三个或更多个柔性肋 8a。

[0072] 图 10a 显示第二液体密封件,其具有呈柔性裙部 8b 形式的柔性部分,柔性部分位于柱塞本体 4 的前缘上的凹口 45 的周缘周围。当柱塞组件 4 插入到管瓶 3 中时,裙部 8b 可向内弯曲,以匹配管瓶 3 的内径,如图 10b 中显示的那样;随着裙部 8b 弯曲,它在管瓶 3 的内壁上施加向外的力,从而形成密封。可通过调节柔性肋 8a 的长度 ( $l_2$ ) 或厚度 ( $t_2$ ) 来调节裙部 8b 的刚度。厚度 ( $t_2$ ) 典型地布置成小于柱塞本体 4 的壁的厚度 ( $t_w$ ) (壁厚  $t_w$  典型地为基本均匀的),使得柱塞本体 4 在裙部 8b 向内偏转时保持刚度。

[0073] 与上面参照图 9a 和 9b 所描述的柔性肋 8a 相比,柔性裙部 8b 在密封件 8b 和管瓶 3 的壁之间提供更大的接触面积,这会提供更有效的密封性接触。

[0074] 另外,随着柱塞本体 4 被推到管瓶 3 中,液体接收在凹口 45 中,从而在柔性裙部 8b 上提供向外压力,进一步改进柔性裙部 8b 与管瓶 3 的内壁接触而形成的密封的有效性。在本发明的这个实施例中,液体密封件的强度因而随着施加在柱塞组件 4 上的向下的压力的增大而提高。

[0075] 图 11a 显示第三液体密封件,它也具有呈第二柔性裙部 8c 的形式的柔性部分。在这个实施例中,随着柱塞组件 2 被推到管瓶 3 中,第二柔性裙部 8c 向内扭曲(即,偏转),以符合管瓶 3 的内径,如图 11b 中显示的那样;随着突起偏转,它在管瓶 3 的内壁上施加向外的力,从而产生密封。可通过调节第二柔性裙部 8c 的长度 ( $l_3$ ) 或厚度 ( $t_3$ ) 来调节第二柔性裙部 8c 的刚度。厚度 ( $t_3$ ) 典型地布置成小于柱塞本体 4 的壁的厚度 ( $t_w$ ) (壁厚  $t_w$  典型地是基本均匀的),使得柱塞本体 4 在第二柔性裙部 8c 向内偏转时保持刚度。

[0076] 与上面参照图 9a 和 9b 所描述的柔性肋 8a 相比,第二柔性裙部 8c 在密封件 8b 和管瓶 3 的壁之间提供较大的接触面积,这提供更有效的密封性接触。

[0077] 另外,在使用第二柔性裙部 8c 的实施例中,不需要凹口,从而简化柱塞本体 4 的结

构,以及使其比上面参照图 10a 和 10b 所描述的实施例更容易制造。

[0078] 在上面参照图 9 至 11 所描述的各个示例中,液体密封件 8 与柱塞本体 4 一体地形成(例如,在注射模制处理期间)。另外,上面描述的各个柔性部分从柱塞本体(在柔性肋 8a 的情况下)向外延伸,或者从柱塞本体(在柔性裙部 8b、8c 的情况下)向下延伸;因此,当注射模制时,对应于柔性部分 8a、8b、8c 的模制部件沿注射塑料流的方向延伸远离柱塞本体 4,从而使得容易通过使用注射模制来将柔性部分 8a、8b、8c 制造成与柱塞本体 4 成一体,以及减轻对后续处理(诸如切割模制部件)的任何需要。

[0079] 虽然柱塞本体 4 可具有基本平行的壁,但在一些实施例中,柱塞本体 4 的壁可成锥形,以便朝孔口 5 变窄,如图 12 中显示的那样。这有利于接合液体密封件 8 和排气孔密封件 9,这是因为下列原因。随着柱塞本体 4 插入到管瓶 3 中,柱塞本体 4 可沿侧向偏离管瓶 3 的轴线,或者相对于管瓶轴线成角度地倾斜。这可使液体密封件 8 和 / 或排气孔密封件 9 在一侧与管瓶 3 紧密地配合,而在相对侧松散地配合;这可导致无效的密封件接触。使柱塞本体 4 成锥形会减小在柱塞本体 4 和管瓶之间在柱塞本体 4 的顶部处的间隙,从而减小上面描述的侧向偏离和 / 或倾斜的范围,从而降低密封性接触不良的风险。

[0080] 如图 13 中显示的那样,柱塞本体 4 的外壁在柱塞本体 4 的底部处限定小于管瓶 3 的内径  $D_1$  的横截面直径  $D_1$ , 而由处于未弯曲状态的密封件 8 限定的横截面直径  $D_2$  大于管瓶 3 的内径  $D_1$ 。这个确保柱塞本体 4 可插入到管瓶 3 中且承坐在管瓶 3 中,以及确保液体密封件 8 在插入到管瓶 3 中时弯曲,从而与管瓶 3 形成密封。因为使用上面描述的液体密封件 8 的柱塞组件 2 因而可适应不同的管瓶 3 内径,所以与由在管瓶与管瓶之间展现较高的内径差异的材料(诸如玻璃)制成的管瓶 3 一起使用柱塞组件 2 是可行的。

[0081] 在一些实施例中,柱塞本体 4 的壁沿着柱塞本体 4 的整个长度不具有小于管瓶内径  $D_1$  的横截面直径;例如,在其中柱塞本体 4 成锥形的情况下,如上面参照图 12 所描述的那样,在柱塞本体 4 的顶部端处的柱塞本体壁可限定大于管瓶 3 的内径的横截面直径,使得当柱塞组件 2 完全下推时,柱塞本体 4 的顶部端仍然在管瓶 3 的外部。当柱塞组件 2 完全下推时,典型地仍然在管瓶 3 的外部的凸脊 14a 也可限定大于管瓶 3 的内径的横截面直径。虽然以上论述参照“直径”,并且因而假设柱塞本体 4 和管瓶 3 为圆柱形,但本领域技术人员将理解,当柱塞本体 4 和管瓶 3 具有非圆形横截面时,加以必要的变更,类似的考量也适用于其它横截面尺寸(例如边长,在正方形横截面等的情况下)。

[0082] 如上面提到的那样,管瓶 3 可由玻璃制成;可使用玻璃吹制和 / 或研磨处理来制造管瓶 3。

[0083] 管瓶 3 可包括锥形部分 46,使得管瓶 3 的壁在开口端 17 处向外成锥形,如图 14 中显示的那样。这确保密封件 8 在开口端 17 的缘边 47 下面的点处与管瓶 3 接合。与密封件 8 在缘边 47 处接合相比,这将密封件 8 所施加的力分布在管瓶 3 的更大的有效面积上面。因而,锥形部分 46 保护管瓶 3 不破裂。

#### [0084] 在外部配合的过滤器环

如上面描述的那样,过滤膜 6 可借助于固持环 7 而固定在孔口 5 中,可通过例如搭扣配合、干涉配合或超声焊接来装配固持环 7。但是,固持环 7 典型地在大小上小,因为它必须装配在孔口 5 的内部,从而使得在柱塞组件 2 的组装期间难以处理。另外,固持环 7 的内部装配可能不可靠,从而导致过滤膜 6 移位,使柱塞组件 2 无效。

[0085] 图 15 显示对固持环 7 提供备选方案的端部件,其呈在外部配合的过滤器环 50(在本文中为了简明而仅仅被称为“外部环”50)的形式,过滤器环 50 在外部装配到柱塞本体 4 上;外部环 50 典型地是由与柱塞本体相同或相似的材料形成的模制构件。外部环 50 具有第一定位器件和第二定位器件,第一定位器件呈与对应的第二定位器件接合的定位凹口 51 的形式,第二定位器件呈柱塞本体 4 上的定位凸台 52 的形式,从而使过滤膜 6 保持就位。外部环 50 包括孔口 55,当定位凹口 51 装配在定位凸台 4a 上时,孔口 55 对准柱塞本体孔口 5,使得在使用中,液体样本 21a 可通过外部环孔口 7b、过滤膜 6 和柱塞本体膜 5 而传送到柱塞本体 4 的室 12 中。

[0086] 外部环 50 可通过定位凹口 51 和凸台 52 之间的干涉配合,在凸台 52 上保持就位。备选地或另外,外部环 50 可借助于粘合剂和 / 或超声焊接来永久地附连到柱塞本体 4 上。现在参照图 16a 至 16c 来描述将外部环 50 超声焊接到柱塞本体 4 上的示例性方法。

[0087] 如图 16a 中显示的那样,过滤膜 6 被切割,并且置于柱塞本体 4 上。然后外部环 50 如图 16b 中显示的那样位于柱塞本体 4 上。呈环形突起 53 的形式的能量引导器位于凸台 52 的任一侧上;外部环 50 位于柱塞本体 4 上,使得外部环 50 承坐在环形突起 53 上。最后,如图 16c 中显示的那样,使用超声焊头 54 来对环形突起 53 应用超声振动,使它们熔化,从而将过滤膜 6 永久地夹在外部环 50 和柱塞本体 4 之间。

[0088] 由于外部环 50 大于传统的在内部配合的固持环 7,所以在柱塞组件 2 的组装期间更容易处理。另外,定位凹口 51 与柱塞本体 4 上的凸台 52 共同使外部环 50 比传统的在内部配合的固持环 7 更容易定位得多。另外,在外部环 50 超声焊接到柱塞本体 4 上的情况下,由于超声焊接可形成于柱塞本体 4 的内部和外部两者上,所以过滤膜 6 可比在内部配合的固持环 7 的情况更牢固地保持就位。

[0089] 在上面参照图 16a 至 16c 所描述的实施例中,定位凸台 52 位于柱塞本体 4 上,而定位凹口 51 位于外部环 50 上。但是,在一些实施例中,柱塞本体 4 具有定位凹口,而外部环具有定位凸台。备选地或另外,可使用其它定位器件;例如,第一定位器件和第二定位器件中的一个可包括成组的一个或多个孔,而别一个则包括成组的一个或多个对应的柱。

[0090] 使用外部环 50 的另一个优点在于,诸如液体密封件 8 的特征可形成为外部环 50 的一部分。当柱塞本体 4 和液体密封件 8 一体地形成成为单个模型的一部分时,分型线典型地沿着柱塞本体 4 的长度延伸,并且因此延伸跨过液体密封件 4;这可使突起或其它不平的部分形成于液体密封件 8 上,从而降低其有效性。但是,当液体密封件 8 形成为外部环 50 的一部分(以及因此与柱塞本体 4 分开)时,分型线围绕外部环 50 的周边而形成;因此,分型线可布置成使其不跨过液体密封件 8 的任何部分,从而改进液体密封件 8 的可靠性。

[0091] 另外,由于具有延伸远离柱塞组件 2 且从柱塞组件 2 向上延伸的轮廓的液体密封件 8 难以形成为单个模制柱塞本体的一部分,因为塑料模型中的对应的部分沿一方向延伸远离塑料流。但是,在液体密封件 8 形成为外部环 50 的一部分的情况下不会出现这个问题。因而诸如图 17 中显示的那些的液体密封件 8d、8e、8f 可容易地形成为外部环 50 的一部分。当使用管瓶与管瓶之间具有一致的直径的管瓶(诸如磨砂玻璃管瓶和 / 或磨光玻璃管瓶)时,诸如图 17 中显示的那些的液体密封件 8 可为有利的。备选地,上面参照图 9a 至图 11b 中的任一个所描述的液体密封件 8 都可形成为外部环 50 的一部分。

[0092] 在图 18 中,大体在截面中示出备选密封件组件 80,图 18 仅显示了组件的一半,另

一半是关于中心轴线 Ax 的镜像。在这个图中,呈玻璃管瓶 3 的形式的液体容器、柱塞 4、过滤膜 6 和封闭式管滤液室 13c 布置成如上面大体描述的那样。显示了柱塞 4 接近其预期路线的底部,并且在玻璃管瓶 3 的封闭端 16 附近。柱塞 4 的行进使管瓶中的任何液体以类似于图 12a 中显示的方式,沿箭头 L 的方向向上流动,通过过滤器 6,在容器 13c 周围流动,以及在室 13c 的口部(未显示)上面流动。将注意到的是,在这个布置中,管瓶中的大部分液体将被迫向上,因为柱塞所占用的空间基本匹配管瓶在其封闭端 16 处的内部容积。供液体填充的、避免液体被收集在滤液室 13c 中的空间被称为死区。

[0093] 柱塞液体密封件 80 的布置会影响死区。在这个布置中,柱塞 4 包括本体 48,以及延伸向封闭端 16 的第一裙部 82。在这个布置中,裙部 82 是与柱塞本体 48 一体地形成的模制塑料。在裙部 82 和本体 48 之间存在环形间隔 84。这个间隔提供可弹性变形的裙部,该裙部将固有地压靠在管瓶 3 的侧壁上,并且提供密封,因为裙部被制造成略微大于管瓶 3 的内径。

[0094] 另外,柱塞本体还包括柱塞帽 90,将柱塞帽 90 超声焊接在环形焊接区域 49 处。当帽被所述焊接固定就位时,帽 90 夹持过滤器 6 就位。帽 90 包括另一个(第二)裙部 92,其在接近柱塞的底部的区域处悬在帽上,并且向上延伸向第一裙部。再次,在裙部 92 和柱塞本体 48 之间存在环形间隔 94,柱塞本体 48 包括帽 90。环形间隔 94 允许有进一步的弹性密封。

[0095] 裙部 82 和 92 在交迭区域 100 处交迭。裙部 82 和 92 具有外部密封表面,外部密封表面没有突起或凹口,所以外部密封表面共同提供大体恒定的环形表面,环形表面在管瓶 3 的侧壁上施加散布在一定区域上面的密封力,而非在管瓶上施加点接触或线接触,并且因此减小管瓶 3 上的应力。

[0096] 以上实施例要被理解为本发明的说明性示例。设想到本发明的另外的实施例。例如,虽然液体密封件 8 在上面被描述成与柱塞本体 4 一体地形成,但在一些情况下,它们可独立地形成,然后附连到柱塞本体 4 或柱塞组件 2 的其它部件上。另外或备选地,液体密封件可由与柱塞本体 4 不同的材料(例如,不同的塑料材料)制成。

[0097] 要理解的是,可单独使用关于任何一个实施例所描述的任何特征,或者它们可与所描述的其它特征结合起来使用,而且也可与任何其它实施例的一个或多个特征或者任何其它实施例的任何组合结合起来使用。此外,也可在不偏离本发明的范围的情况下采用上面未描述的等效物和修改,本发明的范围由所附权利要求限定。



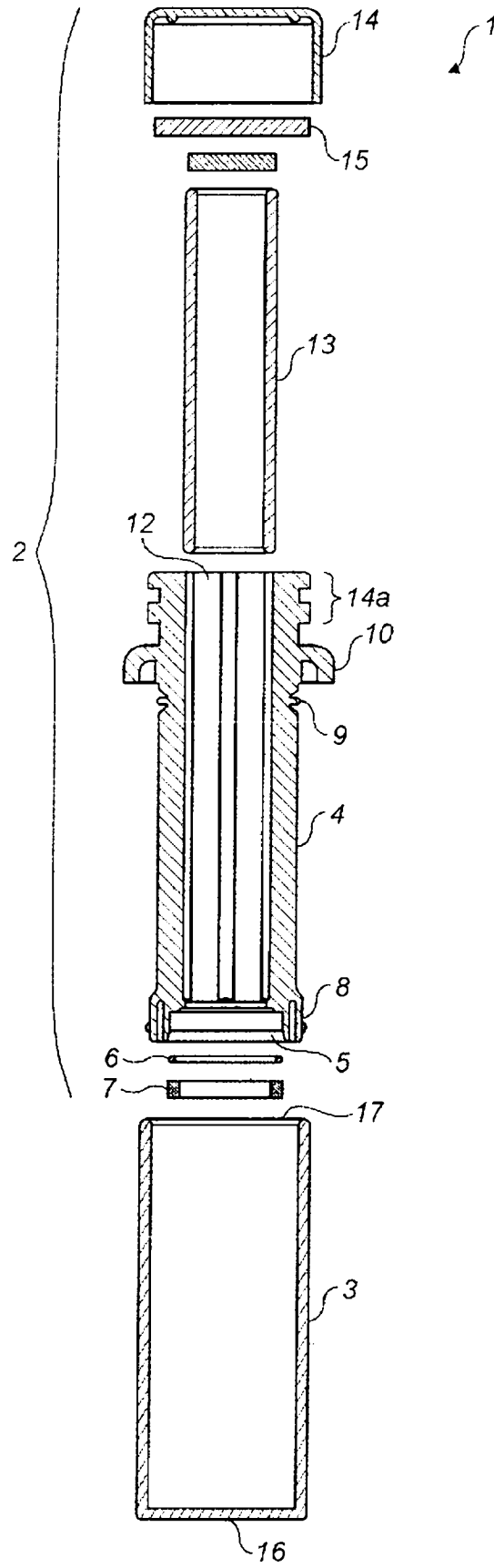


图 1

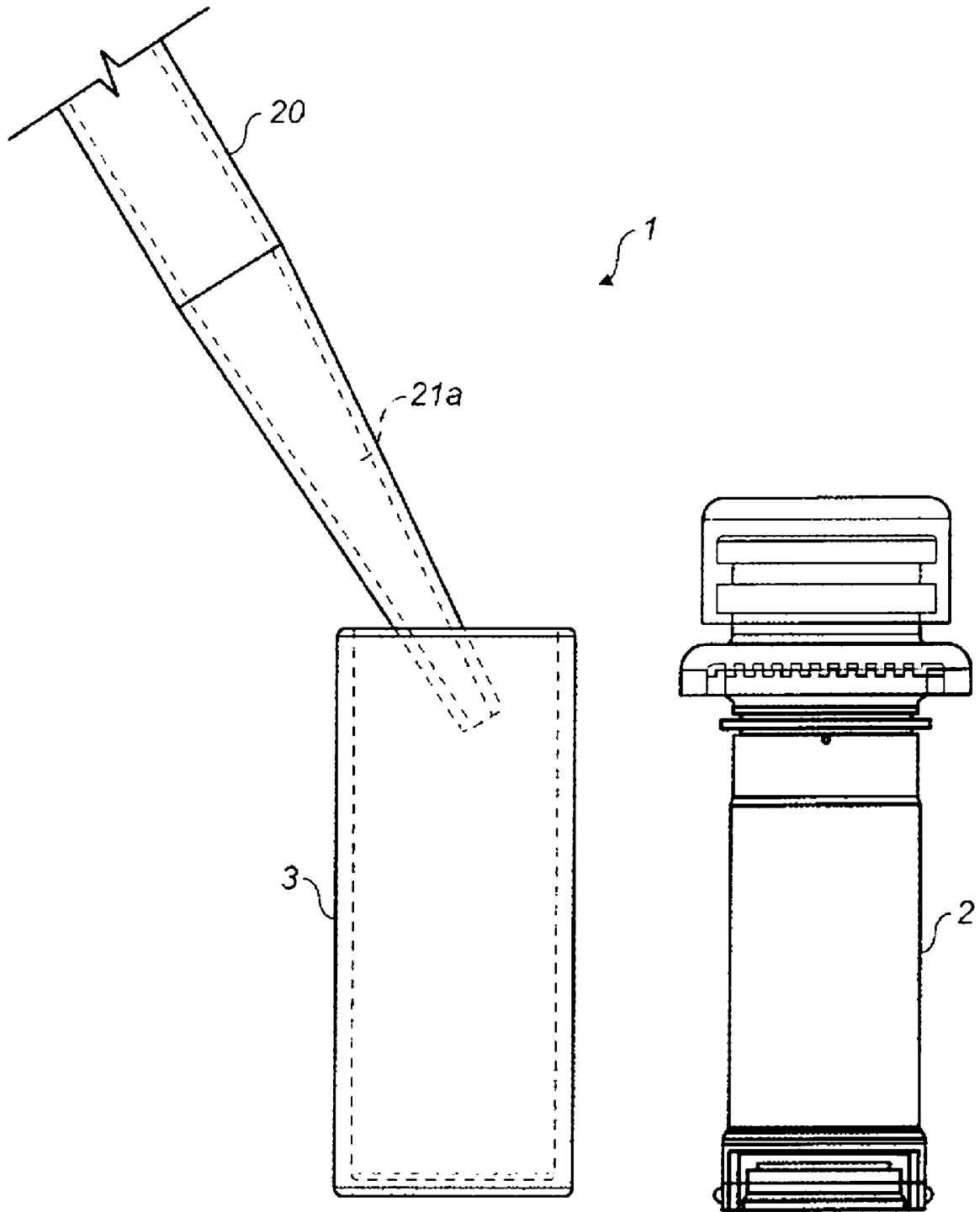


图 2a

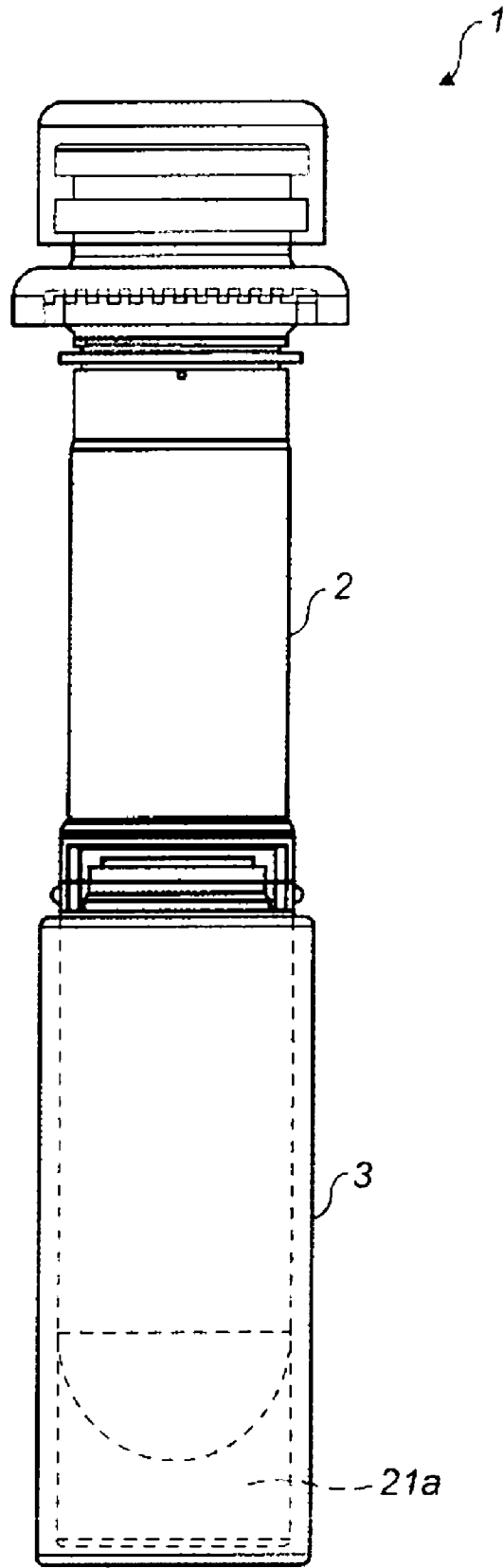


图 2b

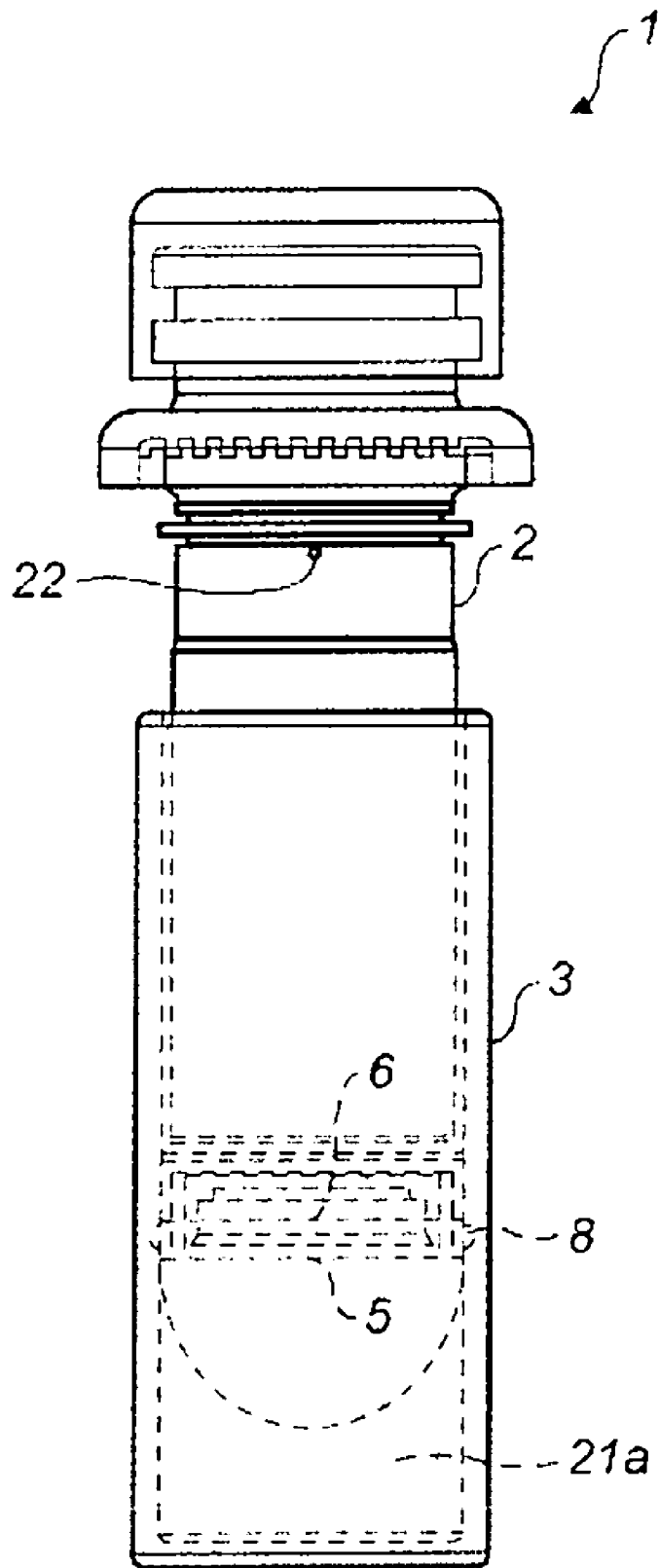


图 2c

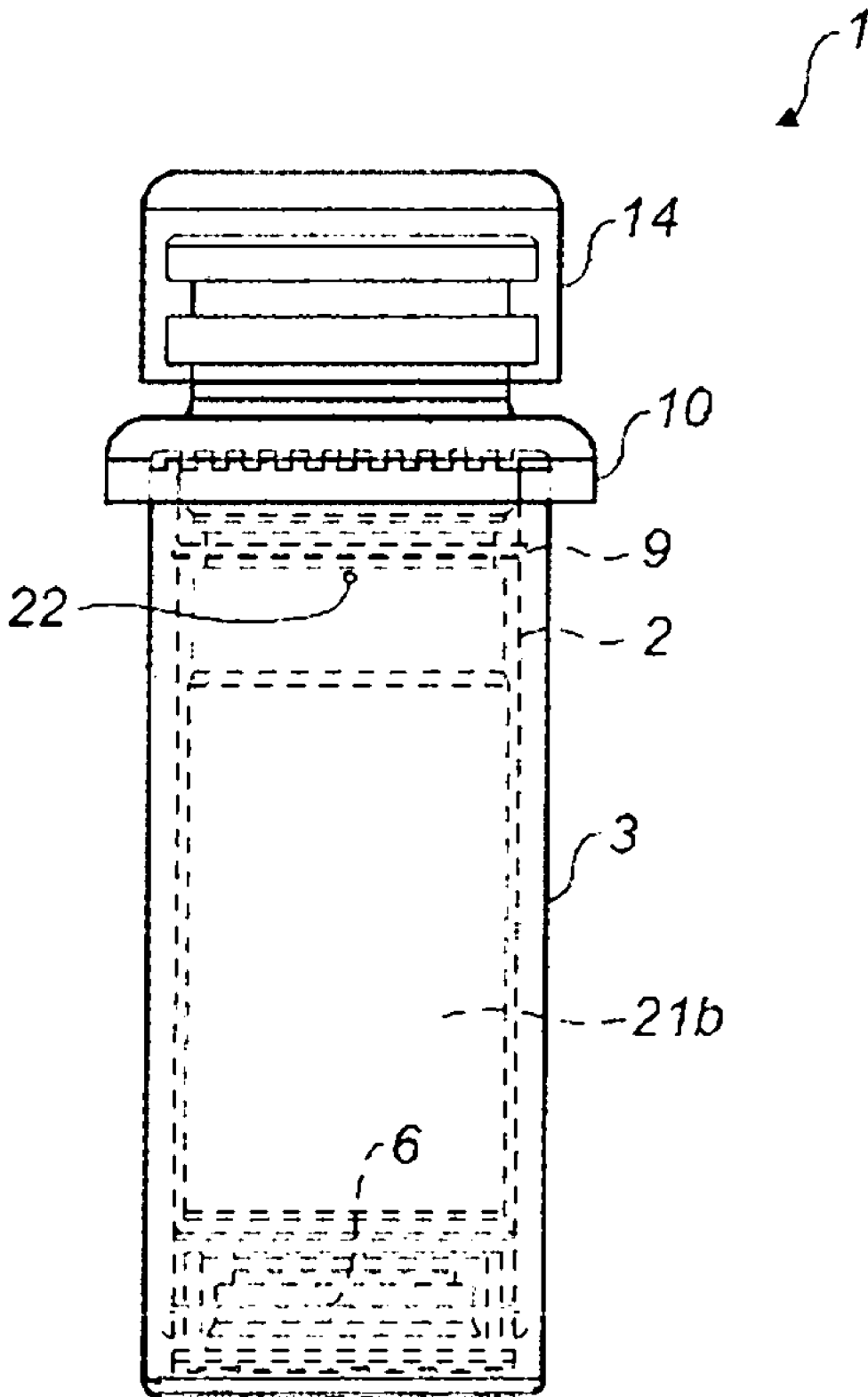


图 2d

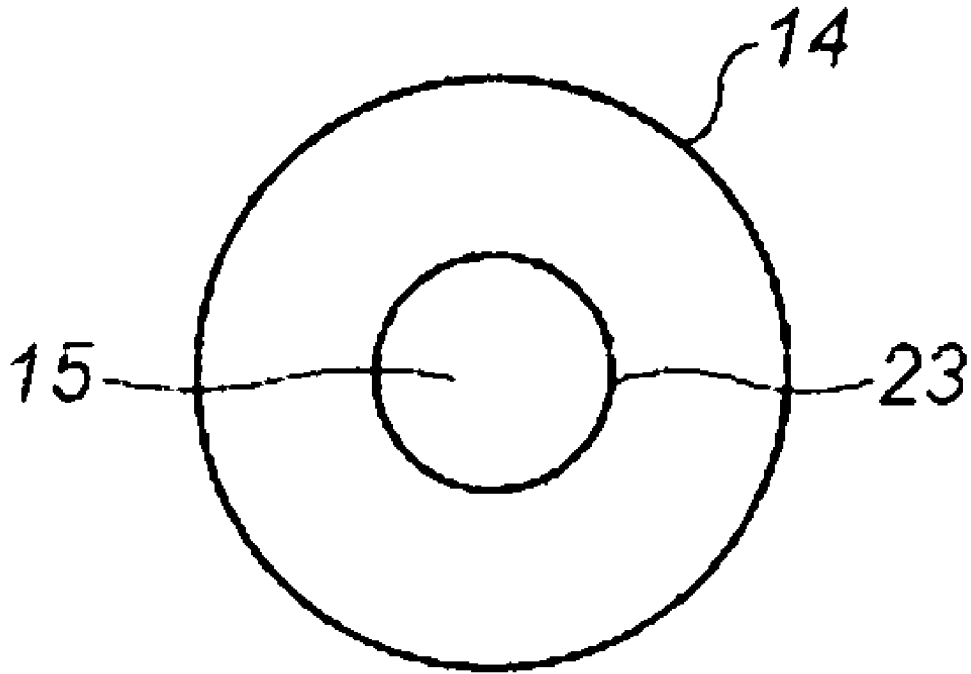


图 3

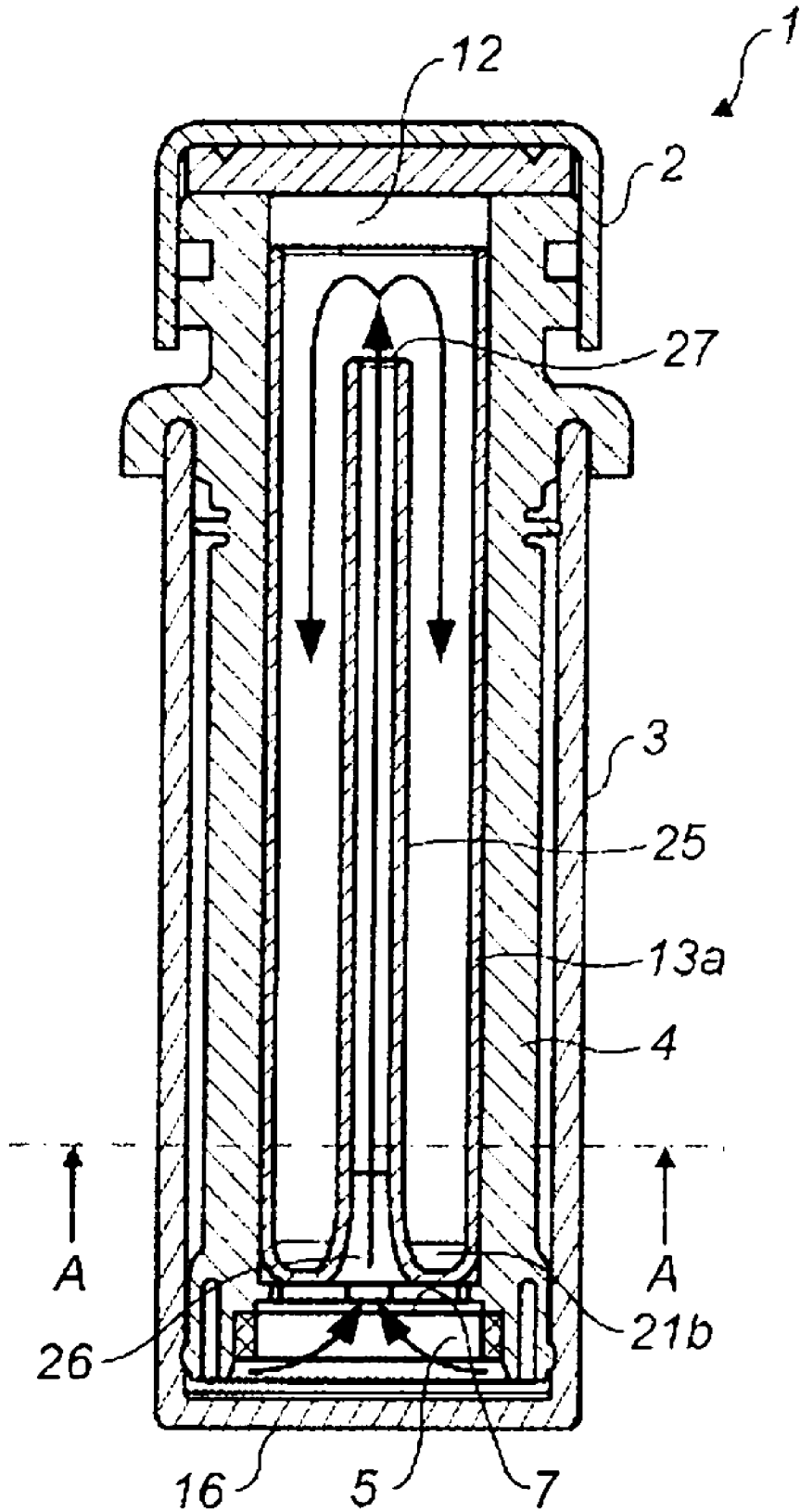


图 4a

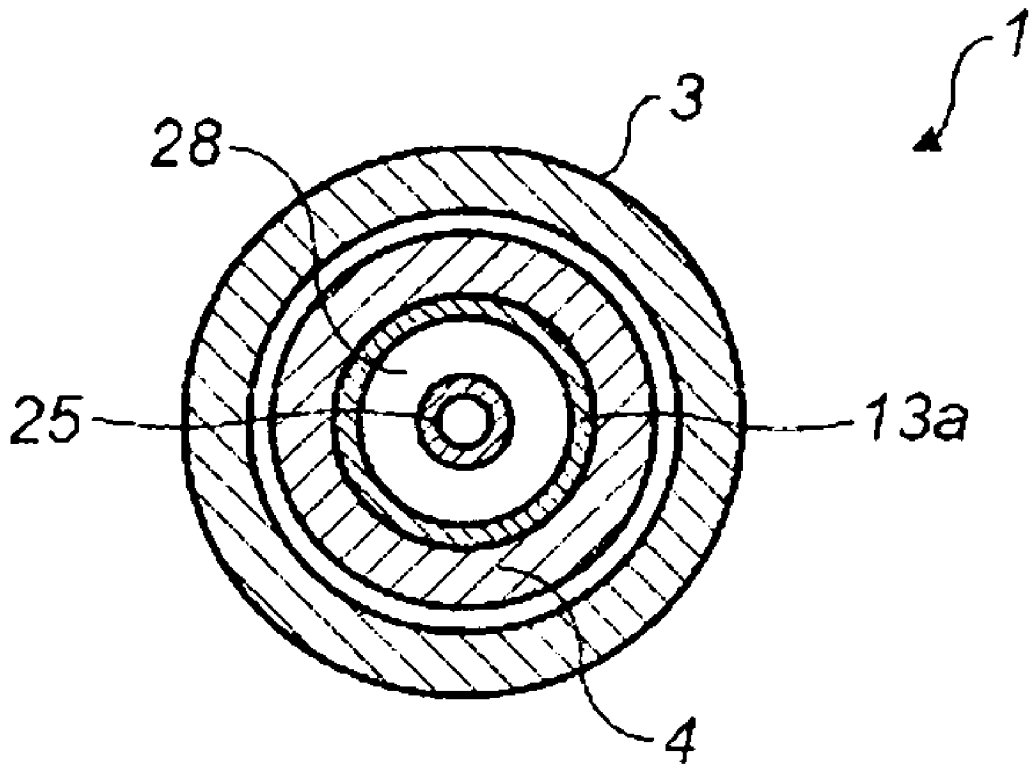


图 4b



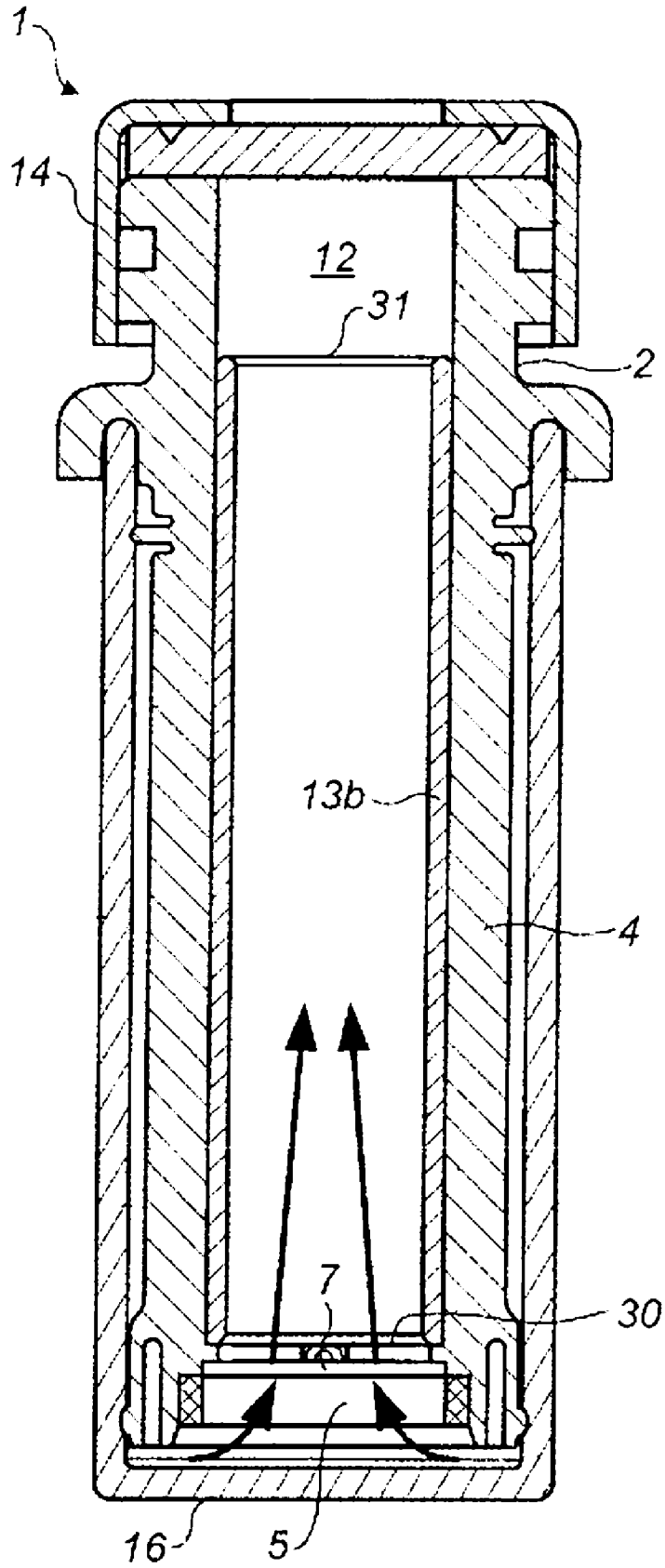


图 5

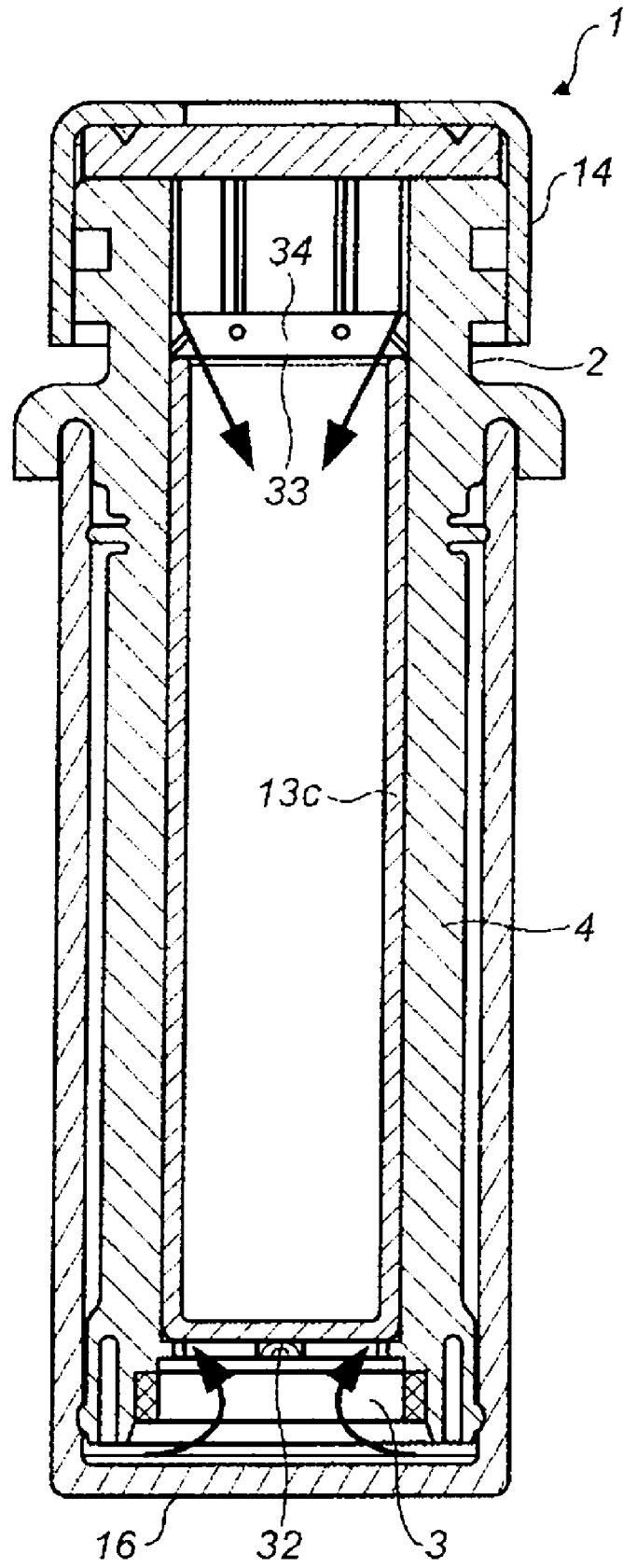


图 6a

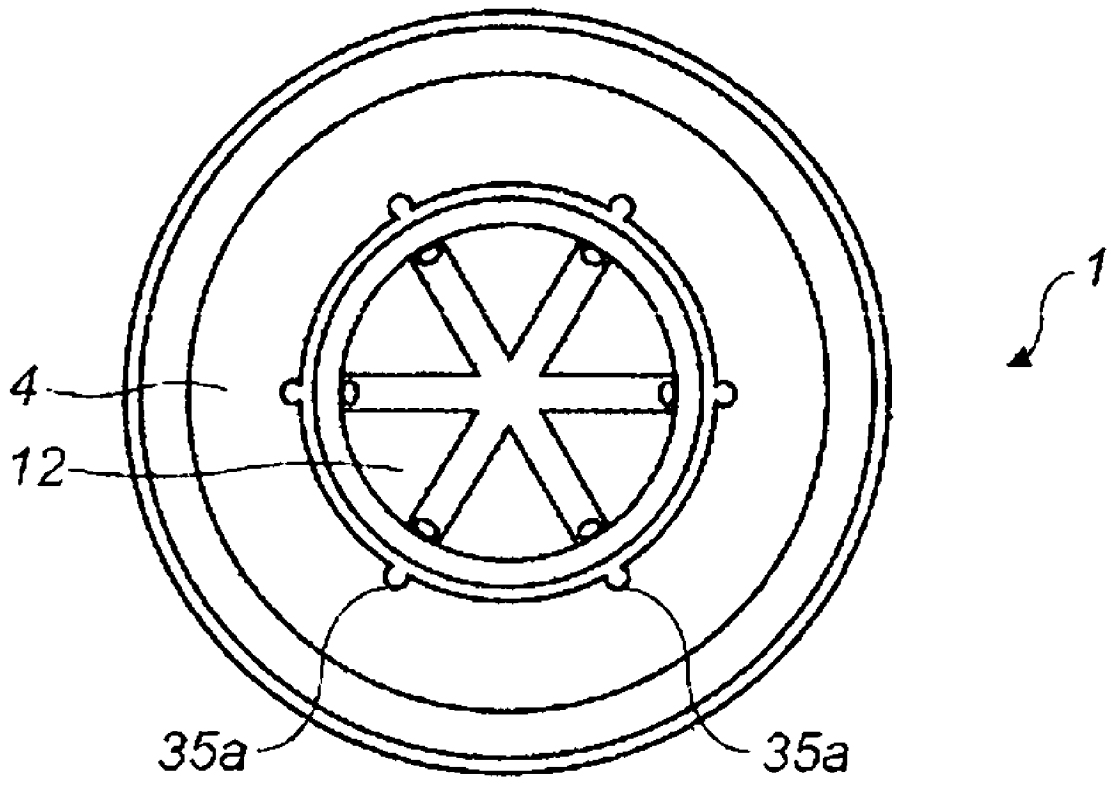


图 6b

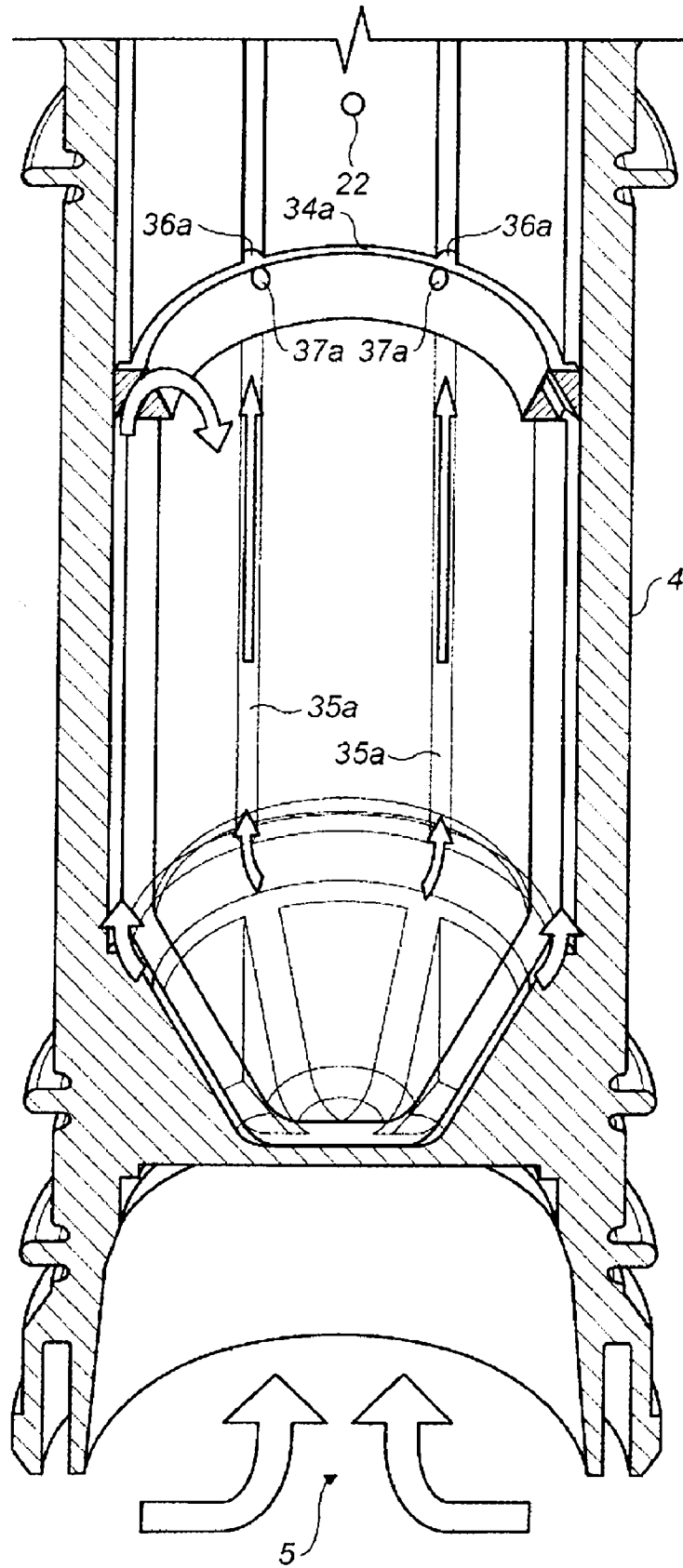


图 6c

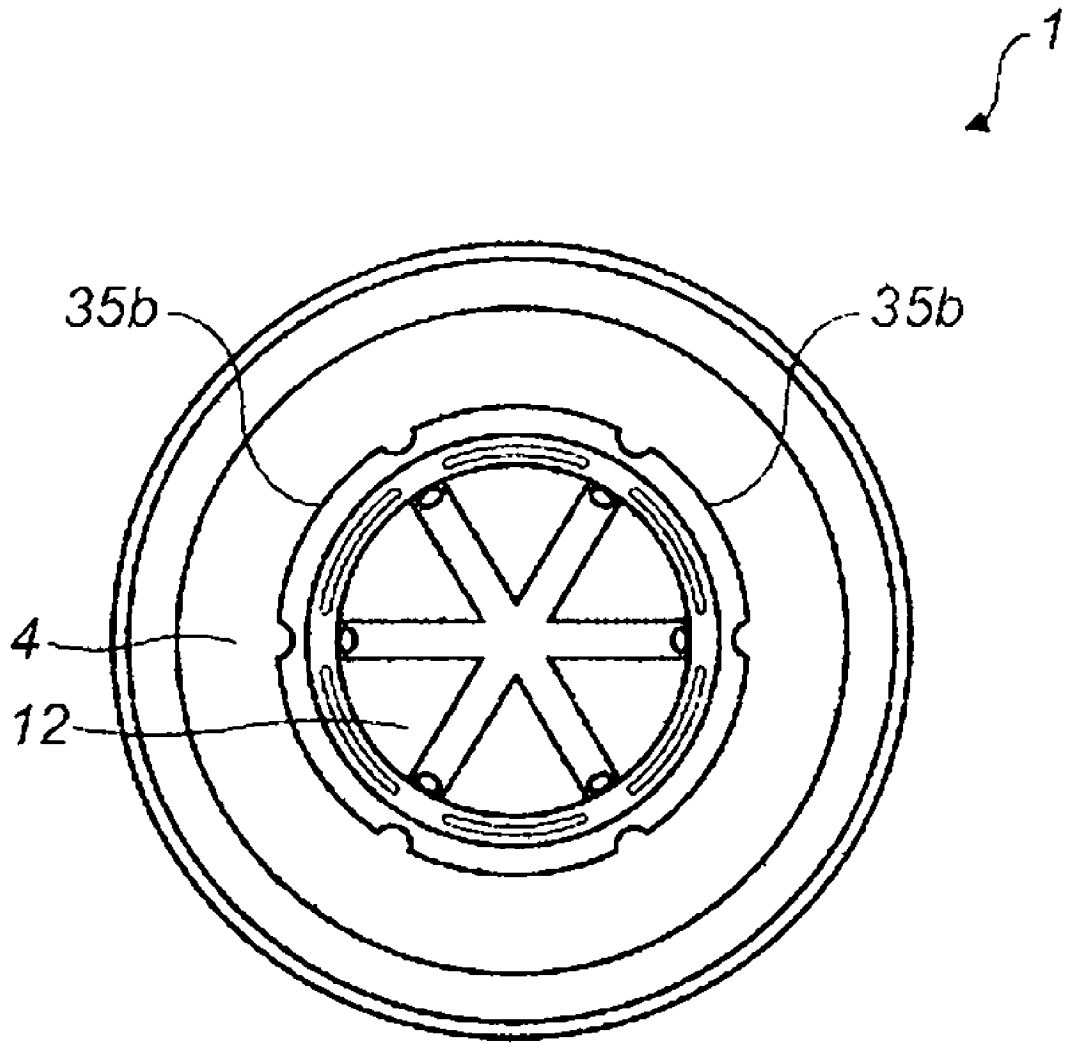


图 6d

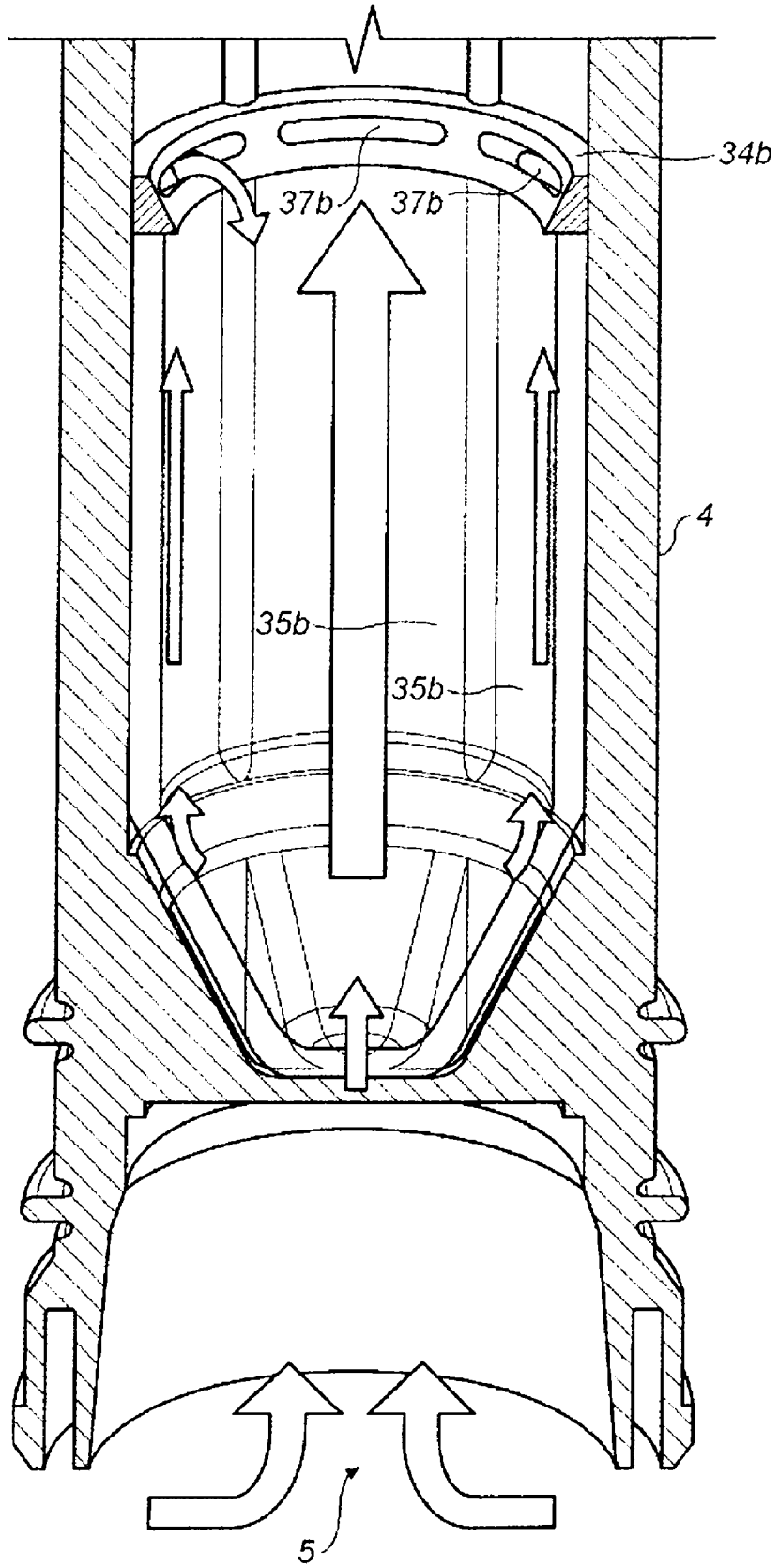


图 6e

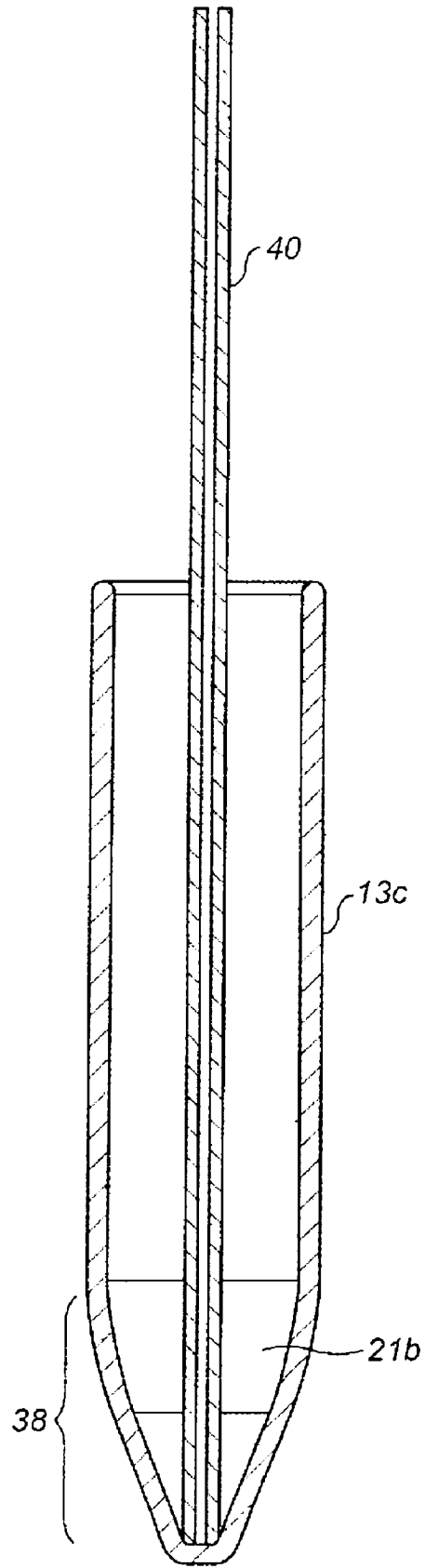


图 6f

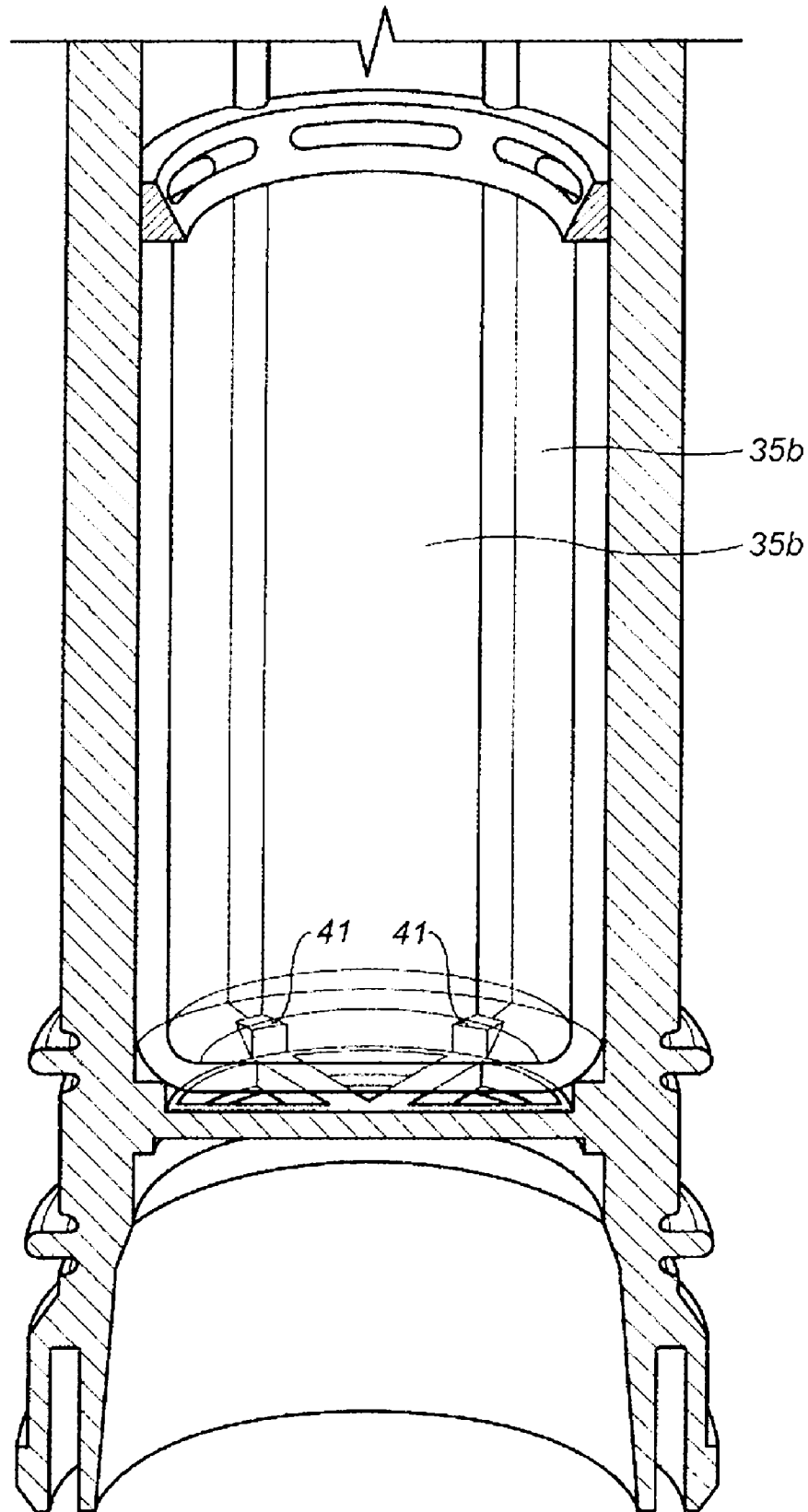


图 6g



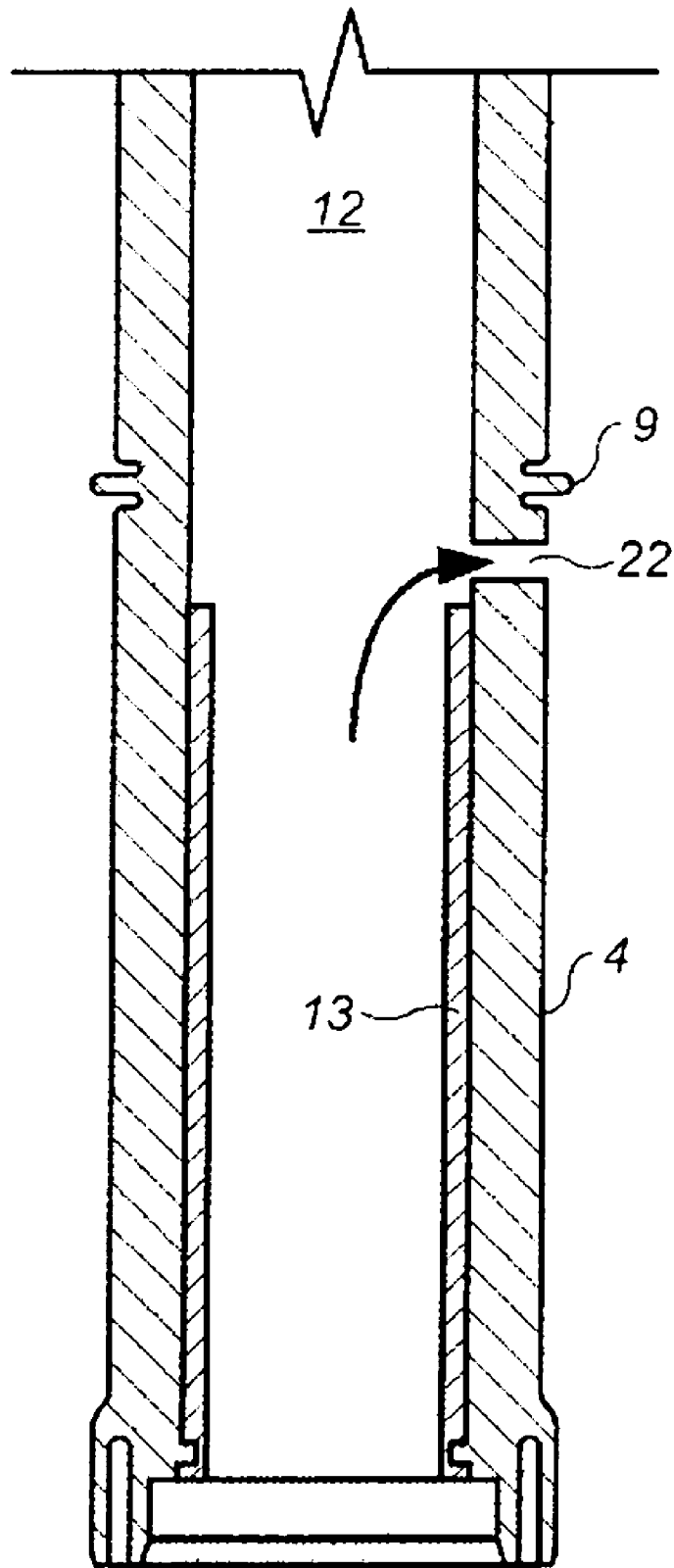


图 7a

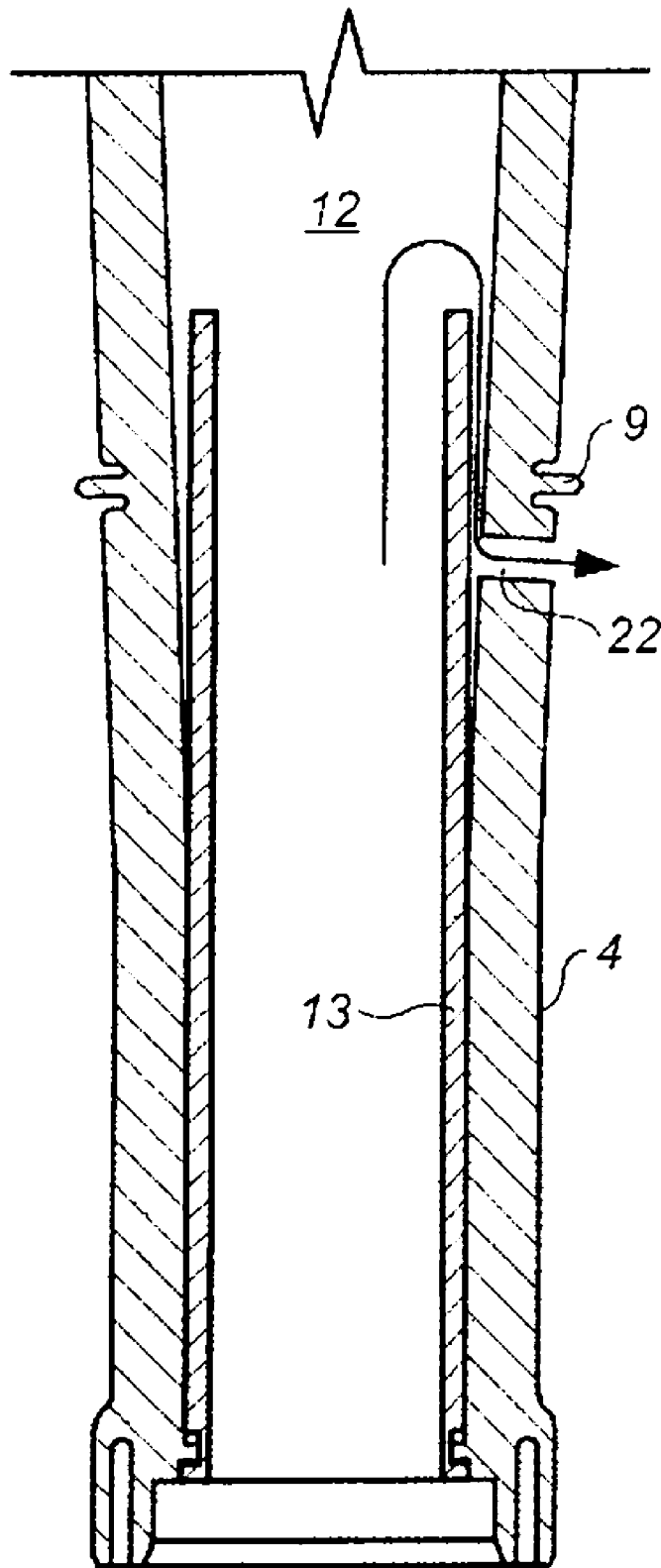


图 7b

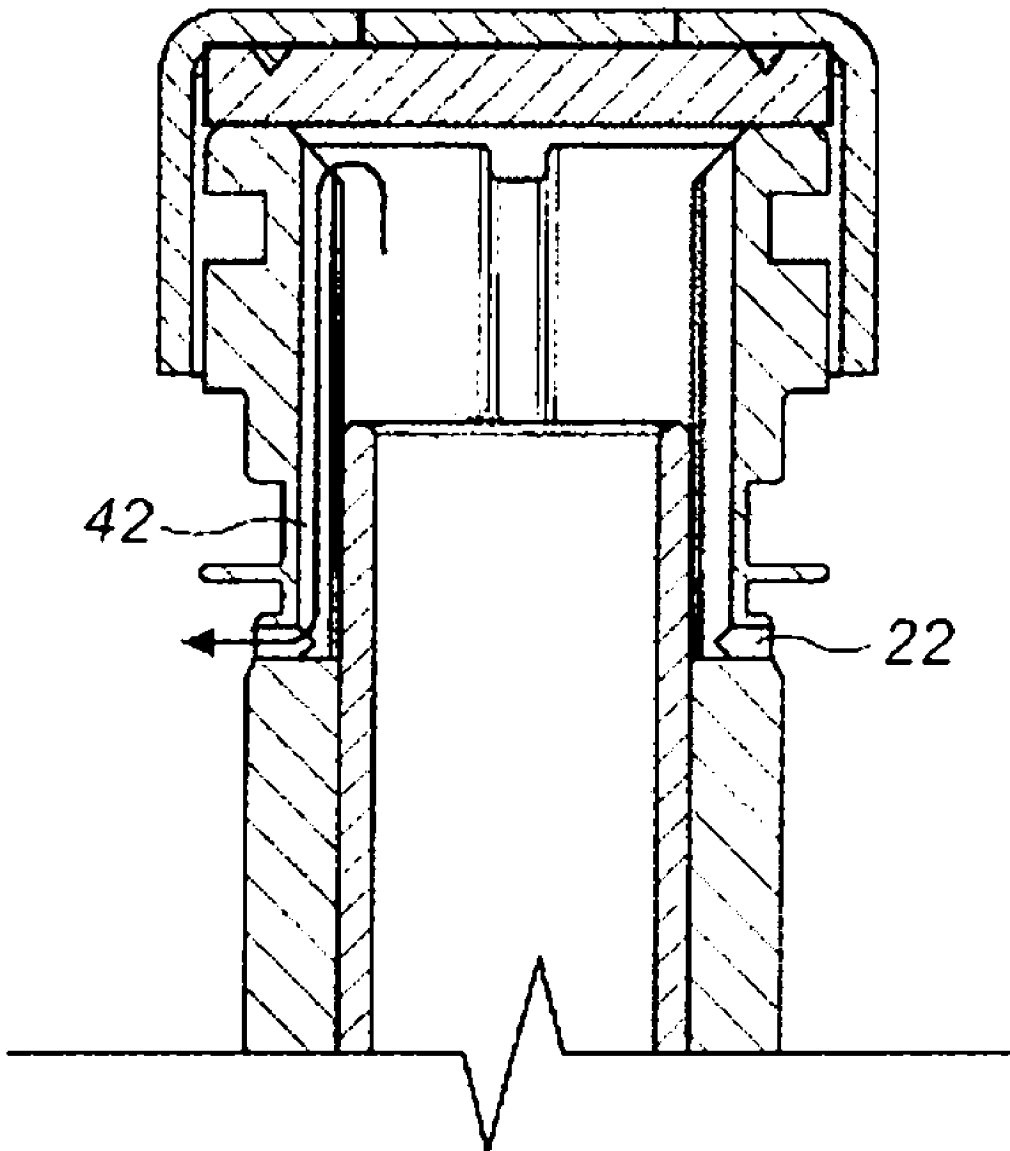


图 7c

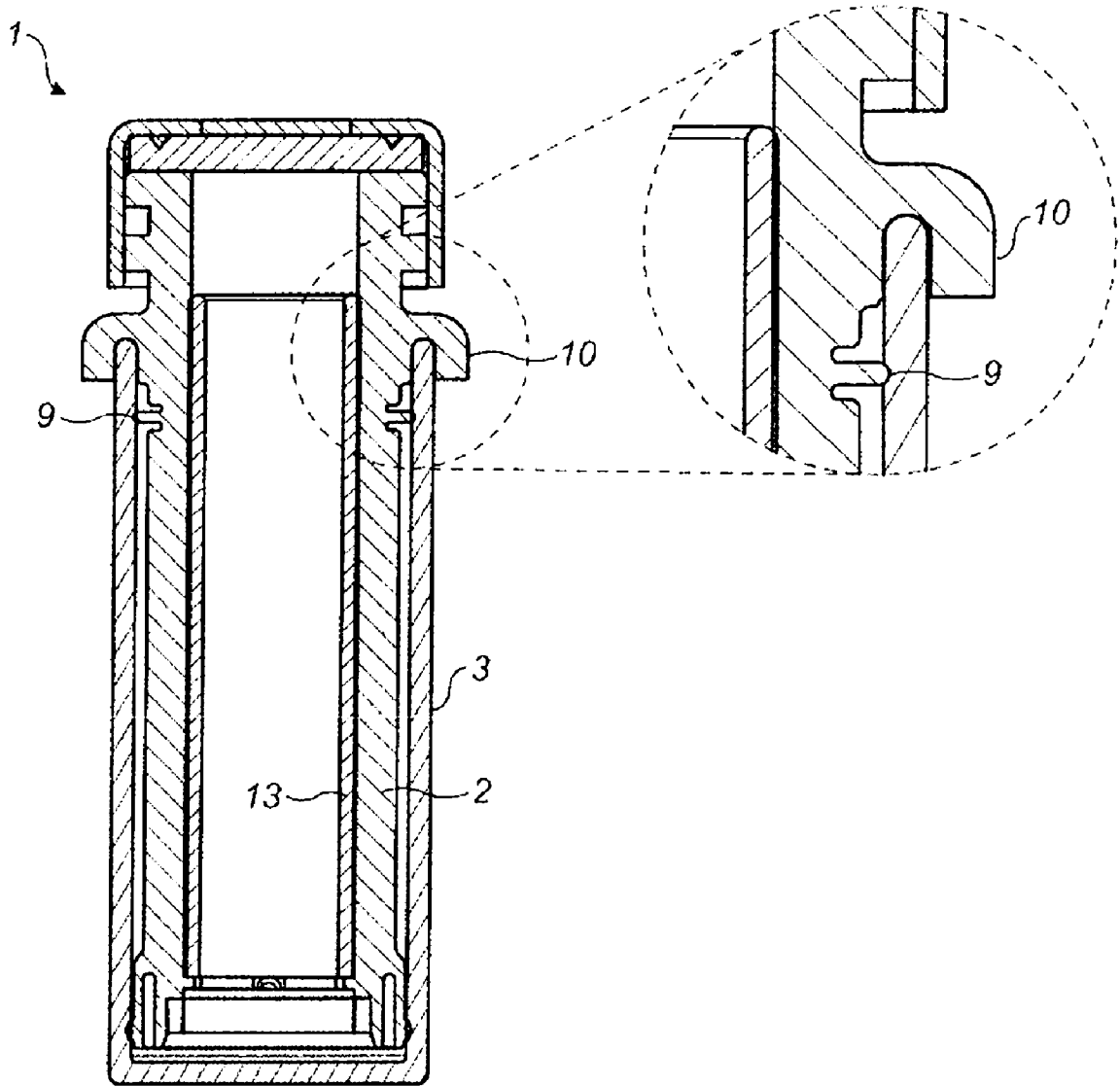


图 8a

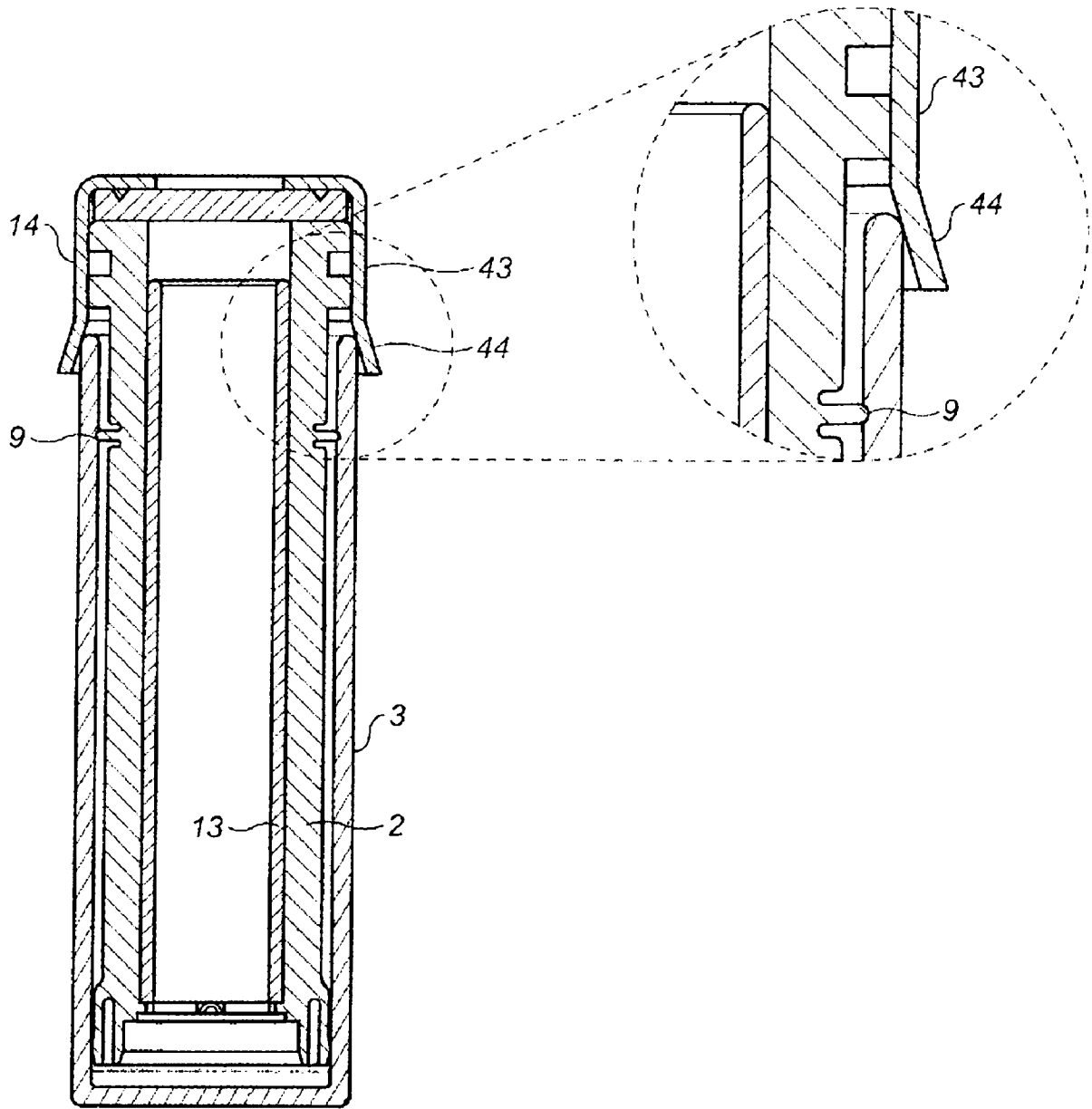


图 8b

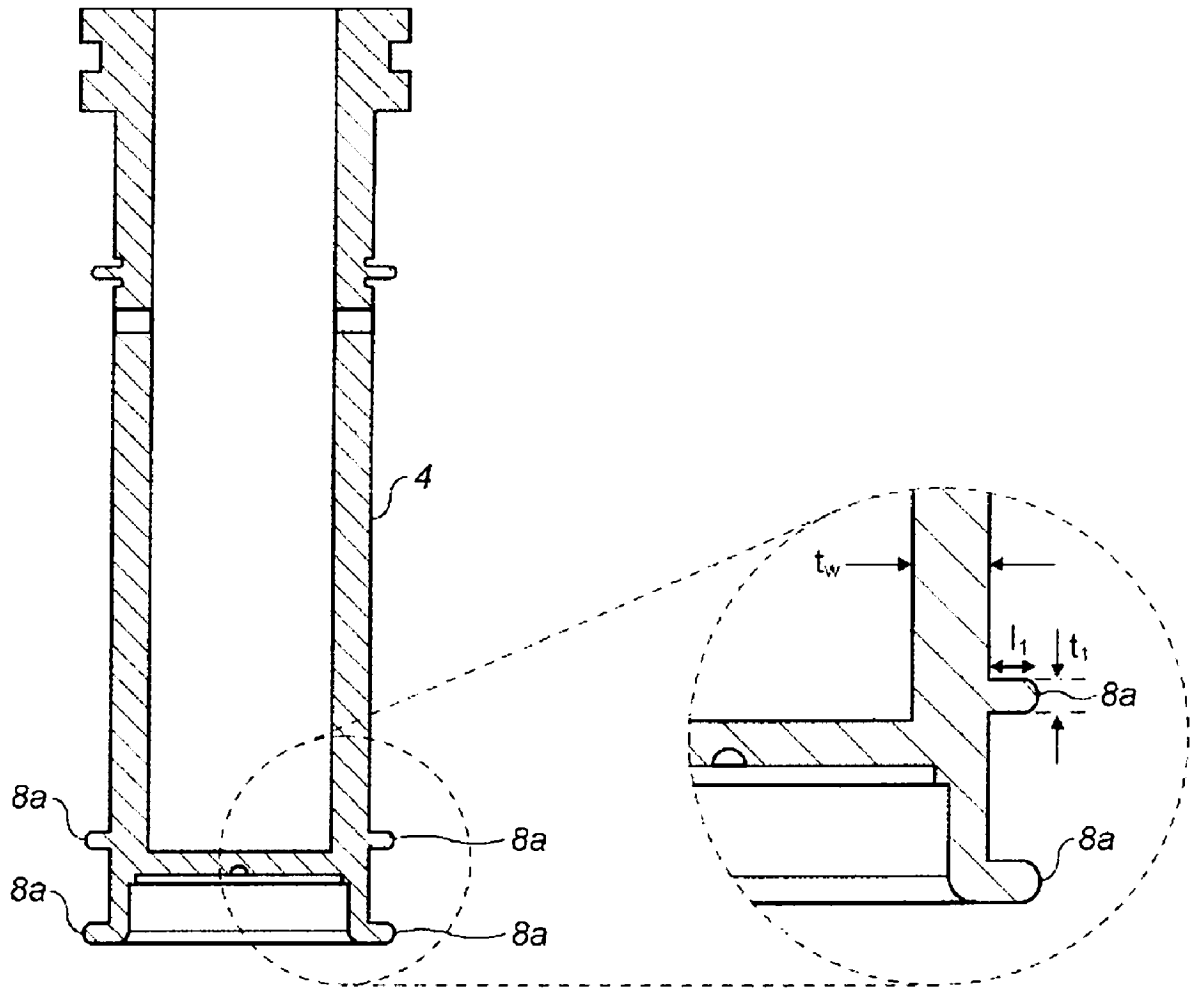


图 9a

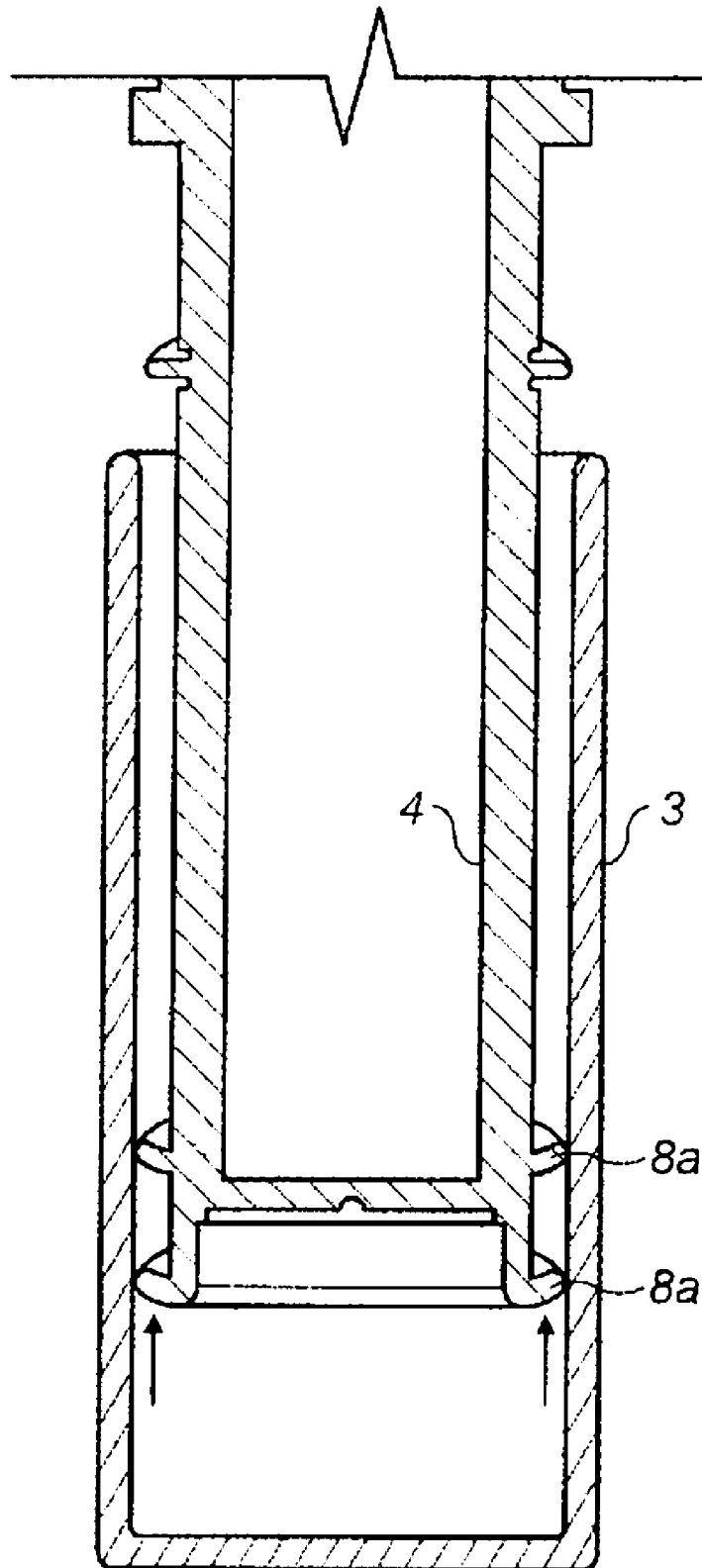


图 9b

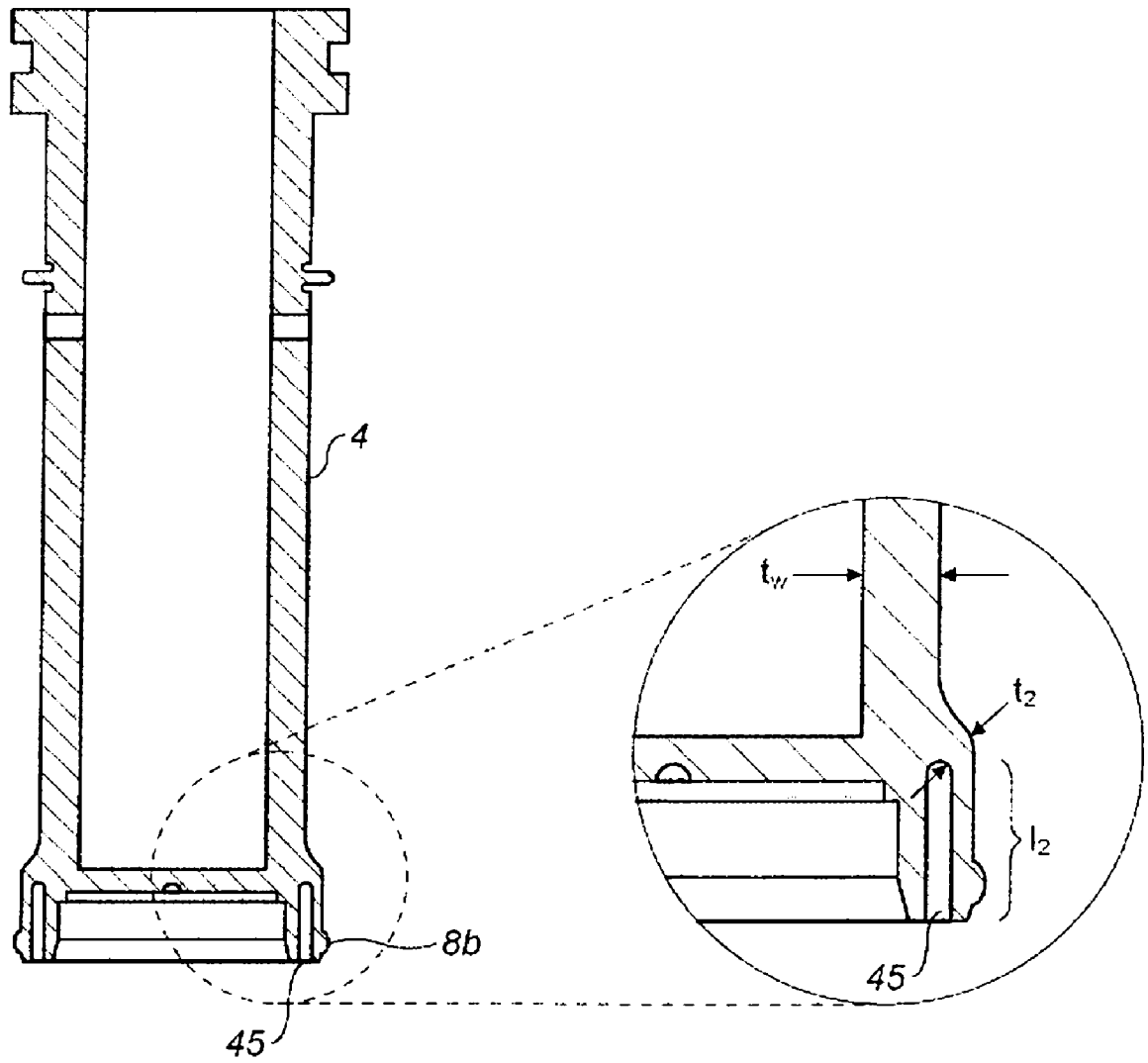


图 10a



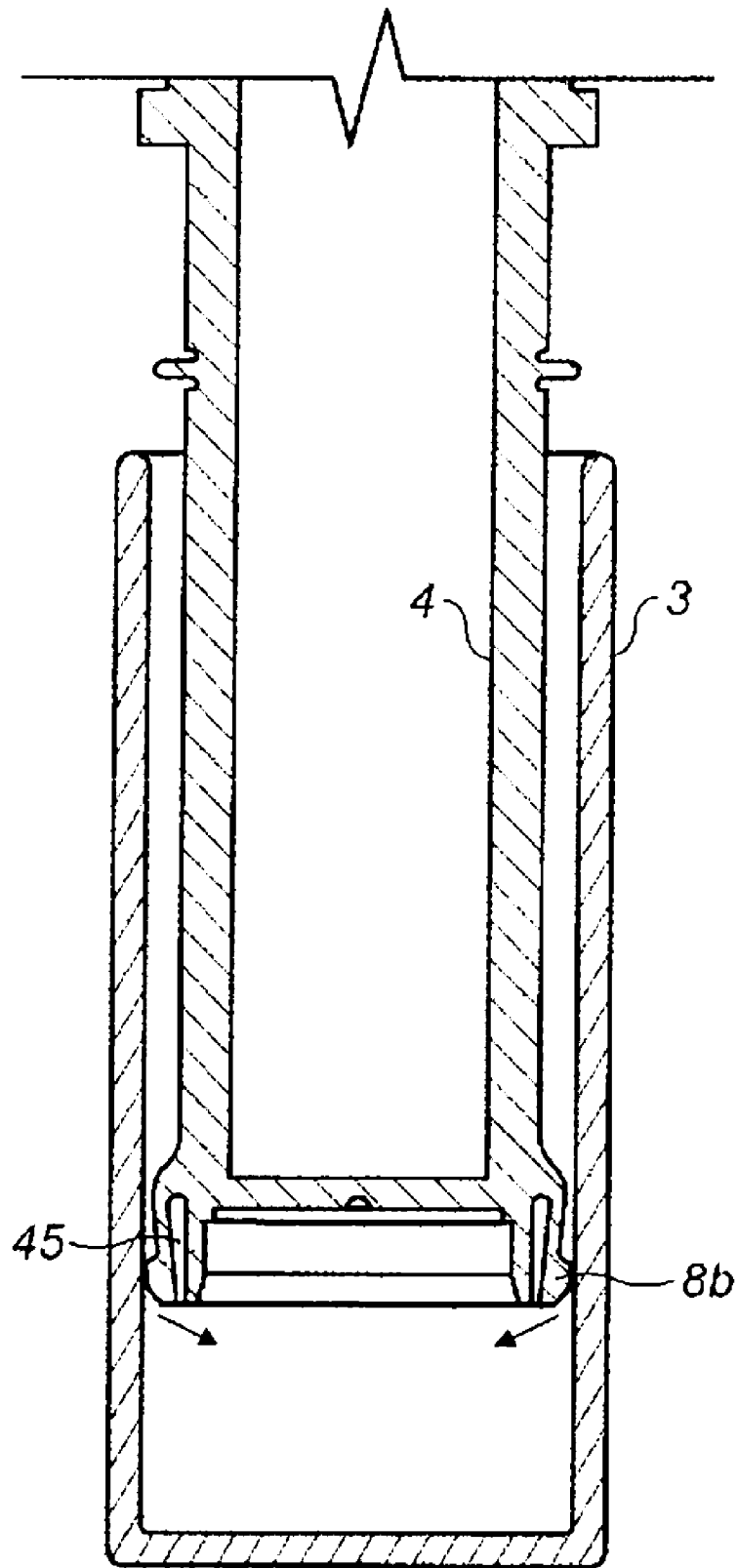


图 10b

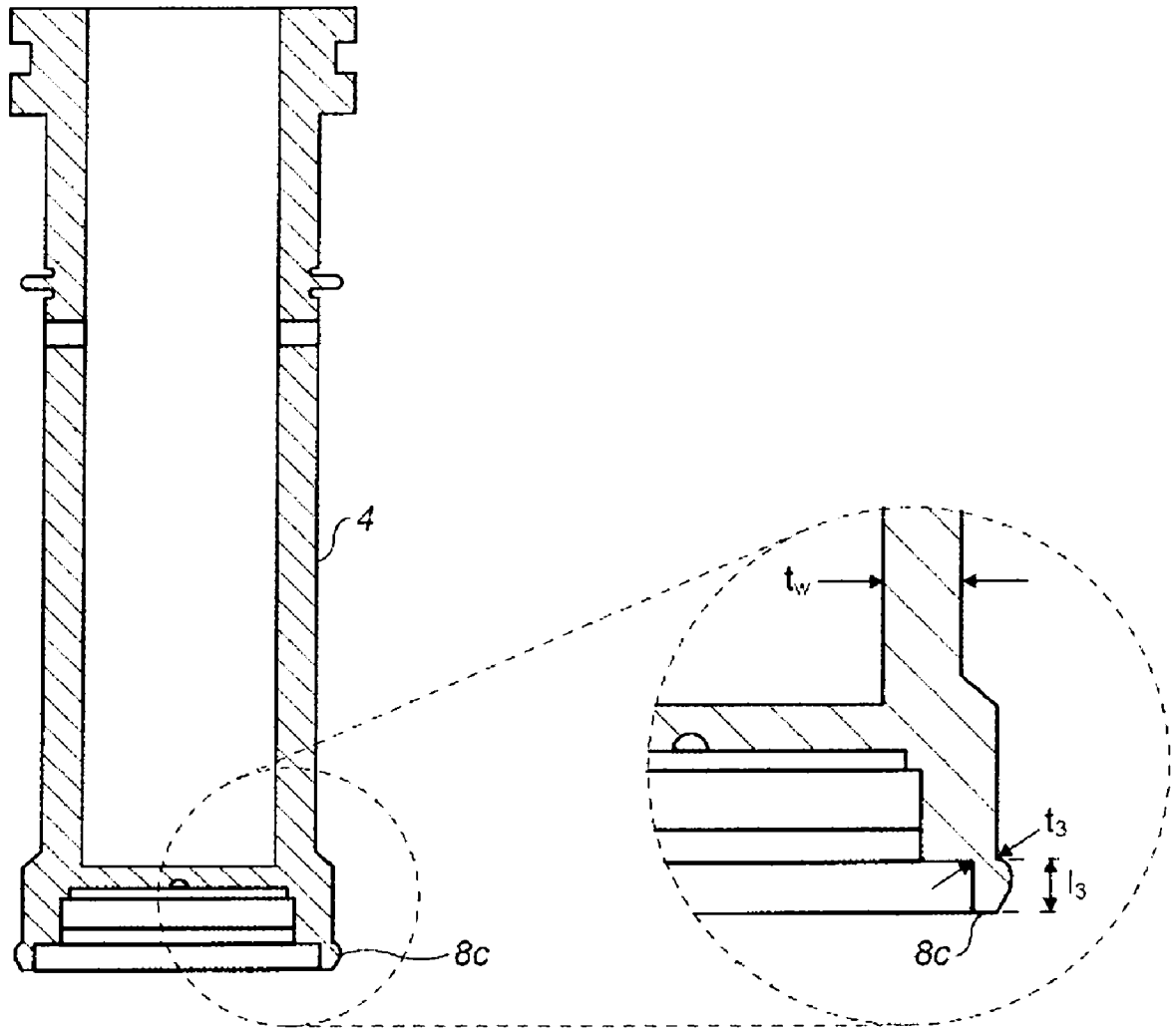


图 11a

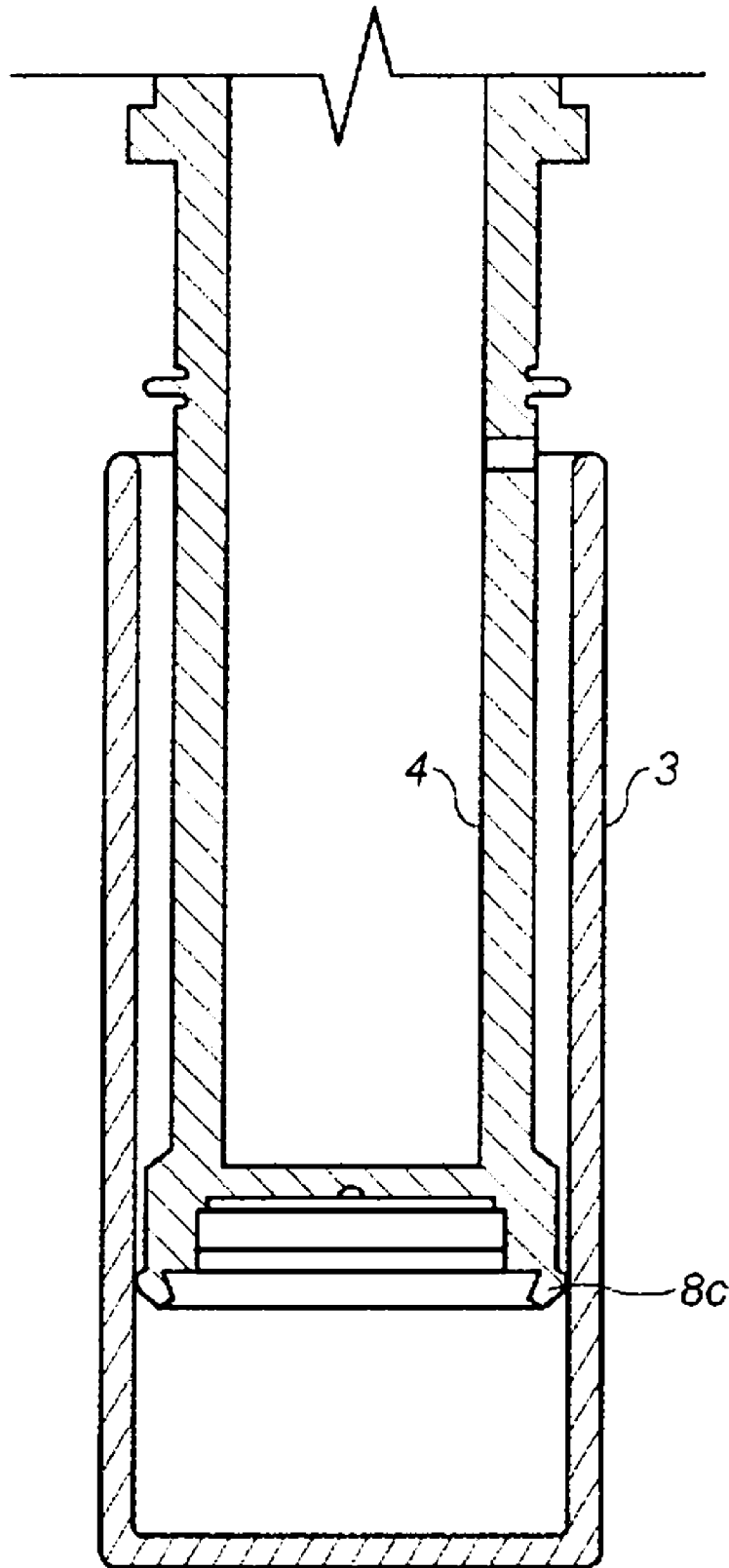


图 11b

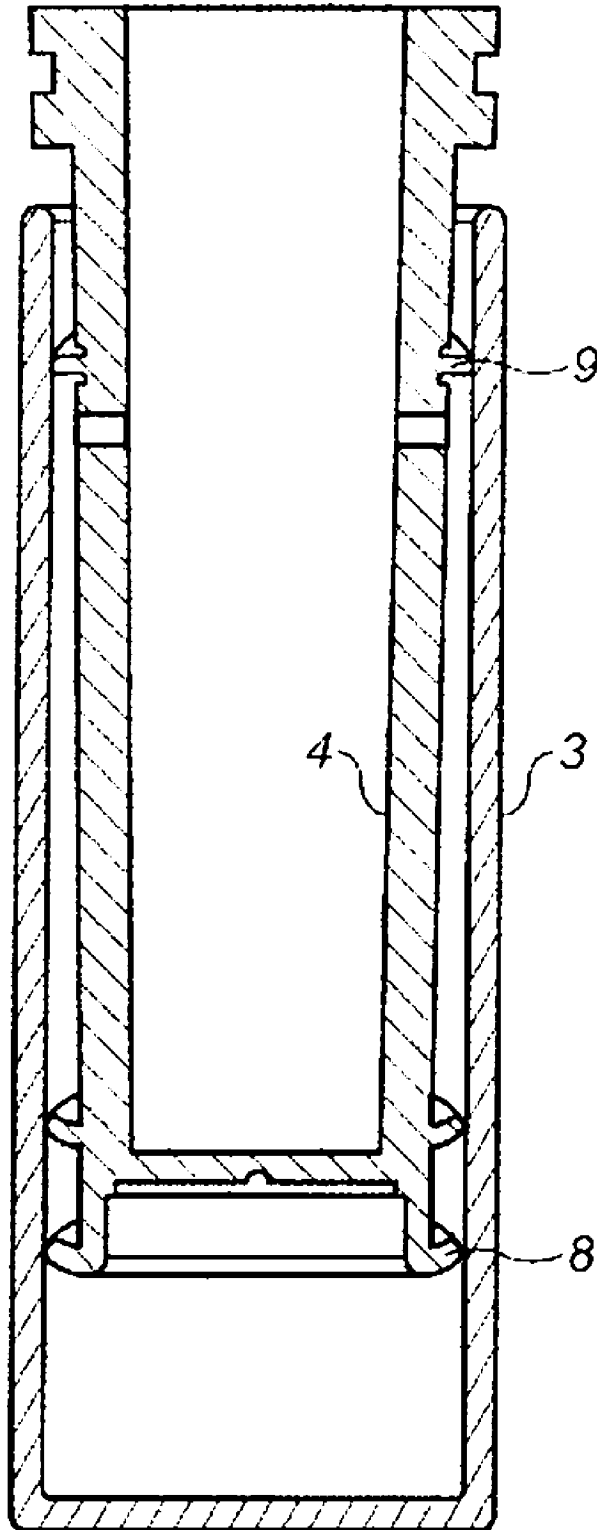


图 12

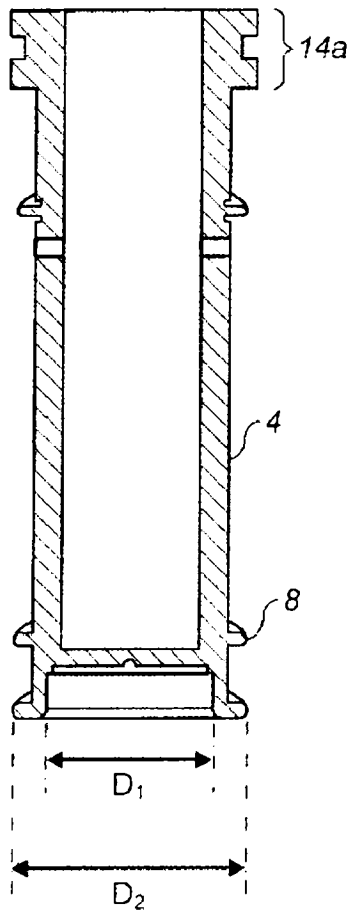
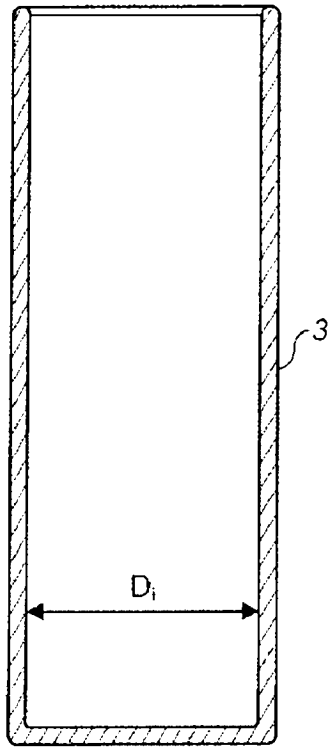


图 13

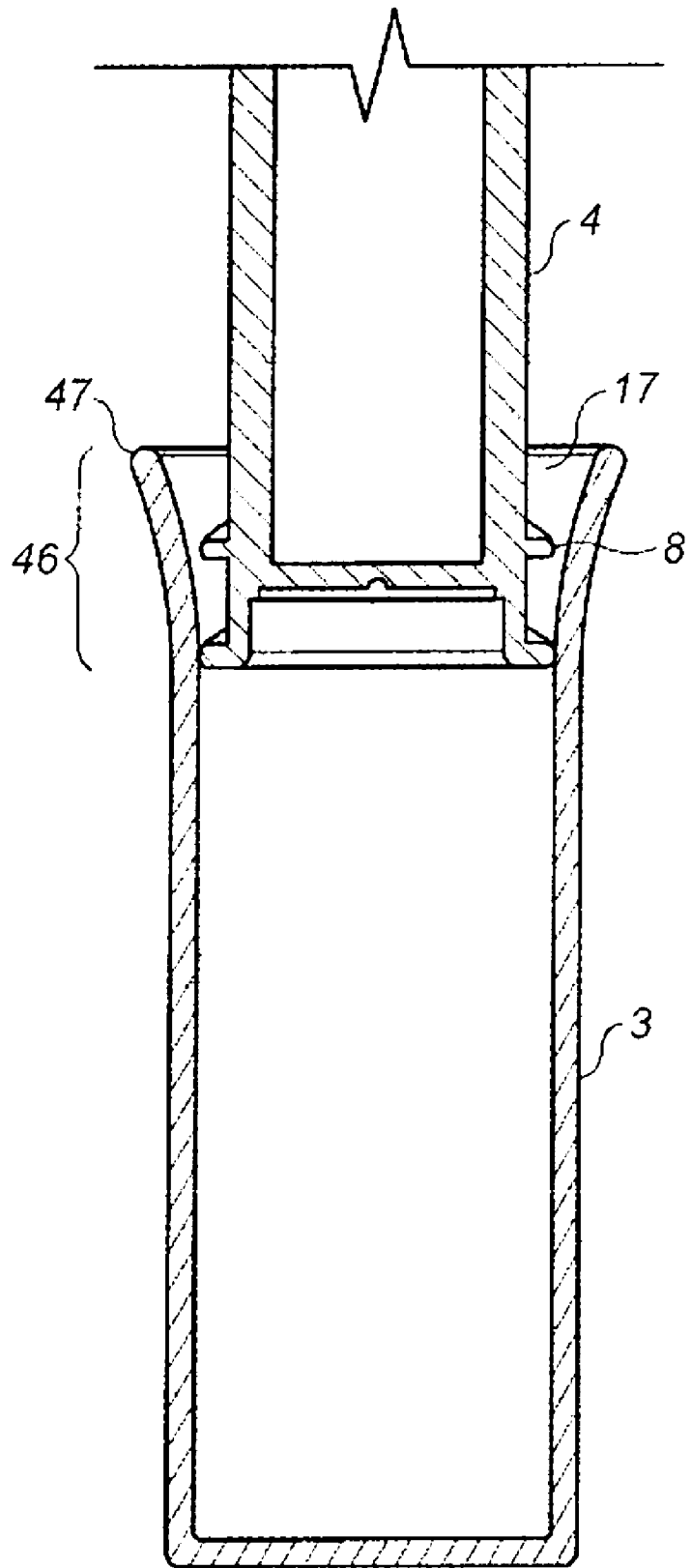


图 14

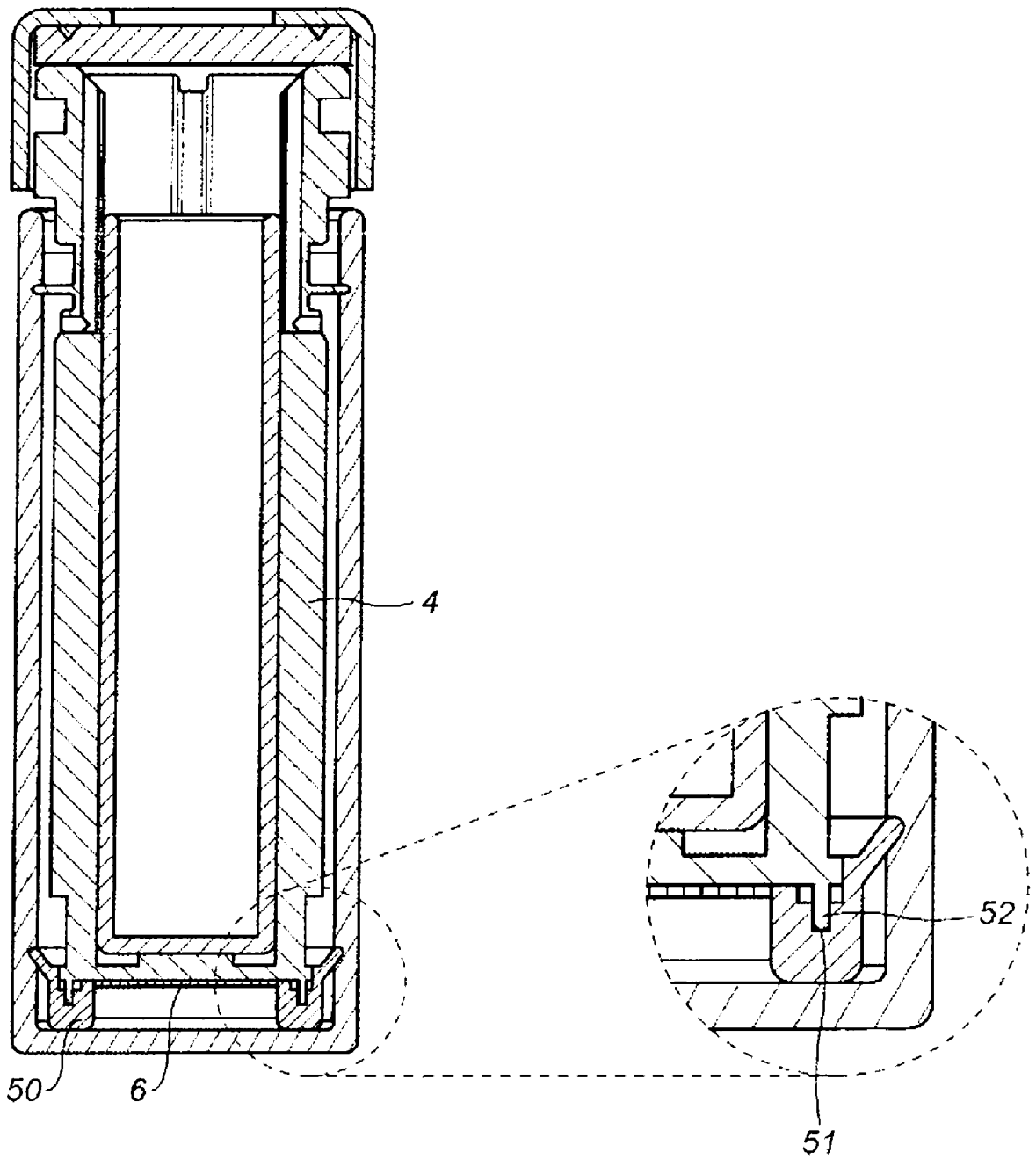


图 15

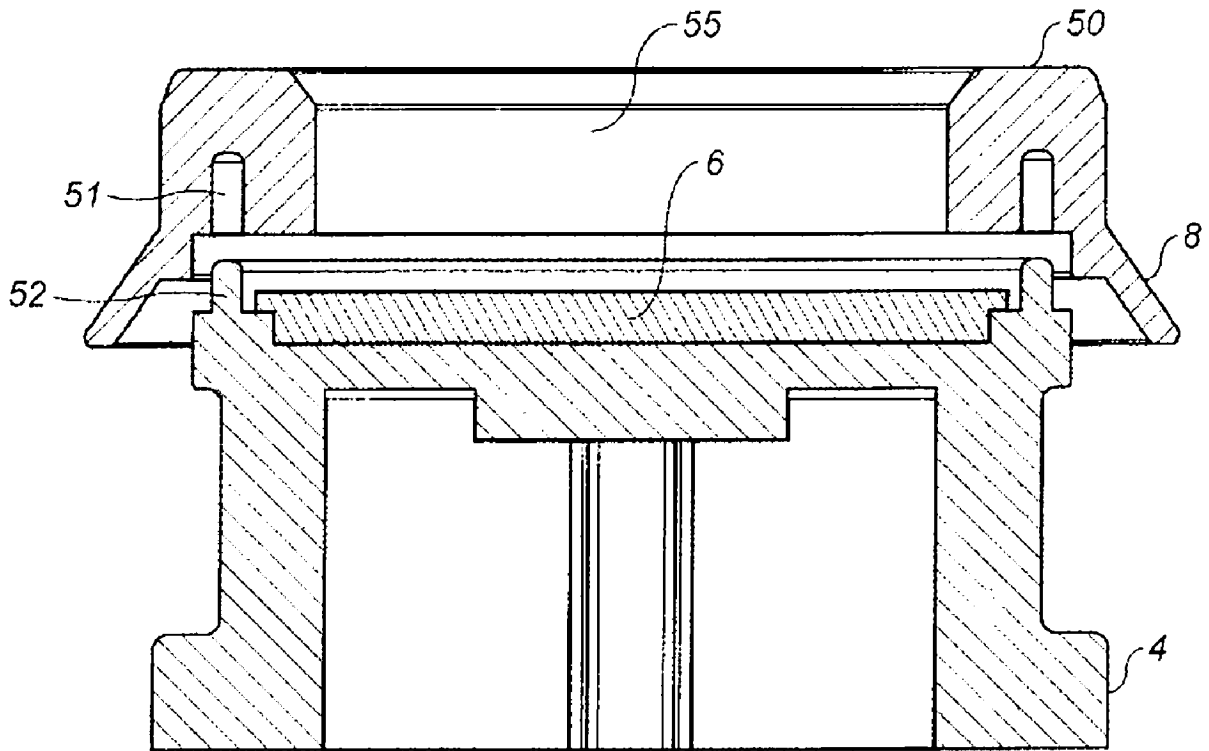


图 16a

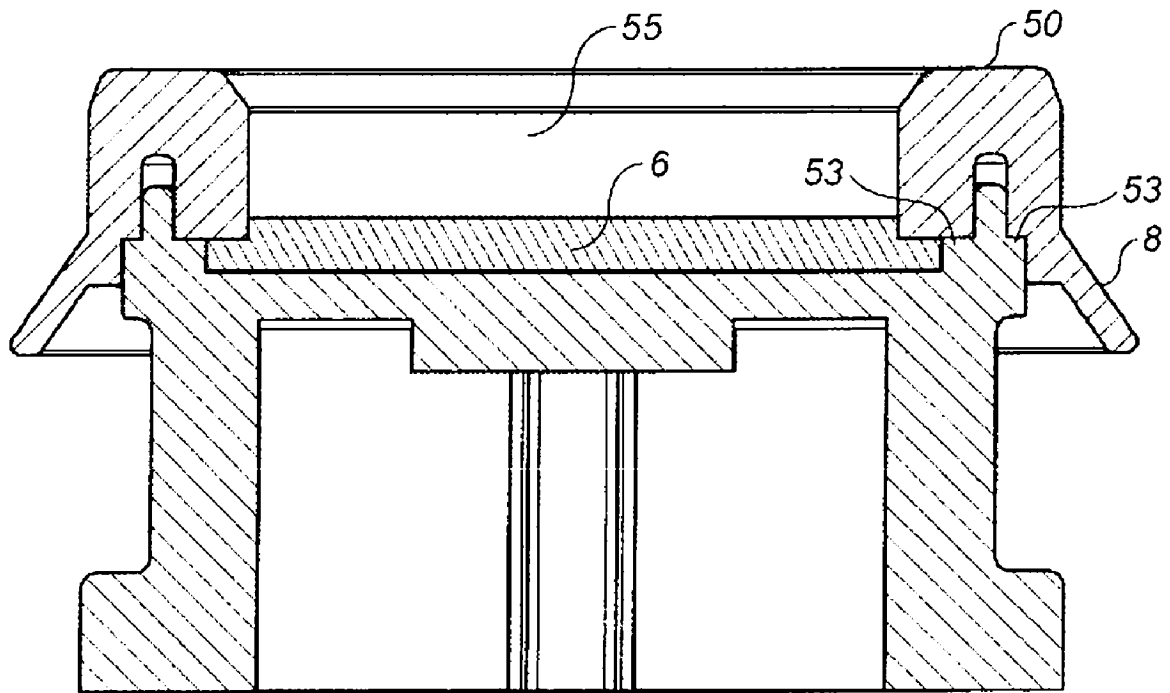


图 16b



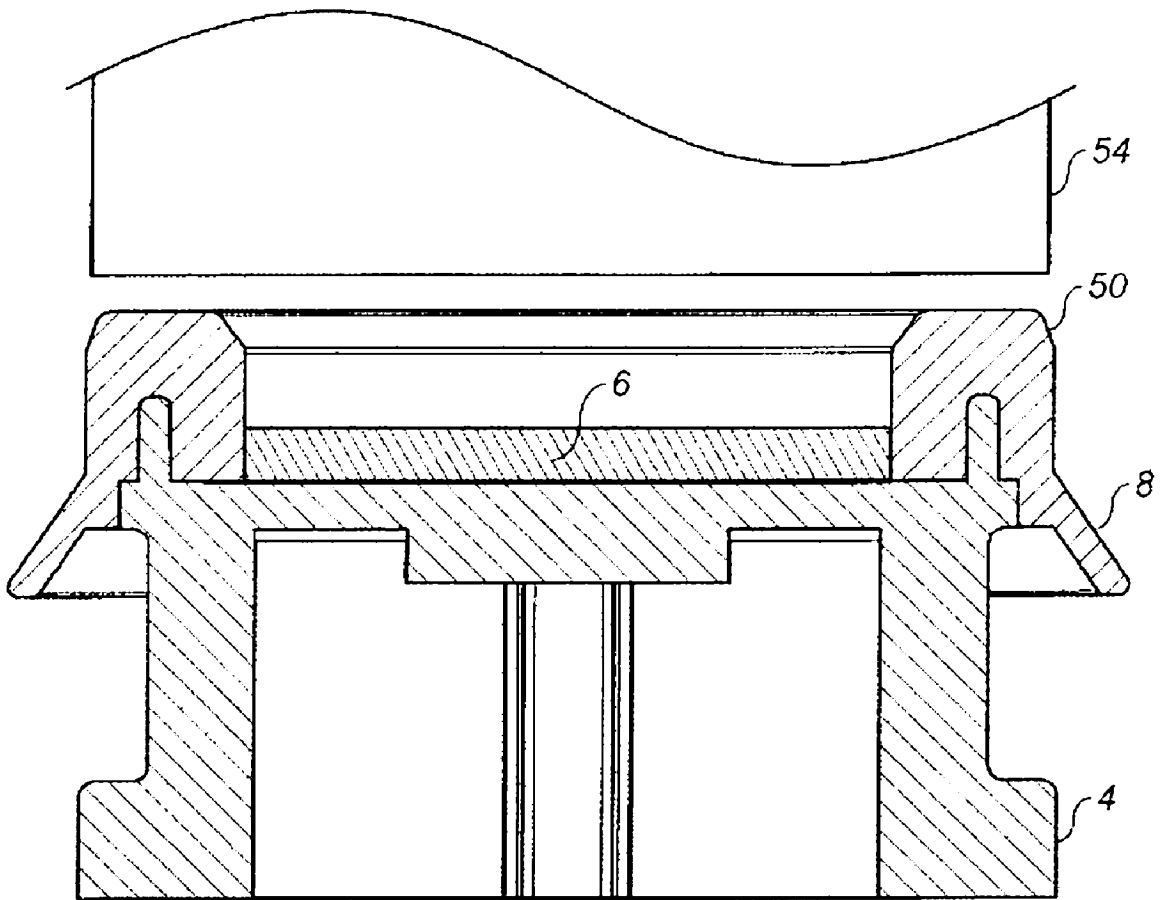


图 16c

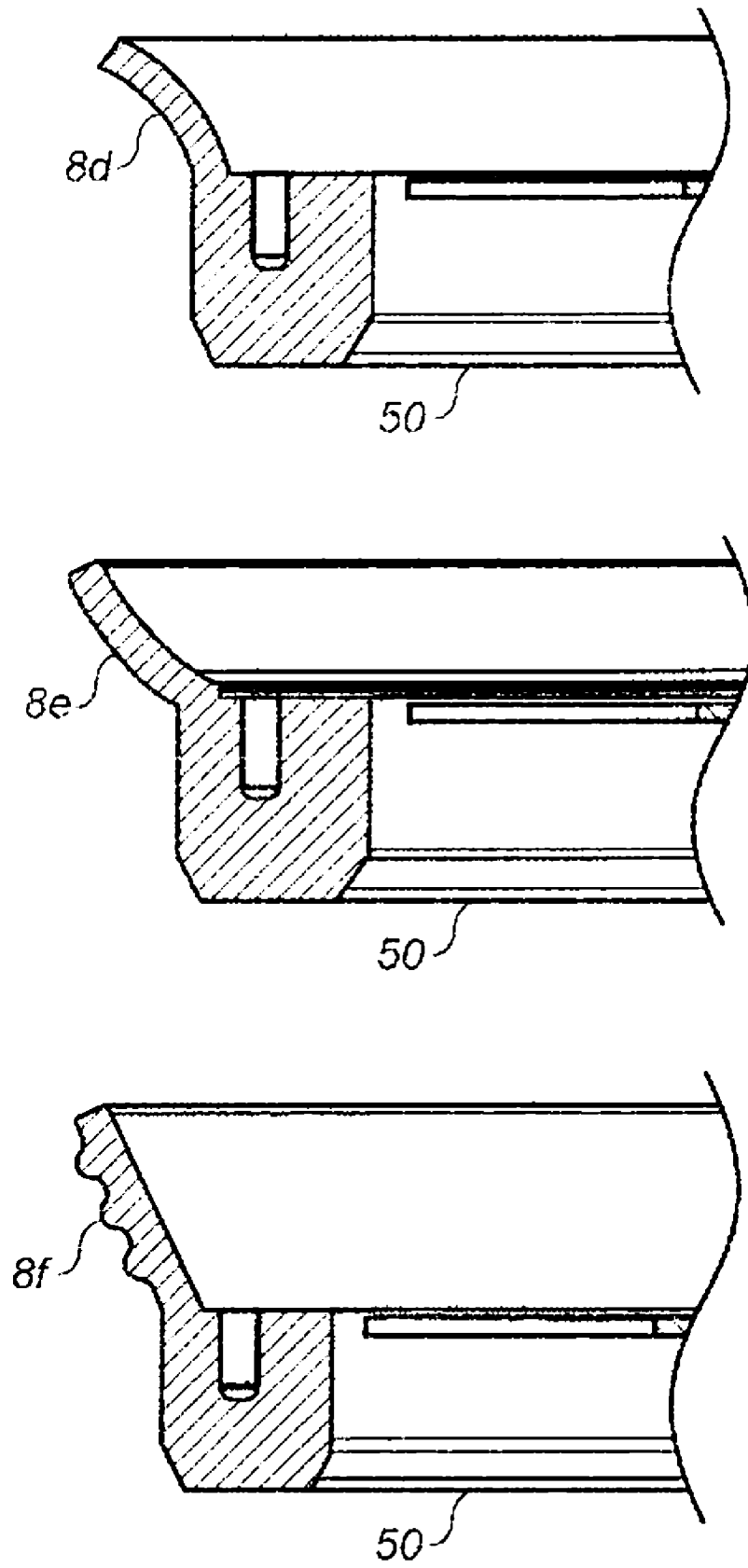


图 17

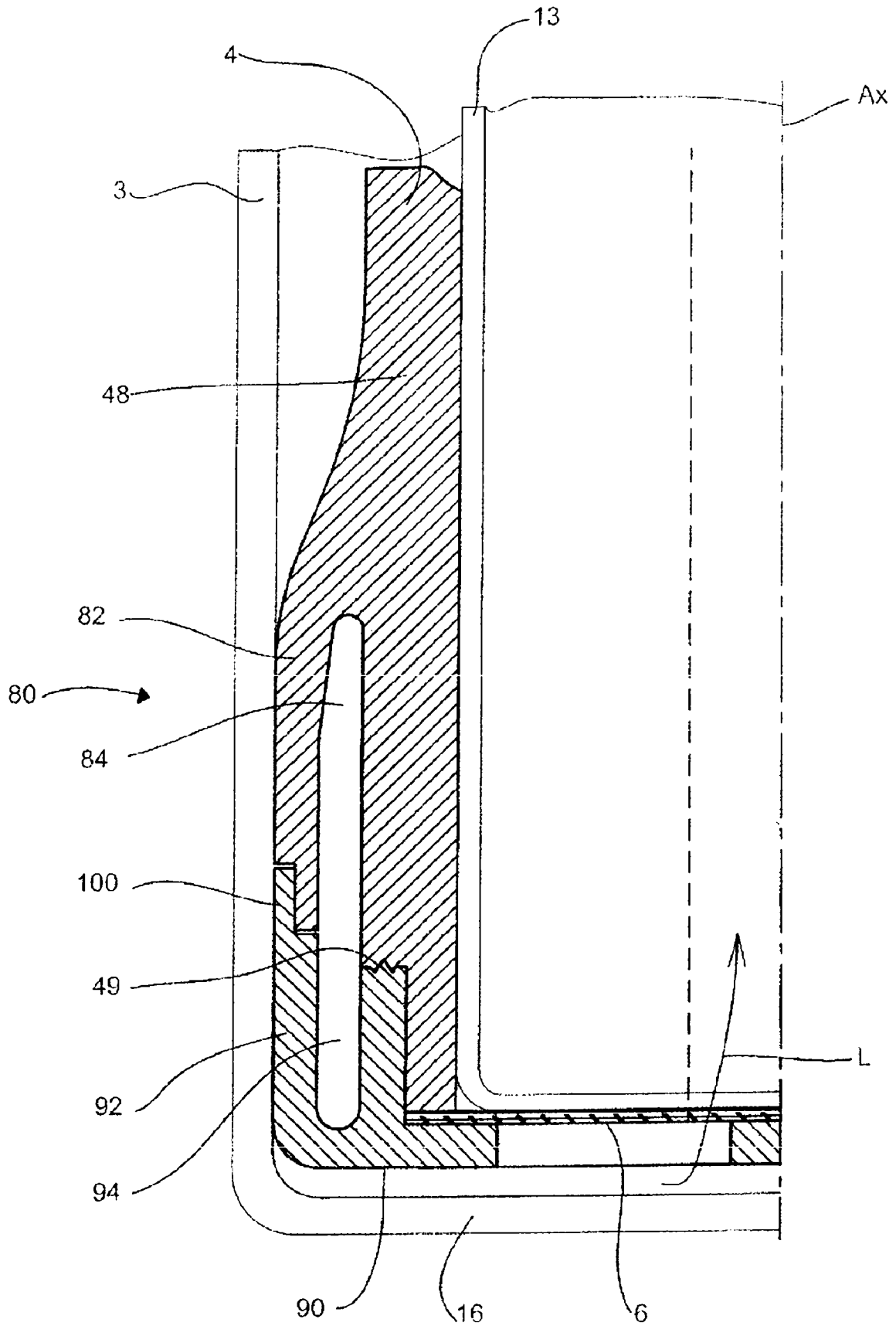


图 18