



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103278625 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201310158998. 3

(22) 申请日 2013. 04. 28

(71) 申请人 上海快灵生物科技有限公司

地址 200125 上海市浦东新区杨高南路  
1998 号生产大楼 3 楼

(72) 发明人 周中人 唐雪明 姜杰 周可仁

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限  
公司 31211

代理人 王函

(51) Int. Cl.

G01N 33/558 (2006. 01)

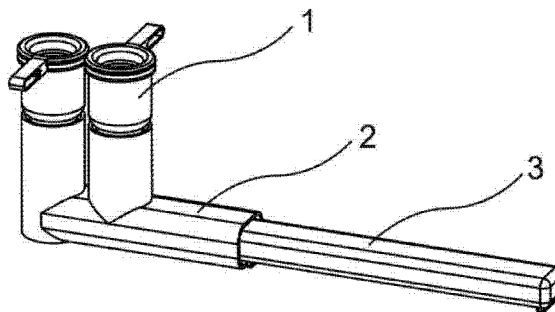
权利要求书5页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

一种封闭式的层析试纸检测装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种封闭式层析试纸检测装置及其使用方法,包括溶液管,连接管和试纸管;溶液管管体底部设有带切痕的底部结构;溶液管管体内壁圆周面上设两个凹槽,一个凹槽允许溶液管盖子重复开启,另一个凹槽反向倒钩住盖子形成封闭环境;连接管与溶液管匹配的沉孔形接口的内圆壁设凸起密封环,与溶液管凹槽配合后反向倒钩形成密封环境;连接管供溶液管插入的接口底部设与溶液管底部结构相互作用而使溶液释放的结构;连接管与试纸管接口内设凸起密封环,与试纸管外部凹槽配合后反向倒钩形成封闭环境;此外溶液管上可叠套其他溶液管,形成多个套管。本发明体积小,能实现完全封闭,完全阻断层析试纸样品溶液中样品对环境的影响及污染。



1. 一种封闭式的层析试纸检测装置,其特征在于,包括溶液管(1),连接管(2)和试纸管(3);

所述溶液管(1)包括溶液管管体(11)和溶液管盖子(12);所述溶液管管体(11)内壁圆周面上设有上下两个凹槽,分别是溶液管内部第一凹槽(113A)、溶液管内部第二凹槽(113B);所述溶液管盖子(12)的外周设有凸起密封环(121),该溶液管盖子外周凸起密封环(121)与溶液管内部第一凹槽(113A)、溶液管内部第二凹槽(113B)都能配合密封,溶液管内部第一凹槽(113A)能允许溶液管盖子(12)重复开启,溶液管内部第二凹槽(113B)则反向倒钩住溶液管盖子(12),使其在一次性受压入位后形成封闭环境,不容易被再次打开;所述溶液管管体(11)外周设有溶液管外部凹槽(112),能与连接管(2)对应接口内设的凸起密封环(21)配合形成反向倒钩结构,形成封闭环境而不容易被打开;所述溶液管管体(11)底部设有底部结构,它外周边缘设底部切痕(114),当底部结构受到一定作用力时,它从底部切痕(114)处断裂脱离,此时预先分装在溶液管(1)内的样品溶液能够从断裂缝隙流出;

所述试纸管(3)是一端开口的中空长管,试纸管(3)在插入连接管(2)的接口部位设有试纸管外部凹槽(31),该外部凹槽(31)与连接管(2)内壁设的试纸管凸起密封环(22)配合后反向倒钩形成封闭环境,不容易被再次打开;

所述连接管(2)上设有一个或多个与所述溶液管(1)下部管体外形匹配的沉孔形接口(26);所述沉孔形接口(26)内设有溶液管凸起密封环(21),能与插入接口的溶液管外部凹槽(112)配合形成反向倒钩结构,形成封闭环境而不容易被再次打开;该连接管(2)上还设有一个或多个与试纸管(3)匹配的接口(27),该接口(27)内设有试纸管凸起密封环(22),该试纸管凸起密封环(22)与插入接口(27)的试纸管外部凹槽(31)配合成反向倒钩密封结构而不容易被打开;连接管沉孔形接口(26)底部设有溶液释放结构,它对溶液管底部结构给予特定作用力即可将其断裂脱离,溶液从溶液管释放出来;连接管溶液释放结构底部设有溶液通道,溶液管释放出来的液体将经过溶液通道流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述试纸管(3)末端部位设有环形凹槽(34),在用力达到一定程度时,能从环形凹槽(34)处折断试纸管(3),便于对检测样品进行污染消除处理;所述试纸管(3)开口端设有试纸管凸起卡槽(33),用于安装试纸时卡住并固定试纸;试纸管(3)开口端底面设有试纸管凸起斜板(32);在连接管(2)内部、位于试纸管匹配接口(27)与溶液管匹配沉孔形接口(26)的连接部位设有连接管斜坡(23),在试纸管插入连接管时,该试纸管凸起斜板(32)将被顶一定角度,将试纸托起一定高度后接近连接管斜坡(23)。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述溶液管底部结构设为底部凸起(111),该底部凸起(111)的外周设有溶液管底部切痕(114),当该底部凸起(111)受到一定作用力时,它从底部切痕(114)处断裂脱离,此时预先分装在溶液管(1)内的样品溶液能够从断裂缝隙流出;

所述连接管底部溶液释放结构设为供溶液管底部凸起(111)插入并嵌合的凹坑(25),该凹坑(25)能与溶液管底部凸起(111)相互作用,使溶液管的溶液释放出来;所述溶液通道采用底部切痕片(24),它将连接管沉孔形接口(26)与试纸管接口(27)隔断为两个独立

空间；当底部切痕片(24)受到顶压时，它从有切痕的部位开始断裂出缝隙形成溶液通道，当溶液管释放的液体将经过此处流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区。

4. 如权利要求3所述的装置，其特征在于，所述连接管底部切痕片(24)为带线状或点状切痕的圆形或方形片，该底部切痕片(24)的切痕部位材质厚度比其他部位的厚度少0.05-0.5mm；当该底部切痕片(24)受到按压时，切痕部位的力学耐受值较其他部位低而从切痕某个部位开始断裂；当受力更多时，底部切痕片(24)有切痕的部位全部断裂；

所述溶液管底部切痕(114)为线状或点状，切痕部位的材质厚度比其他部位的厚度少0.05-0.5mm；当溶液管底部凸起(111)受到特定作用力时，切痕部位的力学耐受值较其他部位低，因此底部凸起(111)与溶液管底部连接处将从切痕部位断裂；

所述溶液管底部凸起(111)与所述连接管底部凹坑(25)呈一字形或十字形或其他形状的互相嵌合结构；所述溶液管内部第一凹槽(113A)、溶液管内部第二凹槽(113B)、溶液管外部凹槽(112)和试纸管外部凹槽(31)均为环形凹槽。

5. 如权利要求1或3所述的装置，其特征在于，所述溶液管盖子(12)上部设有一沉孔形空腔(125)，在该沉孔形空腔(125)内能插入另一个溶液管下部管体形成叠加套管结构；所述沉孔形空腔(125)底部设有溶液释放结构，溶液释放结构底部设有溶液通道；溶液管盖子沉孔形空腔(125)的内壁面设有凸起密封环(122)，该凸起密封环(122)与插入盖子沉孔形空腔(125)的另一个溶液管的外部凹槽(112)配合后形成反向倒钩封闭结构，不容易被再次打开。

6. 如权利要求5所述的装置，其特征在于，所述溶液管底部结构为底部凸起(111)，所述溶液管盖子的沉孔形空腔(125)的溶液释放结构为供溶液管底部凸起(111)插入并嵌合的凹坑(124)，所述溶液管底部凸起(111)与所述溶液管盖子的沉孔形空腔(125)的底部凹坑(124)呈一字形或十字形或其他形状的互相嵌合结构；所述溶液通道采用底部切痕片(123)，当底部切痕片(123)受到顶压时，它从有切痕的部位开始断裂出缝隙形成溶液通道；该底部切痕片(123)为带线状或点状切痕的圆形或方形片，切痕部位材质厚度比其他部位的厚度少0.05-0.5mm；当该底部切痕片(123)受到按压时，切痕部位的力学耐受值较其他部位低而从切痕某个部位开始断裂；当受力更多时，该底部切痕片(123)有切痕的部位全部断裂。

7. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述溶液管底部结构上设有底部切痕(114)；连接管底部溶液释放结构由凸起部分(25A)及其周围所设溶液通道孔(25B)组成；凸起部分(25A)抵顶溶液管底部结构，溶液管底部结构受到凸起部分(25A)抵顶的作用力时，它从底部切痕(114)处断裂脱离，此时预先分装在溶液管(1)内的样品溶液能够从断裂缝隙流出，并通过连接管底部的溶液通道孔(25B)流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区。

8. 一种溶液管，其特征在于，所述溶液管包括溶液管管体(11)和溶液管盖子(12)；所述溶液管管体(11)内壁圆周面上设有上下两个凹槽，分别是溶液管内部第一凹槽(113A)、溶液管内部第二凹槽(113B)；所述溶液管盖子(12)的外周设有凸起密封环(121)，该凸起密封环(121)与溶液管内部第一凹槽(113A)、溶液管内部第二凹槽(113B)都能配合密封，溶液管内部第一凹槽(113A)能允许溶液管盖子(12)重复开启，溶液管内部第二凹槽(113B)则反向倒钩住溶液管盖子(12)，使其在一次性受压入位后形成封闭环境，不容易被

再次打开。

9. 如权利要求 8 所述的溶液管 ;其特征在於,所述溶液管管体(11)外周设有外部凹槽(112),能与某些匹配的圆管内壁设计的凸起密封环(21)配合形成反向倒钩结构,形成封闭环境而不容易被再次打开 ;所述溶液管管体(11)底部设有底部结构,该底部结构与溶液管管体(11)底部平面连接处设有溶液管底部切痕(114),当底部结构受到一定作用力时,它与溶液管底部连接处将从溶液管底部切痕(114)处断裂脱离,此时预先分装在溶液管(1)内的样品溶液能够从断裂缝隙流出 ;所述溶液管底部切痕(114)为线状或点状,切痕部位的材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.5mm ;当溶液管底部结构与溶液管连接处受力时,切痕部位的扭力耐受值较其他部位低,因此底部结构与溶液管连接处将从溶液管底部切痕(114)的切痕部位断裂。

10. 如权利要求 8 所述的溶液管,其特征在於,所述溶液管管体(11)外周设有外部凹槽(112),能与某些匹配的圆管内壁设计的凸起密封环(21)配合形成反向倒钩结构,形成封闭环境而不容易被再次打开 ;所述溶液管盖子(12)上部设有一沉孔形空腔(125),在该沉孔形空腔(125)内能插入另一个溶液管下部管体 ;溶液管盖子沉孔形空腔(125)的内壁面设有凸起密封环(122),该凸起密封环(122)与插入盖子沉孔形空腔(125)另一个溶液管的外部凹槽(112)配合后形成反向倒钩封闭结构,不容易被再次打开 ;所述沉孔形空腔(125)底部设有供溶液管底部结构插入并嵌合的溶液释放结构,溶液释放结构底部设有溶液通道。

11. 如权利要求 10 所述的溶液管,其特征在於,所述溶液管底部结构为底部凸起(111),所述溶液释放结构为供溶液管底部凸起(111)插入并嵌合的凹坑(124),所述溶液管底部凸起(111)与所述凹坑(124)呈一字形或十字形或其他形状的互相嵌合结构 ;所述溶液通道采用底部切痕片(123),当底部切痕片(123)受到顶压时,它从有切痕的部位开始断裂出缝隙形成溶液通道 ;

所述溶液管内部第一凹槽(113A)、溶液管内部第二凹槽(113B)、溶液管外部凹槽(112)均为环形凹槽 ;

所述盖子底部切痕片(123)为带线状或点状切痕的圆形或方形片,切痕部位材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.5mm ;当该底部切痕片(123)受到按压时,切痕部位的张力耐受值较其他部位低,因此该底部切痕片(123)从切痕某个部位开始断裂。

12. 如权利要求 3 所述的封闭式的层析试纸检测装置的使用方法,其特征在於,包括如下步骤 :

步骤 1,试纸(4)插入安装在试纸管(3)内,试纸管凸起卡槽(33)卡住试纸(4),试纸管(3)连带试纸(4)插进连接管与其匹配的接口(27)中,试纸管外部凹槽(31)与试纸管凸起密封环(22)配合后反向倒钩密封不可拔出 ;

步骤 2,在溶液管管体(11)内放入样品溶液,并将溶液管盖子(12)盖入溶液管管体(11)内,溶液管盖子外周凸起密封环(121)与溶液管内部第一凹槽(113A)配合 ;

步骤 3,将上述溶液管插入连接管的沉孔形接口(26)中,溶液管插入到底时,使溶液管外部凹槽(112)与溶液管凸起密封环(21)配合形成倒钩结构形成不容易拔出且封闭状态 ;溶液管底部凸起(111)与溶液管底部连接处受力时,它外周的底部切痕(114)断裂,连接管底部切痕片(24)受到按压力后开裂呈打开状态 ;

步骤 4,按压溶液管的盖子,使其盖子的外周凸起密封环(121)与溶液管内部第二凹槽

(113B)配合,溶液管内的溶液被挤压由溶液管底部凸起部分(111)断裂的缝隙向下流动,经过呈打开状态的连接管底部切痕片(24)导流到下面的试纸上,溶液管的样品溶液流到试纸条上完成相关反应并显示出颜色/荧光灯等信号,至此完成测试。

13. 如权利要求3所述的封闭式的层析试纸检测装置的使用方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1,试纸(4)插入安装在试纸管(3)内,试纸管凸起卡槽(33)卡住试纸(4),试纸管(3)连带试纸(4)插进连接管与其匹配的接口(27)中,试纸管外部凹槽(31)与试纸管凸起密封环(22)配合后反向倒钩密封不可拔出;

步骤2,在溶液管管体(11)内放入样品溶液,并将溶液管盖子(12)盖入溶液管管体(11)内,溶液管盖子外周凸起密封环(121)与溶液管内部第一凹槽(113A)配合;

步骤3,将上述溶液管插入连接管的沉孔形接口(26)中,溶液管底部凸起(111)顶触并按压连接管底部切痕片(24),连接管底部切痕片(24)受力后开裂呈打开状态,通过旋转溶液管,溶液管底部凸起(111)从连接管底部的环形切痕断裂,继续插入溶液管,使溶液管外部凹槽(112)与溶液管凸起密封环(21)配合形成倒钩结构,该溶液管将被该倒钩结构反向顶住呈不可拔出且密封状态;

步骤4,如步骤2、3在连接管另一个沉孔形接口(26)中安装另一个溶液管;

步骤5,分别按压两个溶液管的盖子,使其盖子的外周凸起密封环(121)与溶液管内部第二凹槽(113B)配合,溶液管内的溶液被挤压由溶液管底部凸起(111)断裂的缝隙向下流动,经过呈打开状态的连接管底部切痕片(24)导流到下面的试纸上,最终来自两个溶液管的样品溶液在两个位置分别流到试纸条上完成相关反应并显示出颜色/荧光灯等信号,至此完成测试。

14. 如权利要求6所述的封闭式的层析试纸检测装置的使用方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1,试纸(4)安装在试纸管(3)内,试纸管凸起卡槽(33)卡住试纸(4),试纸管(3)连带试纸(4)插进连接管与其匹配的接口(27)中,试纸管外部凹槽(31)与试纸管凸起密封环(22)配合固定,且密封不可拔出;

步骤2,在溶液管管体(11)内放入试液,并将溶液管盖子(12)盖入溶液管管体(11)内,溶液管盖子外周凸起密封环(121)与溶液管内部第一凹槽(113A)配合,形成第一溶液管(1A);

步骤3,将放有试液的另一个溶液管的盖子盖起,溶液管盖子外周凸起密封环(121)与溶液管内部第一凹槽(113A)配合,形成第二溶液管(1B);

步骤4,将第二溶液管(1B)插入第一溶液管(1A)的盖子上部的沉孔形空腔(125)内,第二溶液管(1B)的底部凸起(111)挤压第一溶液管(1A)盖子底部的切痕片(123),切痕片(123)断裂呈打开状态,第二溶液管(1B)底部凸起(111)插入并嵌合在第一溶液管(1A)盖子底部的凹坑(124)中,旋转第二溶液管(1B),第二溶液管(1B)底部凸起(111)从其底部切痕(114)处断裂,第二溶液管(1B)内的液体,将能从此断裂缝隙流出;继续插入第二溶液管(1B),第二溶液管(1B)的溶液管外部凹槽(112)与第一溶液管(1A)的溶液管盖子内部凸起密封环(122)配合固定,且密封不可拔出;

步骤5,按压第二溶液管(1B)的盖子,使其盖子的外周凸起密封环(121)与第二溶液管

(1B) 内部第二凹槽(113B) 配合, 溶液管内溶液被挤压由第二溶液管(1B) 底部的裂缝经由呈打开状态的第一溶液管(1A) 盖子切痕片(123), 流到下面第一溶液管(1A) 内, 两种试液混合为一体;

步骤 6, 重复步骤 3, 4, 5, 可以将更多的溶液混合为一体;

步骤 7, 将上述装有超过一个溶液管样品溶液的第一溶液管(1A) 安装在连接管的沉孔形接口(26) 中, 溶液管底部凸起(111) 顶触并按压连接管底部切痕片(24), 连接管底部切痕片(24) 受力后开裂呈打开状态, 通过旋转溶液管, 溶液管底部凸起(111) 从连接管底部的环形切痕断裂, 继续插入溶液管, 使溶液管外部凹槽(112) 与溶液管凸起密封环(21) 配合形成倒钩结构, 该溶液管将被该倒钩结构反向顶住呈不可拔出且密封状态;

步骤 8, 按压第二溶液管(1B), 使第一溶液管(1A) 的盖子外周凸起密封环(121) 与第一溶液管(1A) 内部第二凹槽(113B) 配合, 混合后的溶液被挤压由溶液管底部凸起(111) 断裂的缝隙向下流动, 经过呈打开状态的连接管底部切痕片(24) 导流到下面的试纸上, 最终混合样品溶液在试纸条上完成相关反应并显示出颜色 / 荧光灯等信号, 至此完成测试。

## 一种封闭式的层析试纸检测装置及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种层析试纸检测装置,尤其涉及一种封闭式的层析试纸检测装置;此外,本发明还涉及该装置的使用方法。

### 背景技术

[0002] Charlton 于 1988 年发明的侧流层析试纸技术(Lateral Flow, US6, 485, 982)引发了免疫学诊断革命,这种诊断技术通过层析试纸的方式简化了样品添加步骤,同时通过在硝酸纤维素膜上的固相免疫反应实现了前所未有的简单、快速、精确和廉价。随后胶体金免疫层析试纸被推广到广泛使用的快速医学体外诊断试剂,随后也被推广到了食品安全以及生物安全快速检测领域。同时其他干式生化试纸也开始采用层析试纸方式。在这些层析试纸的检测项目中,部分检测物质对操作人员以及环境会产生危害作用,如炭疽病原检测,二恶英等。因此这类检测对象的层析检测试纸需要配套封闭式检测装置。

[0003] 目前常见的层析试纸一般采用手持试纸条和塑料卡盒包装两种形式。手持试纸条的生产工艺简单,包装体积小,存储运输方便。它在使用时只需要将规定的一头插入一定深度的样品溶液中,溶液就自动层析爬上试纸条,在较短的时间显示出结果。但检测完成后,整个试纸条上基本充满了残留的样品溶液,该残留溶液在后续操作中可能污染环境和操作人员。因此目前使用手持试纸条形式的免疫层析试纸主要的检测对象是人或动物的尿液,具有传染性的临床样品一般不采用这种方式。

[0004] 塑料卡盒包装的层析试纸产品是目前市场的主流。塑料卡盒上一般有三种开孔,一种是样品观察窗,用来观察层析试纸的反应结果;一种是样品溶液添加孔;一种是透气孔用来进行快速干燥试纸上的样品溶液。这三种开孔可能将添加在试纸上的样品溶液暴露在空气中,可能污染环境和操作人员。不过相比手持试纸条,已经大大减少了污染机会。

[0005] 美国 Inverness 公司使用了一种检测尿液样品的早孕笔式塑料卡盒,该种卡盒的观察窗被液晶显示屏或透明的密封塑料片代替,样品溶液的添加孔被自动溶液吸收棒代替,并且样品溶液进入吸收棒后,该吸收棒可被一个塑料套套接上,能完全将样品溶液密封在塑料卡盒内部。

[0006] 目前层析试纸被广泛地应用在吸毒人员的尿液快速检测中。毒品检测层析试纸的主要检测试纸包装形式是插入式头套的塑料卡盒。这种包装形式中,层析试纸全部(含观察窗)可以由透明的塑料片封住,样品添加部分伸出用来插入溶液吸取样品,在样品吸取完成后有一个插入式头套将试纸的样品添加部分套住,因此这类塑料卡盒基本能隔绝含有毒品的样品溶液对环境和操作人员的污染。

[0007] 自 1985 年美国 Cetus 公司用聚合酶链反应(Polymerase Chain Reaction, PCR)实现核酸的特异性扩增以来,这项技术就因具有高灵敏度、高特异性和高效的特点被广泛应用于疫病病原检测领域。但被扩增的高浓度病原核酸序列很容易在后续操作过程中污染空气、试验器具和水,因而导致后续检测样品的假阳性结果。因此核酸检测的普及推广中,也需要开发封闭式检测装置与方法。

[0008] 解决核酸扩增产物在检测时的污染问题,主要有两种策略。第一种是在检测核酸扩增产物的过程中营造密闭的环境,如:电泳在密闭的负压房间内进行,实时荧光 PCR 的全过程不打开反应管,但这些方法都需要严格的实验条件和昂贵的实验设备,不适合普及至基层用户。第二种是在核酸扩增反应中掺入 dUTP,反应完成后和下一次核酸扩增前用 UNG 酶处理试验器具和环境,但这种方法操作繁琐,且存在一定的污染概率,限制了这种策略的应用。

[0009] Gerdes 等(US2004/0110167)将侧流层析技术应用到核酸扩增产物的检测中,给核酸检测在基层应用带来了希望。为了避免在核酸侧流层析过程中产生污染,最佳的选择是使用装置将层析过程封闭起来。顾家永等(CN1888902)发明了一种封闭式核酸侧流层析检测装置,其结构包括外壳和内盒,内盒中包括层析稀释液、核酸扩增产物和层析试纸条,当外壳关闭的同时内盒中的刀片刺破稀释液管和核酸扩增管,两种液体混合后被导入层析试纸条的样品垫,实现免疫层析显色反应。但该装置的缺点是:1、装置体积大,不适合成品的规模生产与运输;2、装置中的试纸条安装复杂,不适合规模化的试纸条装配生产;3、本装置再启动使用后,能被轻松简单而且没有痕迹地重新打开,因此只是相对地实现了核酸扩增产物的封闭,如果被人无意开启了反应过的装置,扩增产物的污染就不可避免了;4、该装置中只能完成单个反应液的检测,而无法检测多个反应液,即无法以多个反应液的方式在一个试纸条上完成多重样品的检测。5、该装置中的液体释放是通过在注塑过程中预先定位安置的金属刀片与针刺破反应试管和稀释液管做到的。这不利于环境保护,也增加了注塑生产的难度与成本。

## 发明内容

[0010] 本发明要解决的技术问题在于提供一种全新结构的封闭式的层析试纸检测装置,是由三个体积小巧的组件装配组成的封闭式的层析试纸检测装置,组装出的装置能实现完全封闭,能完全阻断层析试纸的样品对操作人员的危害和环境的污染。本装置结构简单易于批量注塑生产,也易于试纸条的批量组装生产;能实现在一个装置中能通过物理组合的方式检测多种样品溶液;装置中样品液的释放不需要任何金属部件。本发明还提供该装置的使用方法。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明采取以下技术方案:

[0012] 在本发明的一方面,提供一种封闭式的层析试纸检测装置,包括溶液管,连接管和试纸管;

[0013] 所述溶液管包括溶液管管体和溶液管盖子;所述溶液管管体内壁圆周面上设有上下两个凹槽,分别是溶液管内部第一凹槽、溶液管内部第二凹槽;所述溶液管盖子的外周设有凸起密封环,该溶液管盖子外周凸起密封环与溶液管内部第一凹槽、溶液管内部第二凹槽都能配合密封,溶液管内部第一凹槽能允许溶液管盖子重复开启,溶液管内部第二凹槽则反向倒钩住溶液管盖子,使其在一次性受压入位后形成封闭环境,不容易被再次打开;所述溶液管管体外周设有溶液管外部凹槽,能与连接管对应接口内设的凸起密封环配合形成反向倒钩结构,形成封闭环境而不容易被打开;所述溶液管管体底部设有底部结构,它外周边缘设底部切痕,当底部结构受到一定作用力时,它从底部切痕处断裂脱离,此时预先分装在溶液管内的样品溶液能够从断裂缝隙流出;



[0014] 所述试纸管是一端开口的中空长管；试纸管在插入连接管的接口部位设有试纸管外部凹槽，该外部凹槽与连接管内壁设的试纸管凸起密封环配合后反向倒钩形成封闭环境，不容易被再次打开；

[0015] 所述连接管上设有一个或多个与所述溶液管下部管体外形匹配的沉孔形接口；所述沉孔形接口内设有溶液管凸起密封环，能与插入接口的溶液管外部凹槽配合形成反向倒钩结构，形成封闭环境而不容易被再次打开；该连接管上还设有一个或多个与试纸管匹配的接口，该接口内设有试纸管凸起密封环，该试纸管凸起密封环与插入接口的试纸管外部凹槽配合成反向倒钩密封结构而不容易被打开；连接管沉孔形接口底部设有溶液释放结构，它对溶液管底部结构给予特定作用力即可将其断裂脱离，溶液从溶液管释放出来；连接管溶液释放结构底部设有溶液通道，溶液管释放出来的液体将经过溶液通道流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区。

[0016] 进一步地，所述试纸管末端部位设有环形凹槽，在用力达到一定程度时，能从环形凹槽处折断试纸管，便于对检测样品进行污染消除处理；所述试纸管开口端设有试纸管凸起卡槽，用于安装试纸时卡住并固定试纸，试纸管开口端底面设有试纸管凸起斜板；在连接管内部、位于试纸管匹配接口与溶液管匹配沉孔形接口的连接部位设有连接管斜坡，在试纸管插入连接管时，该试纸管凸起斜板将被顶一定角度，将试纸托起一定高度后接近连接管斜坡。

[0017] 进一步地，所述溶液管底部结构设为底部凸起，该底部凸起的外周设有溶液管底部切痕，当该底部凸起受到一定作用力时，它从底部切痕处断裂脱离，此时预先分装在溶液管内的样品溶液能够从断裂缝隙流出；

[0018] 所述连接管底部溶液释放结构设为供溶液管底部凸起插入并嵌合的凹坑，该凹坑能与溶液管底部凸起相互作用，使溶液管的溶液释放出来；所述溶液通道采用底部切痕片，它将连接管沉孔形接口与试纸管接口隔断为两个独立空间；当底部切痕片受到顶压时，它从有切痕的部位开始断裂出缝隙形成溶液通道，当溶液管释放的液体将经过此处流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区。

[0019] 进一步地，所述连接管底部切痕片为带线状或点状切痕的圆形或方形片，该底部切痕片的切痕部位材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.5mm；当该底部切痕片受到按压时，切痕部位的力学耐受值较其他部位低而从切痕某个部位开始断裂；当受力更多时，底部切痕片有切痕的部位全部断裂；

[0020] 所述溶液管底部切痕为线状或点状，切痕部位的材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.5mm；当溶液管底部凸起受到特定作用力时，切痕部位的力学耐受值较其他部位低，因此底部凸起与溶液管底部连接处将从切痕部位断裂；

[0021] 所述溶液管底部凸起与所述连接管底部凹坑呈一字形或十字形或其他形状的互相嵌合结构；所述溶液管内部第一凹槽、溶液管内部第二凹槽、溶液管外部凹槽和试纸管外部凹槽均为环形凹槽。

[0022] 进一步地，所述溶液管盖子上部设有一沉孔形空腔，在该沉孔形空腔内能插入另一个溶液管下部管体形成叠加套管结构；所述沉孔形空腔底部设有溶液释放结构，溶液释放结构底部设有溶液通道；溶液管盖子沉孔形空腔的内壁面设有凸起密封环，该凸起密封环与插入盖子沉孔形空腔的另一个溶液管的外部凹槽配合后形成反向倒钩封闭结构，不容

易被再次打开。

[0023] 进一步地,所述溶液管底部结构为底部凸起,所述溶液管盖子的沉孔形空腔的溶液释放结构为供溶液管底部凸起插入并嵌合的凹坑,所述溶液管底部凸起与所述溶液管盖子的沉孔形空腔的底部凹坑呈一字形或十字形或其他形状的互相嵌合结构;所述溶液通道采用底部切痕片,当底部切痕片受到顶压时,它从有切痕的部位开始断裂出缝隙形成溶液通道;该底部切痕片为带线状或点状切痕的圆形或方形片,切痕部位材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.5mm;当该底部切痕片受到按压时,切痕部位的力学耐受值较其他部位低而从切痕某个部位开始断裂;当受力更多时,该底部切痕片有切痕的部位全部断裂。

[0024] 进一步地,所述溶液管底部结构上设有底部切痕;连接管底部溶液释放结构由凸起部分及其周围所设溶液通道孔组成;凸起部分抵顶溶液管底部结构,溶液管底部结构受到凸起部分抵顶的作用力时,它从底部切痕处断裂脱离,此时预先分装在溶液管内的样品溶液能够从断裂缝隙流出,并通过连接管底部的溶液通道孔流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区。

[0025] 在本发明的另一方面,提供一种溶液管,所述溶液管包括溶液管管体和溶液管盖子;所述溶液管管体内壁圆周面上设有上下两个凹槽,分别是溶液管内部第一凹槽、溶液管内部第二凹槽;所述溶液管盖子的外周设有凸起密封环,该凸起密封环与溶液管内部第一凹槽、溶液管内部第二凹槽都能配合密封,溶液管内部第一凹槽能允许溶液管盖子重复开启,溶液管内部第二凹槽则反向倒钩住溶液管盖子,使其在一次性受压入位后形成封闭环境,不容易被再次打开。

[0026] 进一步地,所述溶液管管体外周设有外部凹槽,能与某些匹配的圆管内壁设计的凸起密封环配合形成反向倒钩结构,形成封闭环境而不容易被再次打开;所述溶液管管体底部设有底部结构,该底部结构与溶液管管体底部平面连接处设有溶液管底部切痕,当底部结构受到一定作用力时,它与溶液管底部连接处将从溶液管底部切痕处断裂脱离,此时预先分装在溶液管内的样品溶液能够从断裂缝隙流出;所述溶液管底部切痕为线状或点状,切痕部位的材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.5mm;当溶液管底部结构与溶液管连接处受力时,切痕部位的扭力耐受值较其他部位低,因此底部结构与溶液管连接处将从溶液管底部切痕的切痕部位断裂。

[0027] 进一步地,所述溶液管盖子上部设有一沉孔形空腔,在该沉孔形空腔内能插入另一个溶液管下部管体;溶液管盖子沉孔形空腔的内壁面设有凸起密封环,该凸起密封环与插入盖子沉孔形空腔另一个溶液管的外部凹槽配合后形成反向倒钩封闭结构,不容易被再次打开;所述沉孔形空腔底部设有供溶液管底部结构插入并嵌合的溶液释放结构,溶液释放结构底部设有溶液通道。

[0028] 进一步地,所述溶液管底部结构为底部凸起,所述溶液释放结构为供溶液管底部凸起插入并嵌合的凹坑,所述溶液管底部凸起与所述凹坑呈一字形或十字形或其他形状的互相嵌合结构;所述溶液通道采用底部切痕片,当底部切痕片受到顶压时,它从有切痕的部位开始断裂出缝隙形成溶液通道;

[0029] 所述溶液管内部第一凹槽、溶液管内部第二凹槽、溶液管外部凹槽均为环形凹槽;

[0030] 所述盖子底部切痕片为带线状或点状切痕的圆形或方形片,切痕部位材质厚度比

其他部位的厚度少 0.05-0.5mm；当该底部切痕片受到按压时，切痕部位的张力耐受值较其他部位低，因此该底部切痕片从切痕某个部位开始断裂。

[0031] 在本发明的另一方面，还提供一种所述的封闭式的层析试纸检测装置的使用方法，包括如下步骤：

[0032] 步骤 1，试纸插入安装在试纸管内，试纸管凸起卡槽卡住试纸，试纸管连带试纸插进连接管与其匹配的接口中，试纸管外部凹槽与试纸管凸起密封环配合后反向倒钩密封不可拔出；

[0033] 步骤 2，在溶液管管体内放入样品溶液，并将溶液管盖子盖入溶液管管体内，溶液管盖子外周凸起密封环与溶液管内部第一凹槽配合；

[0034] 步骤 3，将上述溶液管插入连接管的沉孔形接口中，溶液管插入到底时，使溶液管外部凹槽与溶液管凸起密封环配合形成倒钩结构形成不容易拔出且封闭状态；溶液管底部凸起与溶液管底部连接处受力时，它外周的底部切痕断裂，连接管底部切痕片受到按压力后开裂呈打开状态；

[0035] 步骤 4，按压溶液管的盖子，使其盖子的外周凸起密封环与溶液管内部第二凹槽配合，溶液管内的溶液被挤压由溶液管底部凸起部分断裂的缝隙向下流动，经过呈打开状态的连接管底部切痕片导流到下面的试纸上，溶液管的样品溶液流到试纸条上完成相关反应并显示出颜色 / 荧光灯等信号，至此完成测试。

[0036] 在本发明的另一方面，还提供一种所述的封闭式的层析试纸检测装置的使用方法，包括如下步骤：

[0037] 步骤 1，试纸插入安装在试纸管内，试纸管凸起卡槽卡住试纸，试纸管连带试纸插进连接管与其匹配的接口中，试纸管外部凹槽与试纸管凸起密封环配合后反向倒钩密封不可拔出；

[0038] 步骤 2，在溶液管管体内放入样品溶液，并将溶液管盖子盖入溶液管管体内，溶液管盖子外周凸起密封环与溶液管内部第一凹槽配合；

[0039] 步骤 3，将上述溶液管插入连接管的沉孔形接口中，溶液管底部凸起顶触并按压连接管底部切痕片，连接管底部切痕片受力后开裂呈打开状态，通过旋转溶液管，溶液管底部凸起从连接管底部的环形切痕断裂，继续插入溶液管，使溶液管外部凹槽与溶液管凸起密封环配合形成倒钩结构，该溶液管将被该倒钩结构反向顶住呈不可拔出且密封状态；

[0040] 步骤 4，如步骤 2、3 在连接管另一个沉孔形接口中安装另一个溶液管；

[0041] 步骤 5，分别按压两个溶液管的盖子，使其盖子的外周凸起密封环与溶液管内部第二凹槽配合，溶液管内的溶液被挤压由溶液管底部凸起断裂的缝隙向下流动，经过呈打开状态的连接管底部切痕片导流到下面的试纸上，最终来自两个溶液管的样品溶液在两个位置分别流到试纸条上完成相关反应并显示出颜色 / 荧光灯等信号，至此完成测试。

[0042] 在本发明的另一方面，还提供一种所述的封闭式的层析试纸检测装置的使用方法，其特征在于，包括如下步骤：

[0043] 步骤 1，试纸安装在试纸管内，试纸管凸起卡槽卡住试纸，试纸管连带试纸插进连接管与其匹配的接口中，试纸管外部凹槽与试纸管凸起密封环配合固定，且密封不可拔出；

[0044] 步骤 2，在溶液管管体内放入试液，并将溶液管盖子盖入溶液管管体内，溶液管盖

子外周凸起密封环与溶液管内部第一凹槽配合,形成第一溶液管;

[0045] 步骤 3,将放有试液的另一个溶液管的盖子盖起,溶液管盖子外周凸起密封环与溶液管内部第一凹槽配合,形成第二溶液管;

[0046] 步骤 4,将第二溶液管插入第一溶液管的盖子上部的沉孔形空腔内,第二溶液管的底部凸起挤压第一溶液管盖子底部的切痕片,切痕片断裂呈打开状态,第二溶液管底部凸起插入并嵌合在第一溶液管盖子底部的凹坑中,旋转第二溶液管,第二溶液管底部凸起从其底部切痕处断裂,第二溶液管内的液体,将能从此断裂缝隙流出;继续插入第二溶液管,第二溶液管的溶液管外部凹槽与第一溶液管的溶液管盖子内部凸起密封环配合固定,且密封不可拔出;

[0047] 步骤 5,按压第二溶液管的盖子,使其盖子的外周凸起密封环与第二溶液管内部第二凹槽配合,溶液管内溶液被挤压由第二溶液管底部的裂缝经由呈打开状态的第一溶液管盖子切痕片,流到下面第一溶液管内,两种试液混合为一体;

[0048] 步骤 6,重复步骤 3,4,5,可以将更多的溶液混合为一体;

[0049] 步骤 7,将上述装有超过一个溶液管样品溶液的第一溶液管安装在连接管的沉孔形接口中,溶液管底部凸起顶触并按压连接管底部切痕片,连接管底部切痕片受力后开裂呈打开状态,通过旋转溶液管,溶液管底部凸起从连接管底部的环形切痕断裂,继续插入溶液管,使溶液管外部凹槽与溶液管凸起密封环配合形成倒钩结构,该溶液管将被该倒钩结构反向顶住呈不可拔出且密封状态;

[0050] 步骤 8,按压第二溶液管,使第一溶液管的盖子外周凸起密封环与第一溶液管内部第二凹槽配合,混合后的溶液被挤压由溶液管底部凸起断裂的缝隙向下流动,经过呈打开状态的连接管底部切痕片导流到下面的试纸上,最终混合样品溶液在试纸条上完成相关反应并显示出颜色/荧光灯等信号,至此完成测试。

[0051] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0052] 1. 密封性好:各个组件之间特殊的密封环与凹槽的匹配设计拥有良好的密闭性,保障样品溶液不会逸出装置,污染环境。

[0053] 2. 属于一次性使用装置:各个部件之间都是通过反向倒钩结构连接,因此一旦配合到位后,除非受到强烈的物理作用外力,该装置将维持反向倒钩且密封特性。

[0054] 3. 结构简单,体积小:装置结构仅由三种小体积的部件(溶液管,连接管和试纸管)组成,各部件间由插孔(连接管接口,凸起密封环和凹槽配合卡扣)连接起来,套管(溶液管)间可以密封叠加,组合方式多样,利于应用。

[0055] 4. 实现了多重样品溶液的检测:可以根据需要在连接管组装两个溶液管和多个溶液管叠加组装,同时检测多种目标物质。

[0056] 5. 材料简单安全:装置的材料均为塑料,不包含金属刀刃部件。

[0057] 6. 安装简单,操作方便:本发明装置安装简单,使用该装置用于检测的方法步骤简单易行,操作方便。

## 附图说明

[0058] 图 1 是本发明实施例 1 封闭式的层析试纸检测装置的装配示意图;

[0059] 图 2 是本发明实施例 1 的溶液管的结构示意图(在溶液管盖子打开状态下);

- [0060] 图 3 是本发明实施例 1 的溶液管管体剖视图；
- [0061] 图 4 是本发明实施例 2 的溶液管盖子剖视图；
- [0062] 图 5 是本发明实施例 1 的连接管的结构示意图；
- [0063] 图 6 是本发明实施例 1 的连接管剖视图；
- [0064] 图 7 是本发明实施例 1 的试纸管的结构示意图；
- [0065] 图 8 是本发明实施例 1 的转配图剖视图；
- [0066] 图 9 是本发明实施例 2 的溶液管叠用剖视图；
- [0067] 图 10 是本发明图 8 和图 9 中的几处密封防拔出配合局部剖视图；
- [0068] 图 11 是本发明实施例 3 的溶液管管体剖视图；
- [0069] 图 12 是本发明实施例 3 的连接管的结构示意图；
- [0070] 图 13 是本发明实施例 3 的装配示意图；
- [0071] 图 14 是本发明实施例 4 的试纸管的结构示意图。
- [0072] 图中附图标记说明如下：
- [0073] 1、溶液管,11、溶液管管体,12、溶液管盖子,111、溶液管底部凸起,112、溶液管外部凹槽,113A、溶液管内部第一凹槽,113B、溶液管内部第二凹槽,114、溶液管底部切痕,121、溶液管盖子外周凸起密封环,122、溶液管盖子内部凸起密封环,123、溶液管盖子切痕片,124、凹坑,125、沉孔形空腔,13、溶液管连接条。
- [0074] 2、连接管,21、溶液管凸起密封环,22、试纸管凸起密封环,23、连接管斜坡,24、连接管底部切痕片,25、凹坑,25A、凸起部分,25B、溶液通道孔,26、沉孔形接口,27、接口。
- [0075] 3、试纸管,31、试纸管外部凹槽,32、试纸管凸起斜板,33、试纸管凸起卡槽,为安装试纸时卡住试纸的作用,34、环形凹槽。
- [0076] 4、试纸。
- [0077] 21-112 表示连接管上部凸起 21 与溶液管外部凹槽 112 配合处；同理 121-113B、22-31、112-122 均为二者配合处。

## 具体实施方式

- [0078] 下面结合附图和实施例对本发明的进行详细的描述。
- [0079] 实施例 1
- [0080] 如图 1 所示,本发明包括一种由多个组件装配成的导引液体流动到密闭空间中的侧流层析试纸上进行检测反应的装置。三个组件分别是叠加式可密封反应溶液管(以下简称溶液管 1),可密封连接管(以下简称连接管 2),可密封试纸管(以下简称试纸管 3)。溶液管 1 可以是一个或多个,在图 1 所示的实施例中,溶液管 1 采用 2 个。
- [0081] 如图 2 所示,溶液管 1 包括溶液管管体 11 和溶液管盖子 12,溶液管管体 11 和溶液管盖子 12 之间通过溶液管连接条 13 连接;溶液管管体 11 从下至上包括溶液管底部凸起 111,溶液管外部凹槽 112,溶液管内部凹槽 113;溶液管管体 11 分为底部、下部和上部,溶液管管体 11 上部的直径大于溶液管管体 11 下部的直径;溶液管管体 11 底部设有溶液管底部结构,在本实施例中,该溶液管底部结构设为溶液管底部凸起 111,溶液管底部凸起 111 的外周设有溶液管底部切痕 114,当该溶液管底部凸起 111 受到一定作用力时,它从底部切痕 114 处断裂脱离,此时预先分装在溶液管 1 内的样品溶液能够从断裂缝隙流出;溶液管管体

11 下部外周设有溶液管外部凹槽 112, 溶液管管体 11 上部内壁圆周上设有溶液管内部凹槽 113; 溶液管盖子 12 的外周靠近底部位置设有溶液管盖子外周凸起密封环 121。

[0082] 如图 3 所示, 溶液管管体 11 上部内壁圆周上设有上下两个凹槽, 分别是溶液管内部第一凹槽 113A、溶液管内部第二凹槽 113B, 所述溶液管盖子 12 的外周设有凸起密封环 121, 该溶液管盖子外周凸起密封环 121 与溶液管内部第一凹槽 113、溶液管内部第二凹槽 113B 都能配合密封(例如, 见图 8 中 121-113B, 溶液管盖子外周凸起密封环 121 与溶液管内部凹槽 113B 配合固定), 溶液管盖子 12 在盖合过程中溶液管盖子外周凸起密封环 121 先与溶液管内部第一凹槽 113A 配合, 第二次按压后溶液管盖子 12 还能再按压一段行程与溶液管内部第二凹槽 113B 配合, 最终盖合状态呈不可拔出且密封状态(内部液体不会发生泄漏现象)。溶液管内部第一凹槽 113A 能允许溶液管盖子 12 重复开启, 溶液管内部第二凹槽 113B 则反向倒钩住溶液管盖子 12, 使其在一次性受压入位后形成封闭环境, 不能被再次打开。

[0083] 如图 3 所示, 溶液管管体 11 底部设有溶液管底部凸起 111, 溶液管底部凸起 111 与溶液管管体 11 连接处设有溶液管底部切痕 114, 当溶液管旋转时, 该溶液管底部凸起 111 将受阻不能旋转而从溶液管底部切痕 114 处断裂脱离, 此时预先分装在溶液管 1 内的样品溶液能够从断裂缝隙流出。所述溶液管底部切痕 114 为一带线状或点状, 切痕部位的塑料材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.5mm; 当溶液管旋转而其底部凸起 111 被卡住时, 切痕部位的扭力耐受值较其他部位低, 因此溶液管底部凸起 111 将从切痕部位断裂。

[0084] 如图 5 和图 6 所示, 连接管 2 上设有一个或多个与溶液管 1 匹配的沉孔形接口 26 (图 5 和图 6 中显示 2 个接口), 该 2 个沉孔形接口 26 内均设有溶液管凸起密封环 21 (溶液管凸起密封环 21 能与插入接口的溶液管外部凹槽 112 配合固定形成反向倒钩结构, 形成密封环境而不能被打开, 见图 8 中 21-112); 该 2 个沉孔形接口 26 内底部设有溶液释放结构, 它对溶液管底部结构给予特定作用力即可将其断裂脱离, 溶液从溶液管释放出来; 连接管溶液释放结构底部设有溶液通道, 溶液管释放出来的液体将经过溶液通道流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区。在本实施例中, 所述连接管底部溶液释放结构设为供溶液管底部凸起 111 插入并嵌合的凹坑 25, 该凹坑 25 能与溶液管底部凸起 111 相互作用, 使溶液管的溶液释放出来; 所述溶液通道采用底部切痕片 24, 它将连接管沉孔形接口 26 与试纸管接口 27 隔断为两个独立空间; 当底部切痕片 24 受到顶压时, 它从有切痕的部位开始断裂出缝隙形成溶液通道, 当溶液管释放的液体将经过此处流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区; 该凹坑 25 与溶液管底部凸起 111 的形状嵌合, 可以是一字形或十字形或其它与溶液管底部凸起 111 嵌合的形状, 当溶液管进行一定角度的旋转时, 溶液管底部凸起 111 将被嵌合的凹坑 25 卡住而不能旋转, 因而从溶液管底部切痕 114 处断裂后释放出液体; 当溶液管底部凸起 111 继续插入时, 连接管底部切痕片 24 有切痕的部位全部断裂; 连接管底部切痕片 24 的切痕部位的塑料材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.2mm, 该连接管底部切痕片 24 为带线状或点状切痕的圆形或方形片当插入连接管底部的溶液管底部凸起 111 按压连接管底部切痕片 24 时, 切痕部位的张力耐受值较其他部位低, 因此连接管底部切痕片 24 从切痕某个部位开始断裂; 当溶液管底部凸起 111 继续插入时, 连接管底部切痕片 24 有切痕的部位全部断裂。如果从上部插入的溶液管底部被拧断, 其内部的液体将从该连接管 2 底部断裂的切痕片 24 间隙流入连接管 2 内部。连接管 2 上还设有一个与试纸管 3 匹配

的接口 27, 该接口 27 内设有试纸管凸起密封环 22 (试纸管凸起密封环 22 与试纸管外部凹槽 31 配合固定, 形成反向倒钩结构, 使受力后被插入连接管的试纸管入位后形成密封环境而不能被打开, 见图 8 中 22-31), 在连接管 2 内部, 位于试纸管 3 匹配的接口 27 与溶液管 1 匹配的沉孔形接口 26 的连接部位设有一连接管斜坡 23, 在试纸管 3 插入连接管 2 时, 该试纸管凸起斜板 32 将被顶一定角度, 将试纸 4 托起一定高度后顶到连接管斜坡 23。

[0085] 如图 7 所示, 试纸管 3 是一端开口的中空长管, 其开口端两侧面设有试纸管凸起卡槽 33, 起到安装试纸 4 时卡住并固定试纸 4 的作用, 试纸管 3 开口端底面设有试纸管凸起斜板 32 (见图 8)。在插入连接管 2 的试纸管 3 匹配部位上还设有试纸管外部凹槽 31, 试纸管外部凹槽 31 与试纸管凸起密封环 22 配合固定 (见图 8)。试纸 4 由试纸管 3 开口处插入, 完全插入后, 在试纸管 3 开口处按压试纸 4 卡在试纸管凸起卡槽 33 之间, 不会脱落或晃动, 试纸管 3 连带试纸 4 插入连接管 2 与其匹配的接口 27, 试纸管 3 的试纸管凸起斜板 32 受到连接管 2 的挤压将被顶起一定角度, 将试纸 4 托起一定高度后顶到连接管斜坡 23, 使试纸 4 表面受压而控制液体样品的流动速度 (见图 9)。试纸管外部凹槽 31 与试纸管凸起密封环 22 配合固定 (见图 8 中 22-31), 且密封不可拔出 (内部液体不会发生泄漏现象)。

[0086] 图 10 是图 8 和图 9 中的几处密封防拔出配合局部剖视图, 如图 8、9、10 所示, 溶液管凸起密封环 21 和溶液管外部凹槽 112 配合卡扣; 溶液管盖子外周凸起密封环 121 与溶液管内部第二凹槽 113B 配合卡扣, 试纸管凸起密封环 22 与试纸管外部凹槽 31 配合卡扣, 溶液管盖子内部凸起密封环 122 与溶液管外部凹槽 112 配合卡扣, 这几处配合卡扣处的凸起和凹槽配合不易拔出, 凸起和下面的弧形凸起能够密封, 使内部液体不会发生泄漏现象。溶液管内部第一凹槽 113A、溶液管内部第二凹槽 113B、溶液管外部凹槽 112 和试纸管外部凹槽 31 均为环形凹槽。

[0087] 该实施例在使用时, 如图 8 所示, 以溶液管 1 采用 2 个为例, 本发明装置的使用方法, 包括如下步骤:

[0088] 1、首先, 将试纸 4 安装在试纸管 3 内 (即将试纸 4 由试纸管 3 开口处插入, 完全插入后, 在试纸管 3 开口处按压试纸 4 卡在试纸管凸起卡槽 33 之间, 不会脱落或晃动), 然后将试纸管 3 带有试纸 4 的一端插进连接管 2 与试纸管 3 匹配的接口中, 试纸管 3 的试纸管凸起斜板 32 受到连接管 2 接口内部结构的挤压弹起且不会断裂。弹起的试纸管凸起斜板 32 与连接管 2 接口内的连接管斜坡 23 一起挤压试纸 4, 试纸 4 变形呈有一段拱起状, 将留下的试液阻止在一定范围内, 试纸管外部凹槽 31 与试纸管凸起密封环 22 配合固定 (见图 8 中 22-31), 且密封不可拔出 (内部液体不会发生泄漏现象)。

[0089] 2、将放有试液的溶液管的盖子盖起 (即在溶液管管体 11 内放入试液, 并将溶液管盖子 12 盖入溶液管管体 11 内), 溶液管盖子外周凸起密封环 121 与溶液管内部第一凹槽 113A 配合。

[0090] 3、将上述溶液管 1 安装在连接管 2 上 (即将溶液管 1 插入连接管 2 中与其匹配的沉孔形接口 26 中), 溶液管底部凸起 111 顶触并挤压连接管底部切痕片 24, 连接管底部切痕片 24 受力后开裂呈打开状态, 连接管底部切痕片 24 在溶液管底部凸起 111 的压力下从一端开始断裂, 最终呈向下弯折状, 通过旋转溶液管 1, 溶液管底部凸起 111 断裂脱落 (溶液管底部凸起 111 与溶液管管体 11 连接处设有溶液管底部切痕 114, 当旋转溶液管 1 时, 溶液管底部切痕 114 处完全断裂, 溶液管底部凸起 111 从溶液管底部切痕 114 处脱落), 继续完全

插入溶液管 1 后,使其溶液管外部凹槽 112 与溶液管凸起密封环 21 配合形成倒钩结构,该溶液管 1 将被接口内的倒钩结构反向顶住呈不可拔出且密封状态(内部液体不会发生泄漏现象,在普通人单手操作情况下不能被反向拔出,即使双手反向也需要相对费力才可能抽出(见图 8)。

[0091] 4、如步骤 2、3 在连接管另一个沉孔形接口 26 中安装另一个溶液管。

[0092] 5、分别按压两个溶液管的盖子,使溶液管盖子外周凸起密封环 121 与溶液管内部第二凹槽 113B 配合,溶液管内的溶液被挤压由溶液管底部凸起 111 断裂的缝隙向下流动,经过呈打开状态的连接管底部切痕片 24,导流到下面的试纸 4 上,最终来自两个溶液管的样品溶液在两个位置分别流到试纸条上完成相关反应并显示出颜色 / 荧光灯等信号,至此完成测试。

[0093] 此外,以本发明装置采用一个溶液管为例,其使用方法包括如下步骤:

[0094] 步骤 1,试纸 4 插入安装在试纸管 3 内,试纸管凸起卡槽 33 卡住试纸 4,试纸管 3 连带试纸 4 插进连接管与其匹配的接口 27 中,试纸管外部凹槽 31 与试纸管凸起密封环 22 配合后反向倒钩密封不可拔出;

[0095] 步骤 2,在溶液管管体 11 内放入样品溶液,并将溶液管盖子 12 盖入溶液管管体 11 内,溶液管盖子外周凸起密封环 121 与溶液管内部第一凹槽 113A 配合;

[0096] 步骤 3,将上述溶液管插入连接管的沉孔形接口 26 中,溶液管底部凸起 111 顶触并按压连接管底部切痕片 24,切痕片 24 受力后开裂呈打开状态,通过旋转溶液管,溶液管底部凸起 111 从连接管底部的环形切痕断裂,继续插入溶液管,使溶液管外部凹槽 112 与溶液管凸起密封环 21 配合形成倒钩结构,该溶液管将被该倒钩结构反向顶住呈不可拔出且密封状态;

[0097] 步骤 5,按压溶液管的盖子,使其盖子的外周凸起密封环 121 与溶液管内部第二凹槽 113B 配合,溶液管内的溶液被挤压由溶液管底部突起部分 111 断裂的缝隙向下流动,经过呈打开状态的连接管内部的切痕片 24 导流到下面的试纸上,溶液管的样品溶液流到试纸条上完成相关反应并显示出颜色 / 荧光灯等信号,至此完成测试。

[0098] 实施例 2

[0099] 在需要两种试液混合反应后测试时,需要两个溶液管叠加,本发明装置可以采用另外一种结构,如图 4 所示,溶液管盖子 12 上部可以设一沉孔形空腔 125,该沉孔形空腔 125 内可插入另一个溶液管(见图 9);溶液管盖子 12 的沉孔形空腔 125 底部设有溶液管盖子切痕片 123 及供溶液管底部凸起 111 插入并嵌合的凹坑 124。溶液管底部凸起 111 与凹坑 124 呈一字形或十字形或其他形状的互相嵌合结构;溶液管盖子 12 的外周靠近盖子底部位置设有溶液管盖子外周凸起密封环 121,溶液管盖子 12 的内壁靠近盖子顶部位置设有溶液管盖子内部凸起密封环 122(溶液管盖子内部凸起密封环 122 与插入盖子沉孔形空腔 125 内并将溶液管盖子切痕片 123 顶开呈打开状的另一个溶液管的溶液管外部凹槽 112 配合固定,形成反向倒钩结构,形成密封环境而不能被打开见图 9 中的 112-122)。溶液管盖子切痕片 123 切痕部位塑料材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.2mm,该切痕可以为一带缺口的环形线状或点状切痕的塑料片,环形的缺口部分的厚度没有变化;当插入连接管底部的溶液管底部凸起 111 按压切痕片 123 时,切痕部位的张力耐受值较其他部位低,因此切痕片 123 从切痕某个部位开始断裂;当溶液管底部凸起 111 继续插入时,切痕片 123 有切痕的部



位全部断裂,厚度没有改变的切痕缺口部分不会断裂。

[0100] 如图 9 所示,在需要两种试液混合反应后测试时,可将第二溶液管 1B 由底部插入第一溶液管 1A 的盖子 12 的沉孔形空腔 125 中(如图 9),第一溶液管 1A 盖子切痕片 123 在第二溶液管 1B 的底部凸起 111 底部压力下由切痕最深处开始断裂,最终呈无切痕处不断裂的打开状态(见图 9),第二溶液管 1B 底部凸起 111 两侧落在第一溶液管 1A 的凹坑 124 之间,旋转上面的第二溶液管 1B,第二溶液管 1B 底部凸起 111 受到第一溶液管 1A 的凹坑 124 的阻挡,第二溶液管 1B 底部切痕 114 断裂,第二溶液管 1B 底部凸起 111 脱离第一溶液管 1A,继续插入第二溶液管 1B,第二溶液管 1B 的溶液管外部凹槽 112 与第一溶液管 1A 的溶液管盖子内部凸起密封环 122 配合固定,且密封不可拔出,第二溶液管 1B 底部凸起 111 与第二溶液管 1B 的底部出现落差空隙,试液通过空隙和呈打开状态的第一溶液管 1A 盖子切痕片 123 流进第一溶液管 1A 内。

[0101] 该实施例在使用时,需要两个溶液管叠加,即第二溶液管 1B 由底部插入第一溶液管 1A 的盖子上部的空腔内(见图 9)。如图 9 所示,本发明装置的使用方法,包括如下步骤:

[0102] 1、首先,将试纸 4 安装在试纸管 3 内(即将试纸 4 由试纸管 3 开口处插入,完全插入后,在试纸管 3 开口处按压试纸 4 卡在试纸管凸起卡槽 33 之间,不会脱落或晃动),然后将试纸管 3 带有试纸 4 的一端插进连接管 2 与试纸管 3 匹配的接口中,试纸管 3 的试纸管凸起斜板 32 受到连接管 2 接口内部结构的挤压弹起且不会断裂。弹起的试纸管凸起斜板 32 与连接管 2 接口内的连接管斜坡 23 一起挤压试纸 4,试纸 4 变形呈有一段拱起状,将留下的试液阻止在一定范围内,试纸管外部凹槽 31 与试纸管凸起密封环 22 配合固定(见图 8 中 22-31),且密封不可拔出(内部液体不会发生泄漏现象)。

[0103] 2、将放有试液的溶液管的盖子盖起(即在溶液管管体 11 内放入试液,并将溶液管盖子 12 盖入溶液管管体 11 内),溶液管盖子外周凸起密封环 121 与溶液管内部第一凹槽 113A 配合,形成第一溶液管 1A。

[0104] 3、将放有试液的另一个溶液管的盖子盖起,溶液管盖子外周凸起密封环 121 与溶液管内部第一凹槽 113A 配合,形成第二溶液管 1B。

[0105] 4、将第二溶液管 1B 由底部插入第一溶液管 1A 的盖子上部的沉孔形空腔 25 内,第二溶液管 1B 底部凸起 111 挤压第一溶液管 1A 盖子底部的切痕片 123,切痕片 123 在第二溶液管 1B 的溶液管底部凸起 111 底部压力下由切痕处开始断裂,最终呈无切痕处不断裂的打开状态,第二溶液管 1B 底部凸起 111 插入并嵌合在第一溶液管 1A 盖子底部的凹坑 124 中,旋转第二溶液管 1B,第二溶液管 1B 底部凸起 111 从第二溶液管 1B 底部切痕 114 处断裂,第二溶液管 1B 底部凸起 111 脱离第二溶液管 1B,第二溶液管 1B 内的液体,将能从此断裂缝隙流出。继续插入第二溶液管 1B,第二溶液管 1B 的溶液管外部凹槽 112 与第一溶液管 1A 的溶液管盖子内部凸起密封环 122 配合固定,且密封不可拔出。

[0106] 5、按压第二溶液管 1B 的盖子,使其盖子的外周凸起密封环 121 与第二溶液管 1B 内部第二凹槽 113B 配合,溶液管内溶液被挤压由第二溶液管(1B)底部的裂缝经由呈打开状态的第一溶液管 1A 盖子切痕片 123,流到下面第一溶液管 1A 内,两种试液混合为一体;

[0107] 6、重复步骤 3,4,5,可以将更多的溶液混合为一体;

[0108] 7、将上述装有超过一个溶液管样品溶液的第一溶液管 1A 安装在连接管 2 与其匹配的沉孔形接口 26 中,溶液管底部凸起 111 顶触并挤压连接管底部切痕片 24,连接管底部

切痕片 24 受力后开裂呈打开状态,连接管底部切痕片 24 在溶液管底部凸起 111 的压力下从一端开始断裂,最终呈向下弯折状,通过旋转第一溶液管 1A,溶液管底部凸起 111 断裂脱落(溶液管底部凸起 111 与溶液管管体 11 连接处设有溶液管底部切痕 114,当旋转溶液管 1 时,溶液管底部切痕 114 处完全断裂,溶液管底部凸起 111 从溶液管底部切痕 114 处脱落),继续完全插入第一溶液管 1A 后,使其溶液管外部凹槽 112 与溶液管凸起密封环 21 配合形成倒钩结构,该第一溶液管 1A 将被接口内的倒钩结构反向顶住呈不可拔出且密封状态(内部液体不会发生泄漏现象,在普通人单手操作情况下不能被反向拔出,即使双手反向也需要相对费力才可能抽出(见图 8))。

[0109] 8、按压第二溶液管 1B,使第一溶液管 1A 的盖子外周凸起密封环 121 与第一溶液管 1A 内部第二凹槽 113B 配合,混合后的溶液被挤压由溶液管底部凸起 111 断裂的缝隙向下流动,经过呈打开状态的连接管内部的切痕片 24 导流到下面的试纸 4 上,最终混合样品溶液在试纸条上完成相关反应并显示出颜色 / 荧光灯等信号,至此完成测试。

#### [0110] 实施例 3

[0111] 如图 11-13 所示,该实施例 3 与实施例 1 的区别在于:溶液管底部结构上设有底部切痕 114,但是没有设底部凸起;连接管底部溶液释放结构由凸起部分 25A 及其周围所设溶液通道孔 25B 组成;凸起部分 25A 抵顶溶液管底部结构,溶液管底部结构受到凸起部分 25A 抵顶的作用力时,它从底部切痕 114 处断裂脱离,此时预先分装在溶液管 1 内的样品溶液能够从断裂缝隙流出,并通过连接管底部的溶液通道孔 25B 流到试纸管中的层析试纸的样品溶液接收区;所述溶液管底部切痕 114 为线状或点状,切痕部位的材质厚度比其他部位的厚度少 0.05-0.5mm;当溶液管底部结构受到特定作用力时,切痕部位的力学耐受值较其他部位低,因此将从溶液管底部切痕 114 的切痕部位断裂。本实施例其他结构与实施例 1 相同。

#### [0112] 实施例 4

[0113] 如图 14 所示,实施例 4 与实施例 1-3 的区别在于:试纸管 3 末端部位设有环形凹槽 34,在用力达到一定程度时,能从环形凹槽 34 处折断试纸管 3,便于对检测样品进行污染消除处理。同时将溶液管盖子 12 的沉孔形空腔 125 底部的切痕片 123 顶压破裂(见图 4),然后把全部组件浸入纳米二氧化钛溶液中,然后在紫外光的照射下降解封闭式层析试纸装置中的样品溶液中的有害物质。

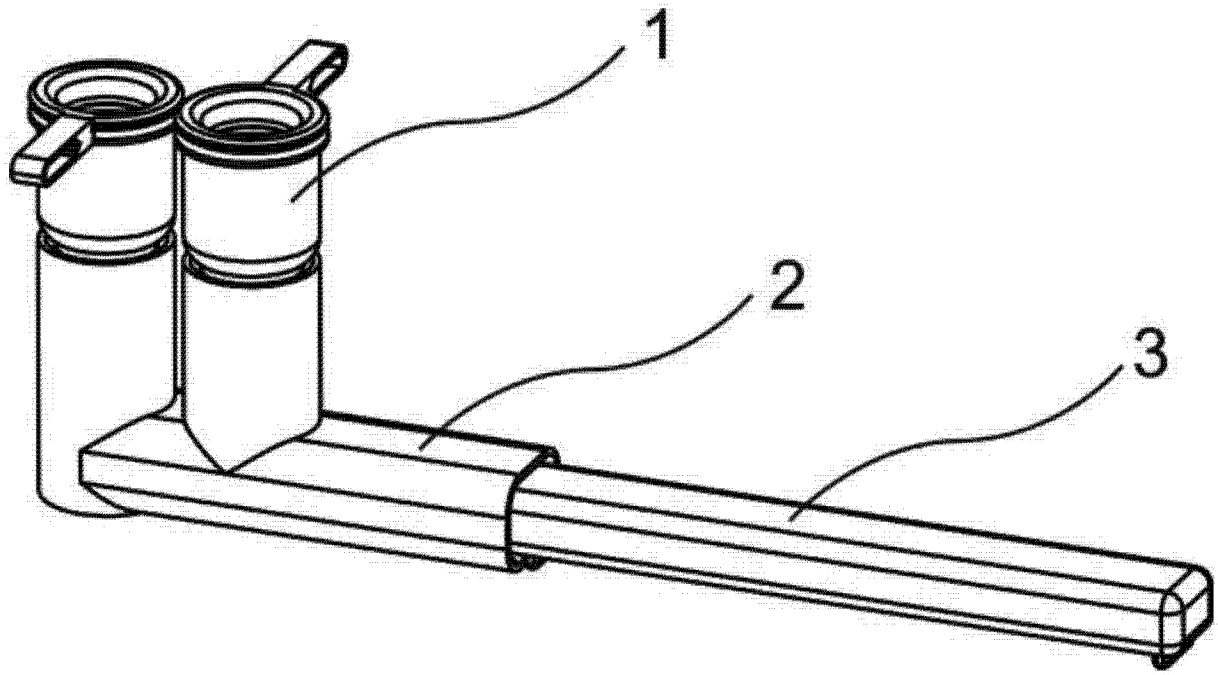


图 1

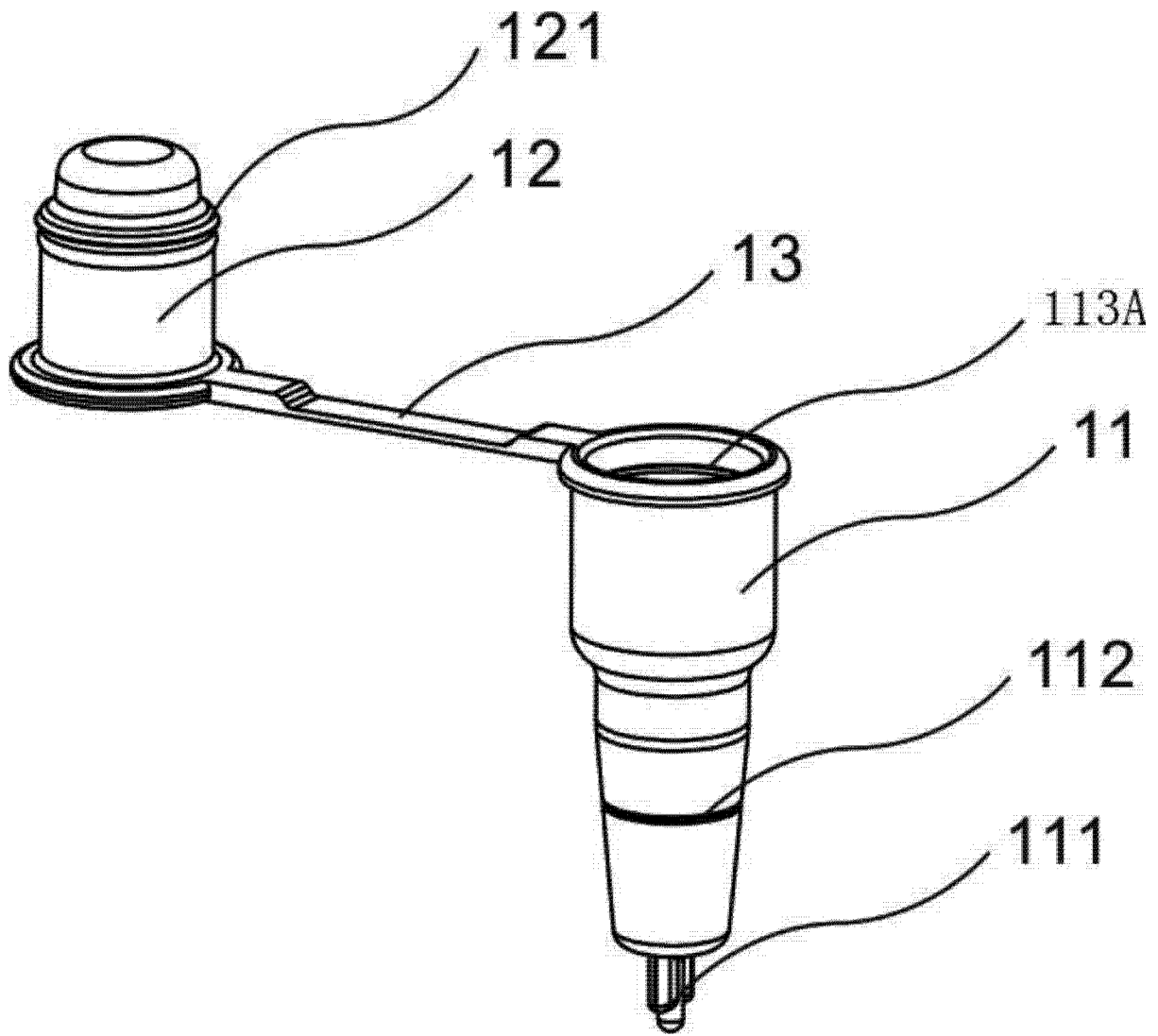


图 2

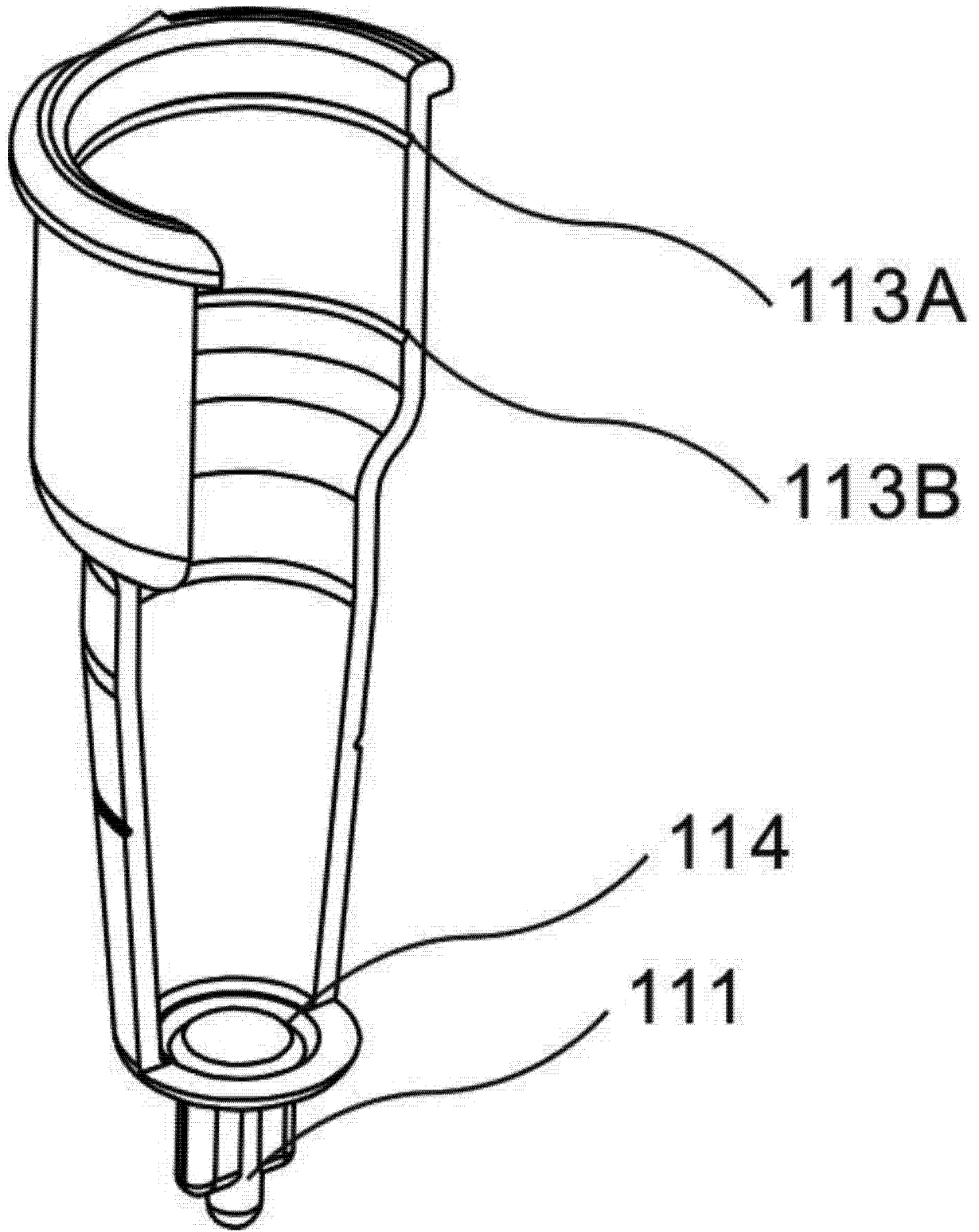


图 3

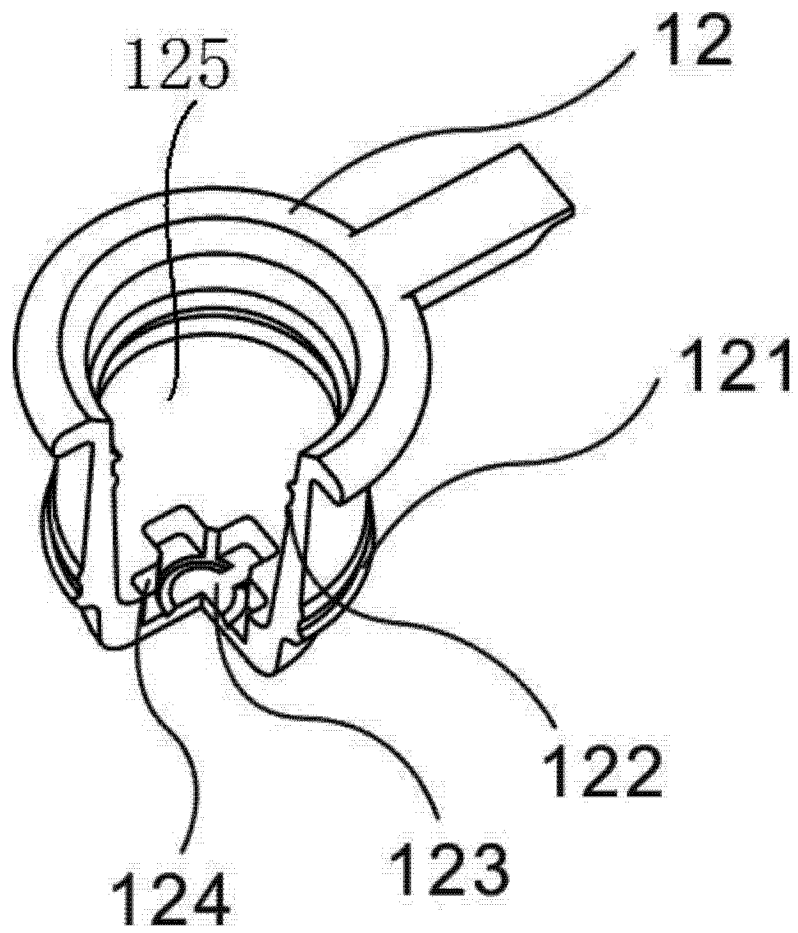


图 4

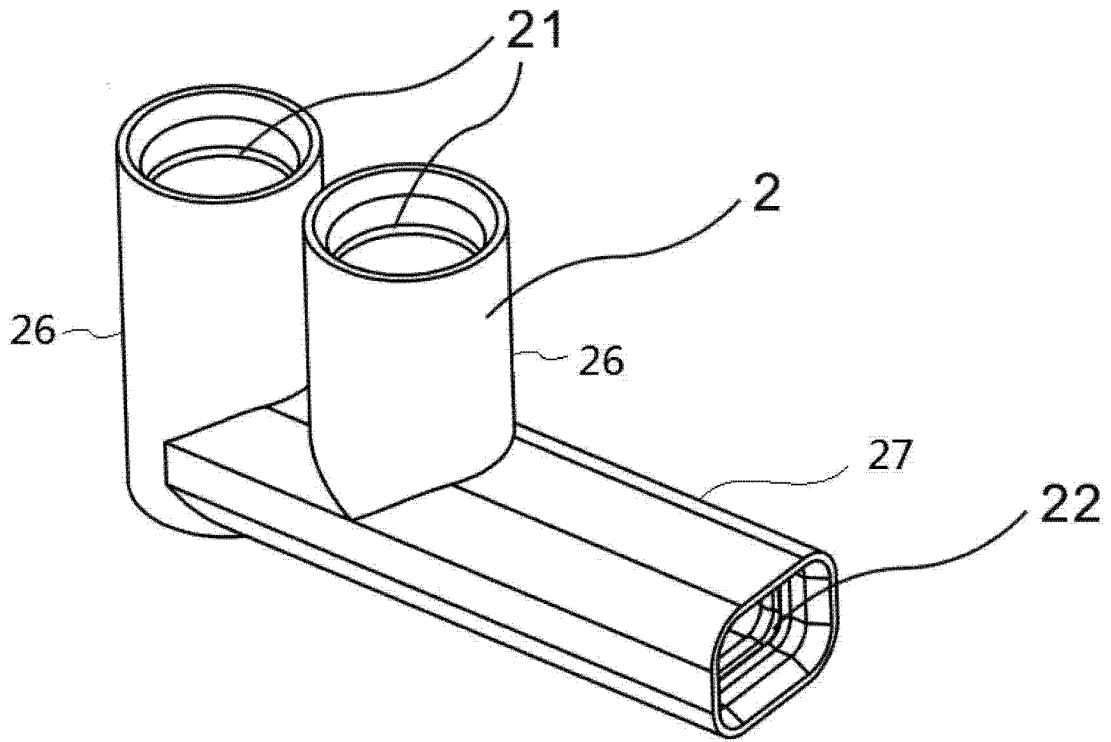


图 5

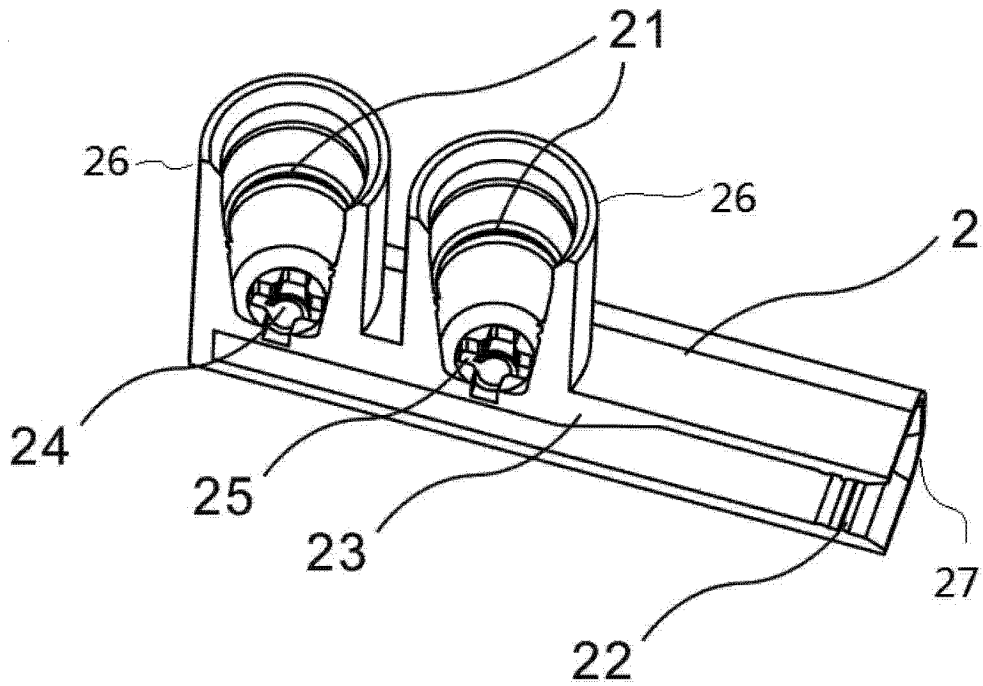


图 6

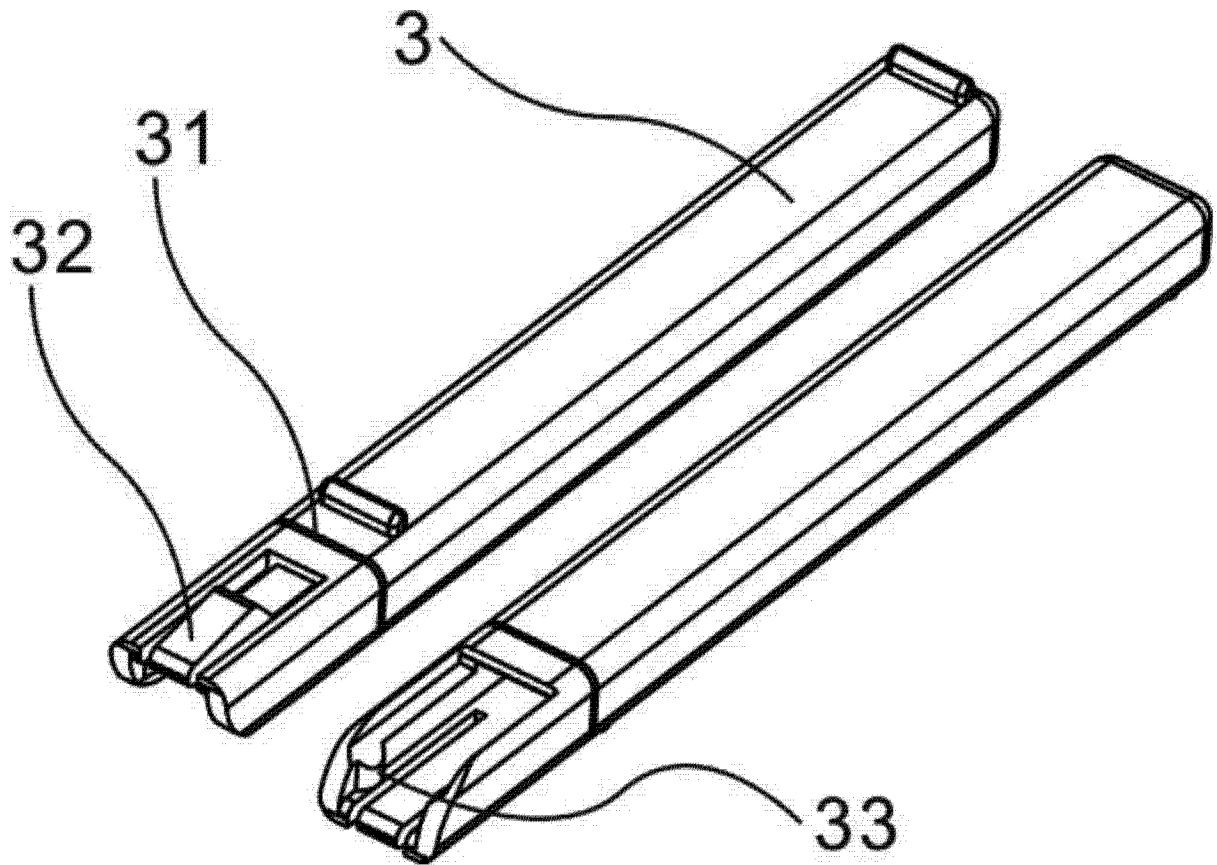


图 7

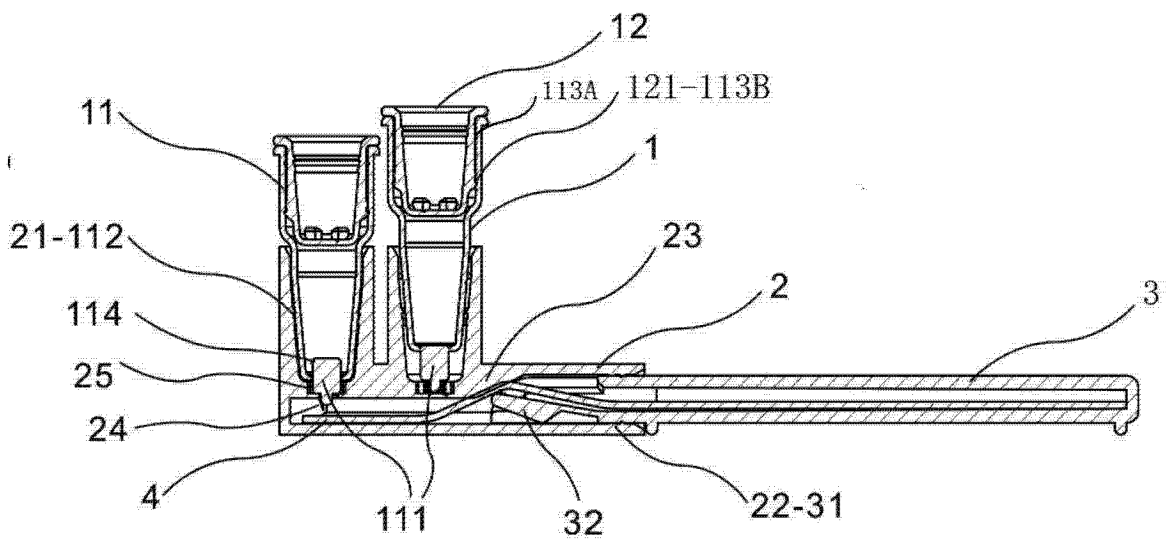


图 8



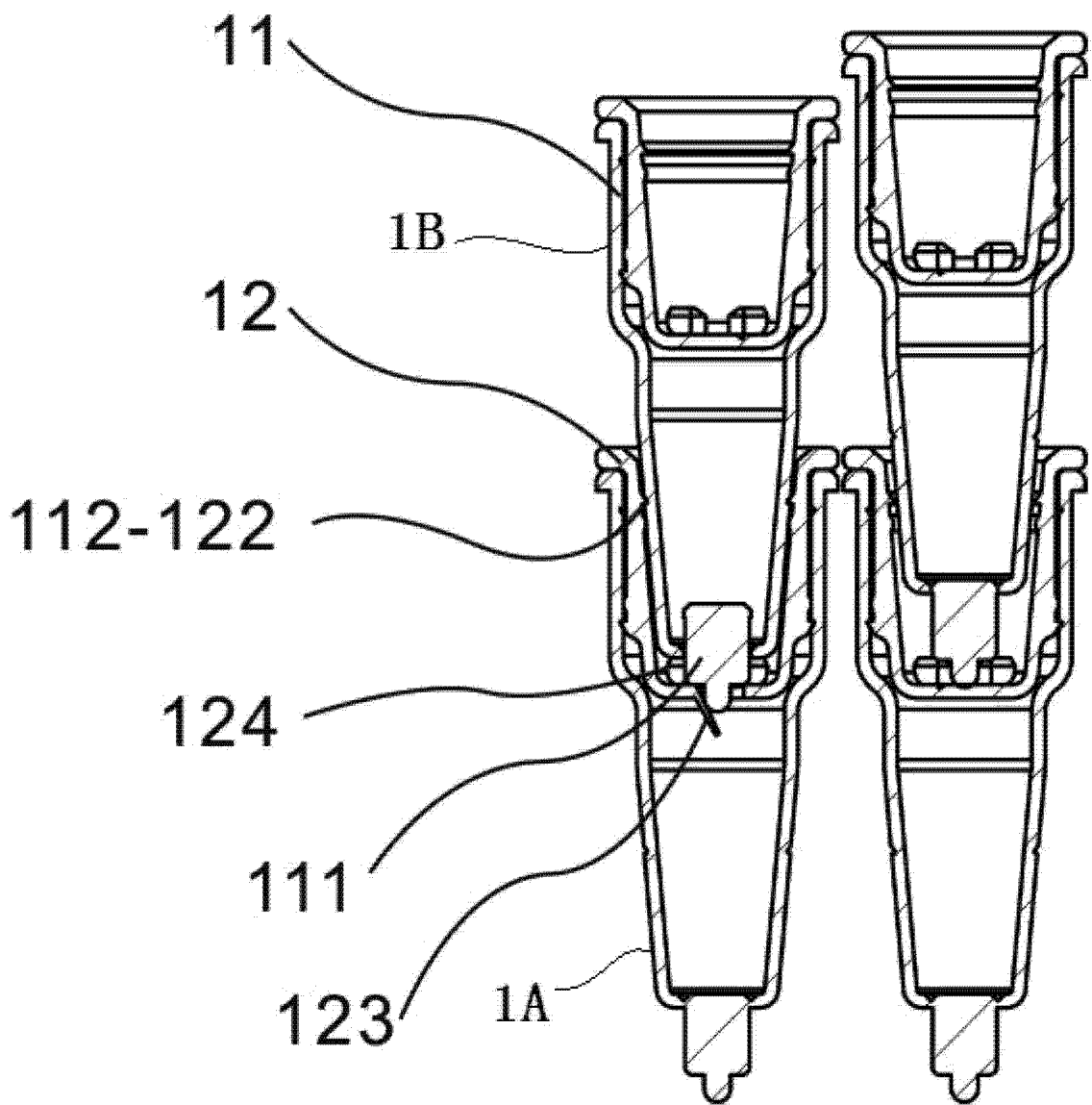


图 9

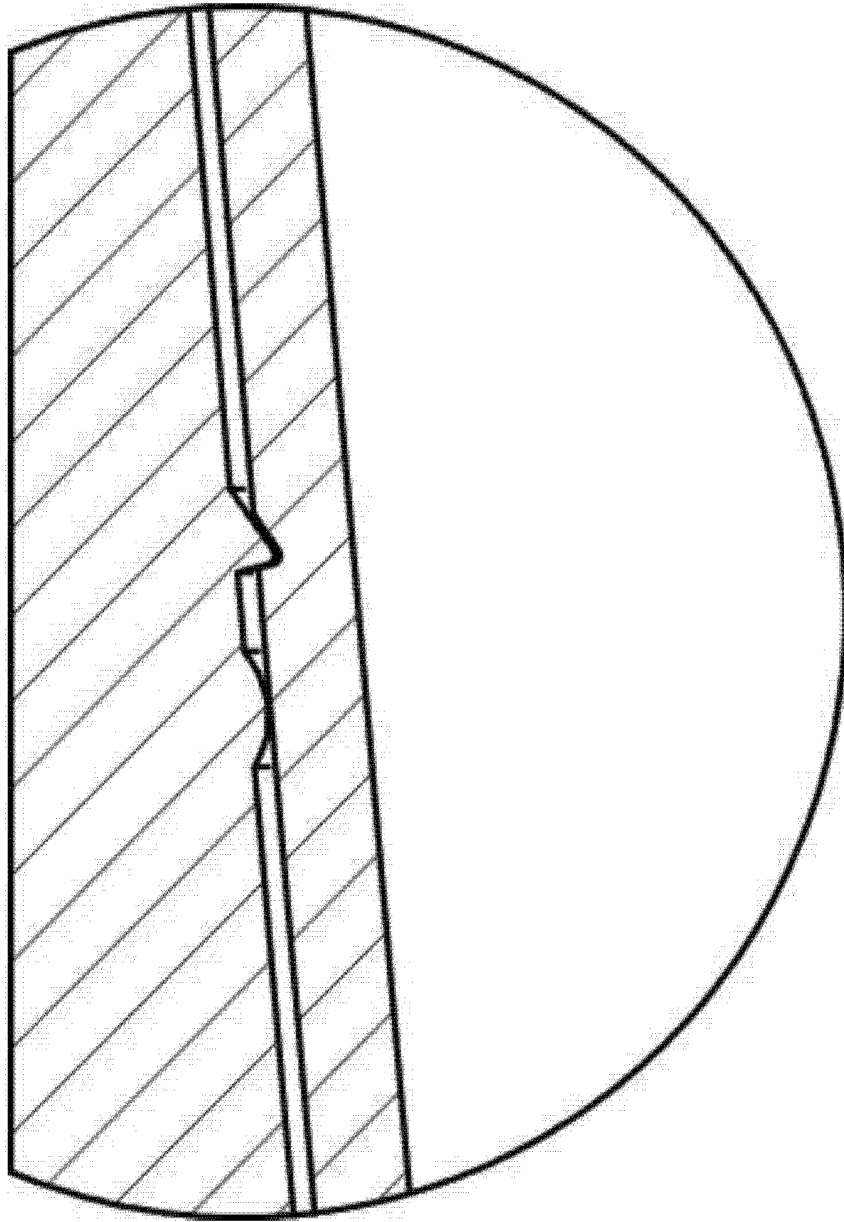


图 10

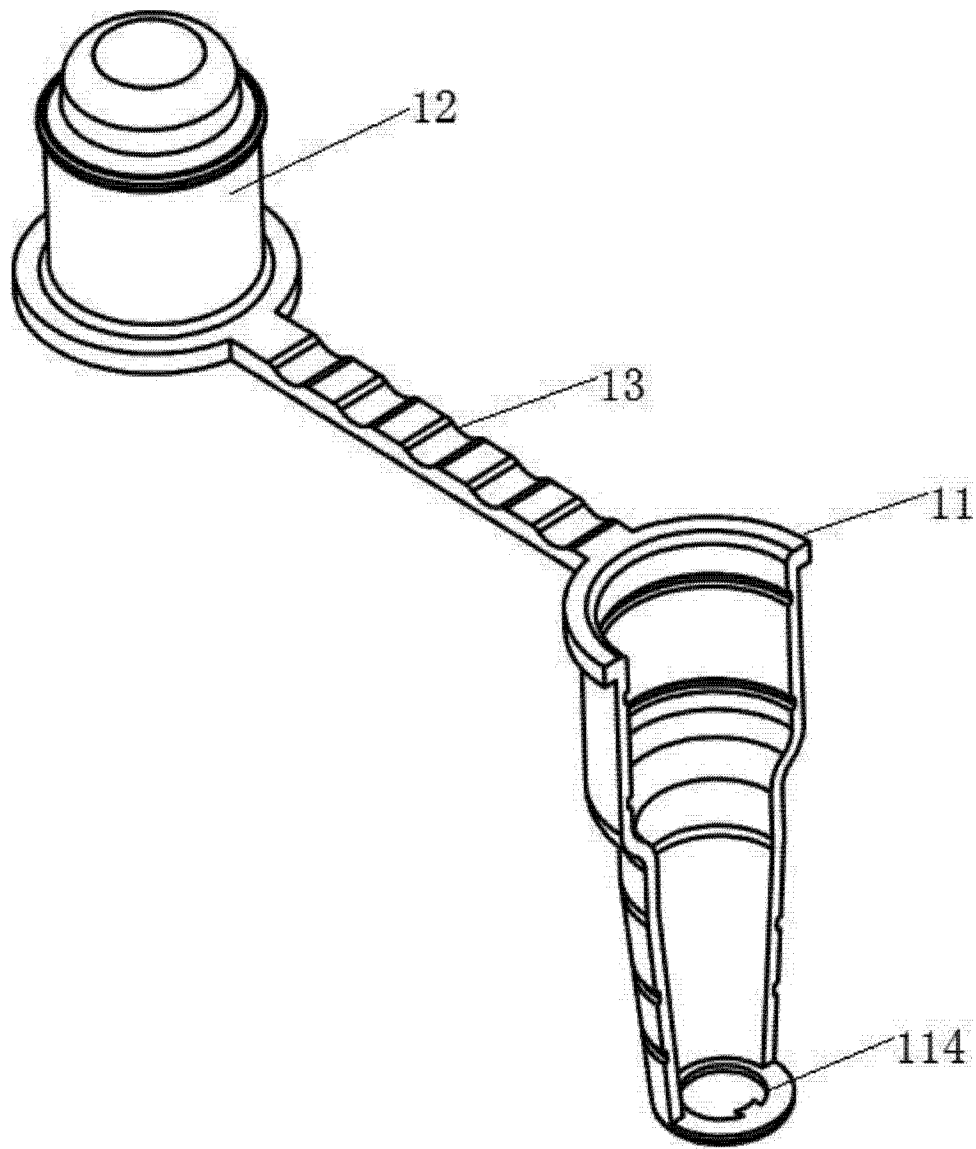


图 11

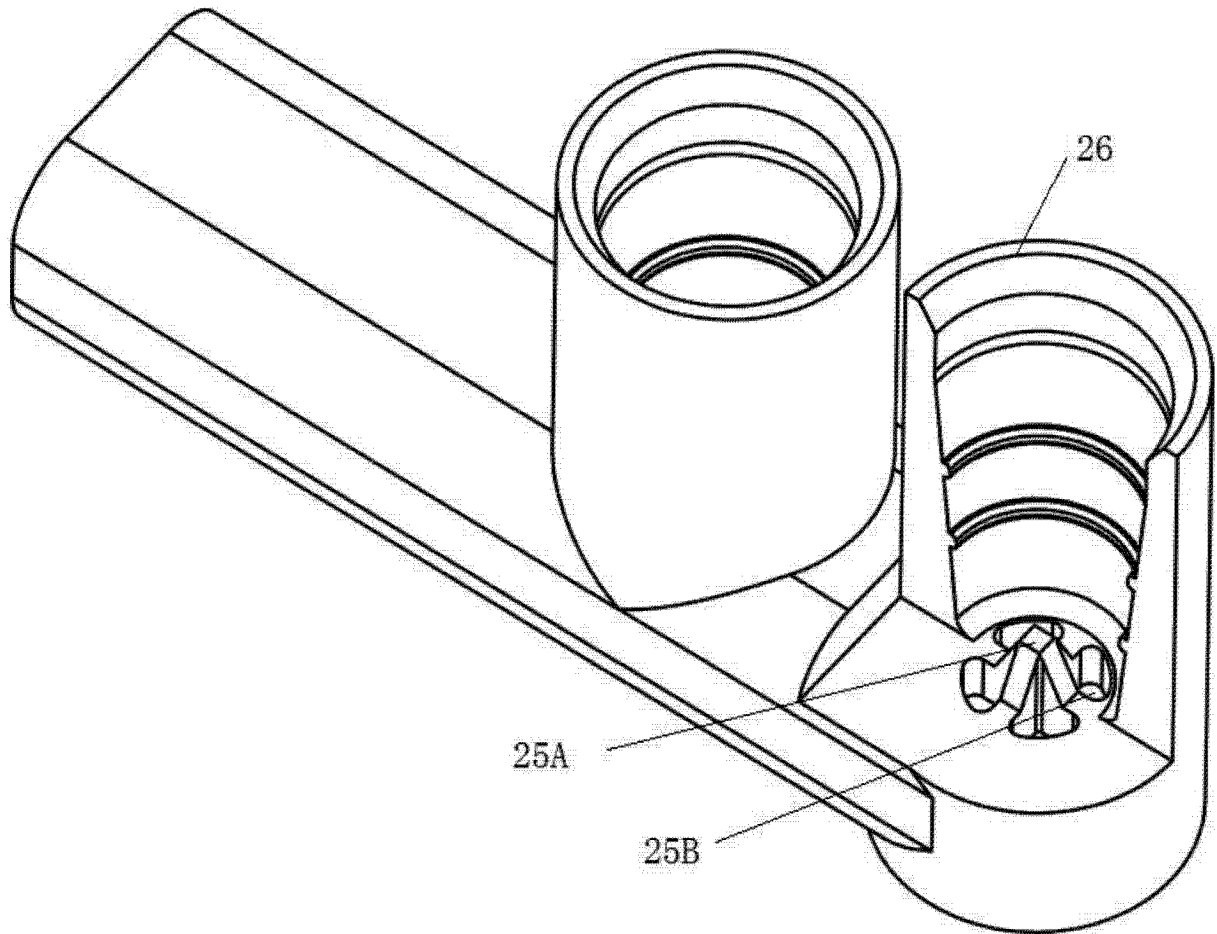


图 12

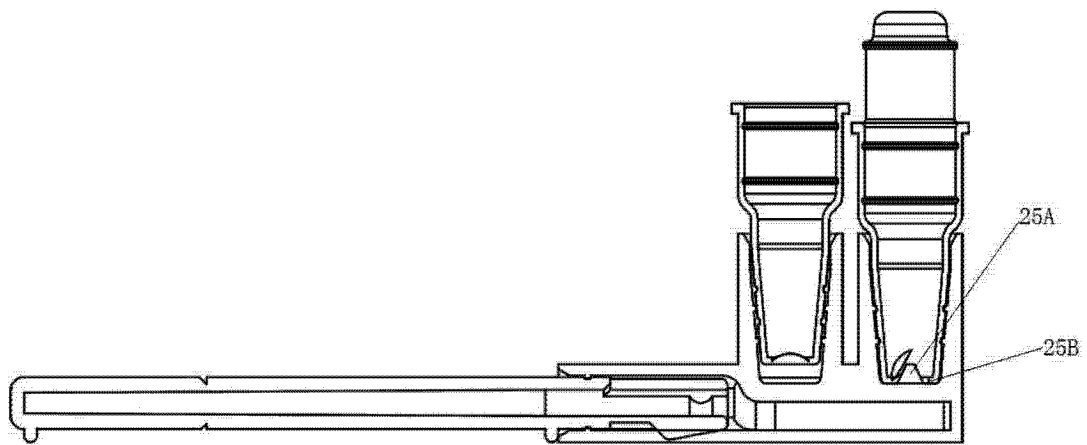


图 13

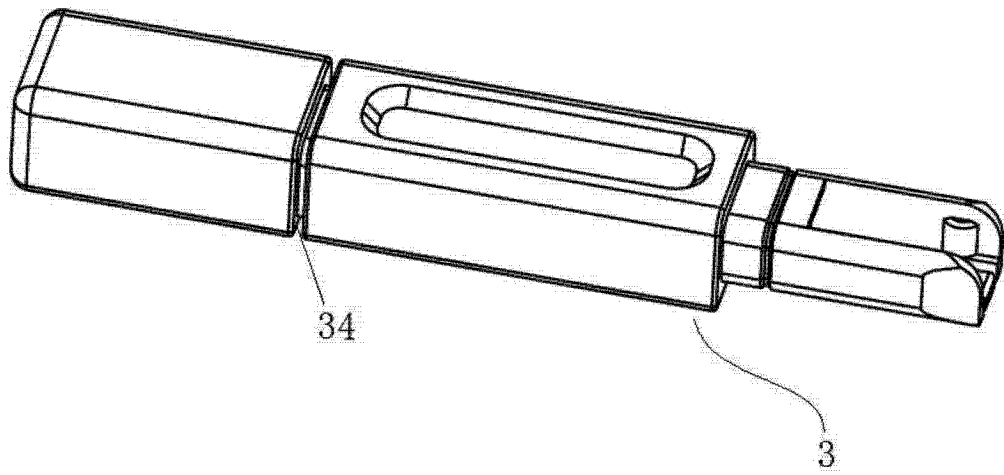


图 14