



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107026066 B

(45)授权公告日 2018.10.23

(21)申请号 201510351381.2

(22)申请日 2015.06.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107026066 A

(43)申请公布日 2017.08.08

(73)专利权人 上海凯世通半导体股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技

园区牛顿路200号7号楼1号

(72)发明人 洪俊华 杨勇

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283

代理人 薛琦 吕一旻

(51)Int.Cl.

H01J 37/317(2006.01)

H01J 37/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 102418084 A,2012.04.18,

CN 201512580 U,2010.06.23,

CN 101646803 A,2010.02.10,

CN 101245445 A,2008.08.20,

CN 101905126 A,2010.12.08,

CN 204668275 U,2015.09.23,

CN 102577629 A,2012.07.11,

US 2005230046 A1,2005.10.20,

EP 0095887 A1,1983.12.07,

审查员 李荣荣

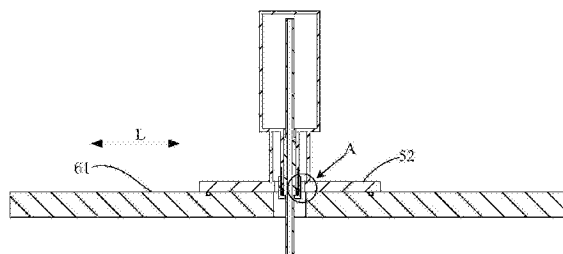
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

供料装置、离子源装置及供料方法

(57)摘要

本发明公开了一种供料装置、离子源装置及供料方法,该供料装置包括容器、空心旋帽和空心杆,该容器包括一容器主体以及一颈部;该空心旋帽包括侧壁、端面和中空部,该中空部用于使该空心杆穿过;该空心杆包括均为中空的第一杆体、第二杆体以及位于该第一杆体和第二杆体之间的一突出部,当该空心杆被插入于该容器、且该空心杆的第二杆体伸出该第一通孔并且该空心旋帽旋紧于该颈部时,该第一杆体抵设于该容器的底部,该突出部的一端抵设于该端面。通过容器、空心旋帽和空心杆的组合使用,使得在倒置使用的情况下填料口和出气口合二为一成为可能;同时还能保证容器在倒置使用中,固体原料不会堵塞瓶口或进入空心杆体中造成真空腔的污染。



1. 一种供料装置,其特征在于,其包括一容器、一空心旋帽和一空心杆,其中,
该容器包括一容器主体以及与该容器主体相连的一颈部,该容器主体具有用于盛放固体原料的容置空间,该颈部上设置有外螺纹;
该空心旋帽包括侧壁、与侧壁一端相连的端面以及由该侧壁限定的中空部,该端面上设置有与该中空部相连通的一第一通孔,该中空部用于使该空心杆穿过,该侧壁的内壁上设置有与该外螺纹相适配的内螺纹;
该空心杆包括均为中空的第一杆体、第二杆体以及位于该第一杆体和第二杆体之间的一突出部,该突出部的外径大于该第一通孔的孔径,该第一杆体和该第二杆体的外径均小于该第一通孔的孔径,
该空心杆的长度被设置为:当该空心杆被插入于该容器、且该空心杆的第二杆体伸出该第一通孔并且该空心旋帽旋紧于该颈部时,该第一杆体抵设于该容器的底部,该突出部的一端抵设于该端面。
2. 如权利要求1所述的供料装置,其特征在于,该第一杆体、该第二杆体和该突出部一体成型。
3. 如权利要求1所述的供料装置,其特征在于,该供料装置还包括一外套,该外套包括一中空筒体以及与该中空筒体的一端相连的端部,该端部上设置有与该中空筒体相贯通的第二通孔,
该中空筒体的另一端与该容器主体的肩部相连,该颈部穿设于该中空筒体中。
4. 如权利要求3所述的供料装置,其特征在于,该第二通孔的孔径大于该空心旋帽的外径。
5. 如权利要求3所述的供料装置,其特征在于,该容器和该外套是一体成型的,和/或,该外套由绝缘材料制成。
6. 如权利要求3所述的供料装置,其特征在于,该端部的外径为5cm-50cm。
7. 如权利要求3所述的供料装置,其特征在于,该中空筒体和该颈部之间形成间隙。
8. 如权利要求7所述的供料装置,其特征在于,该间隙为1mm-20mm。
9. 如权利要求1-8中任意一项所述的供料装置,其特征在于,该容器是由耐高温材料制得的,其中耐高温为耐受温度达到800℃-1000℃;
或者,该固体原料为块状原料或粉末状原料。
10. 一种离子源装置,其包括一真空腔,其特征在于,该真空腔通过冷却装置冷却,该真空腔包括一顶面,该顶面上开设有一进料口,该离子源装置还包括如权利要求1或2所述的供料装置,该容器与该空心杆通过该旋帽被固定时,该第二杆体通过该进料口伸入该真空腔中,该容器主体的肩部与该顶面通过密封装置密封。
11. 如权利要求10所述的离子源装置,其特征在于,该顶面上设置有凹槽,该凹槽中置有密封圈,该肩部与该顶面通过该密封圈使该进料口密封。
12. 一种离子源装置,其包括一真空腔,其特征在于,该真空腔通过冷却装置冷却,该真空腔包括一顶面,该顶面上开设有一进料口,该离子源装置还包括如权利要求3-8中任意一项所述的供料装置,该容器与该空心杆通过该旋帽被固定时,该第二杆体通过该进料口伸入该真空腔中,该外套的该端部与该顶面通过密封装置密封。
13. 如权利要求12所述的离子源装置,其特征在于,该顶面上设置有凹槽,该凹槽中置

有密封圈,该端部与该顶面通过该密封圈使该进料口密封,该密封圈距离该端部的外边缘5mm-5cm。

14.一种供料方法,其特征在于,其采用如权利要求1-8中任意一项所述的供料装置,该供料方法包括以下步骤:

将固体原料装入该容器中,将该空心杆插入该容器中,并且使该旋帽穿过该第二杆体;

旋紧旋帽于该颈部,使该第一杆体抵设于该容器的底部,且该第一杆体不与该固体原料接触;

倒置该容器,旋松该旋帽以使该第一杆体的末端距离该容器的底部一预设距离。

供料装置、离子源装置及供料方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种供料装置、离子源装置及供料方法，特别是涉及一种需要倒置使用的供料装置、离子源装置及供料方法。

背景技术

[0002] 离子注入机的离子源用于产生等离子体并引出束流，而在使用固体原料（例如红磷）的离子源中，需要将固体原料气化后通入真空腔以离子化气体，有时固体原料是块状的，具有较大的体积，在这种情况下，用于气化固体原料的蒸发瓶通常设置有两个开口，一个较大的开口作为填料口，通过该填料口将固体原料装入蒸发瓶中；另一个开口通常具有较小的孔径，用于将气体通入真空腔中。然而，在真空度要求比较高的场合下这种结构的蒸发瓶不是最理想的，因为开口越多就使得真空度的保持越为困难，较大开口的密封难度显然是比较大的，一旦蒸发瓶有开口漏气，就会影响到真空腔。

[0003] 为此，研发人员尝试将填料口和气体出口合二为一，即使用仅有一个开口的蒸发瓶，该蒸发瓶的瓶口孔径较小，可以使用小块的固体原料或者使用粉末状的固体原料。上述这种蒸发瓶在瓶口向上的放置情况是可行的，但是在倒置使用时又出现了问题（为了使离子注入机的整体结构更为紧凑，根据离子源在整个离子注入机中的位置，有时候需要将蒸发瓶倒置在离子源的上方，即蒸发瓶的瓶口向下放置）。参考图1，蒸发瓶1的瓶口11向下，瓶口11既作为填料口又作为气体的出口，在这种需要倒置蒸发瓶的情况下，固体原料2会堵塞瓶口倒置气体难以通畅传输至真空腔，并且在这种情况下，显然粉末状的固体原料是无法被使用的。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中气化固体原料的蒸发瓶填料口和气体出口分离致使真空密封难度增大、填料口和气体出口合二为一倒置蒸发瓶时瓶口易被固体原料堵塞的缺陷，提供一种供料装置、离子源装置及供料方法，其适用于块状固体原料和粉末状固体原料，特别适用于需倒置使用的场合。

[0005] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的：

[0006] 一种供料装置，其特点在于，其包括一容器、一空心旋帽和一空心杆，其中，

[0007] 该容器包括一容器主体以及与该容器主体相连的一颈部，该容器主体具有用于盛放固体原料的容置空间，该颈部上设置有外螺纹；

[0008] 该空心旋帽包括侧壁、与侧壁一端相连的端面以及由该侧壁限定的中空部，该端面上设置有与该中空部相连通的一第一通孔，该中空部用于使该空心杆穿过，该侧壁的内壁上设置有与该外螺纹相适配的内螺纹；

[0009] 该空心杆包括均为中空的第一杆体、第二杆体以及位于该第一杆体和第二杆体之间的一突出部，该突出部的外径大于该第一通孔的孔径，该第一杆体和该第二杆体的外径均小于该第一通孔的孔径，

[0010] 该空心杆的长度被设置为：当该空心杆被插入于该容器、且该空心杆的第二杆体伸出该第一通孔并且该空心旋帽旋紧于该颈部时，该第一杆体抵设于该容器的底部，该突出部的一端抵设于该端面。

[0011] 优选地，该第一杆体、该第二杆体和该突出部一体成型。

[0012] 优选地，该供料装置还包括一外套，该外套包括一中空筒体以及与该中空筒体的一端相连的端部，该端部上设置有与该中空筒体相贯通的第二通孔，

[0013] 该中空筒体的另一端与该容器主体的肩部相连，该颈部穿设于该中空筒体中。

[0014] 优选地，该第二通孔的孔径大于该空心旋帽的外径。

[0015] 优选地，该容器和该外套是一体成型的。

[0016] 优选地，该外套由绝缘材料制成。在采用固体原料的离子源装置中，需要将固体原料加热气化以将气体引入真空腔中用于等离子体的产生。如果气化温度比较高，那么用于气化固体原料的加热装置就需要较高的功率，通常需要在较高的电压下工作。而采用绝缘的外套能够起到很好的隔离作用，仅仅是加热装置在高压下工作，而离子源装置依然可以在大地电位上工作，这样对离子源装置中其他部件的设计来说是非常有利的，也可以保证操作人员的安全。

[0017] 优选地，该端部的外径为5cm-50cm。该端部的截面可以根据实际需要设计，特别地，当固体原料的气化温度比较高时，可以采用较大截面的端部，例如30cm-50cm外径的端部。在端部的径向上可以形成温度的梯度分布，使得端部的外边缘不易受到较高温度的影响，从而使得设置于端部的外边缘处的密封装置不会受到高温的影响而影响到真空腔的密封性。

[0018] 优选地，该中空筒体和该颈部之间形成间隙。所述间隙形成于该中空筒体的内壁和该颈部的外壁之间。

[0019] 优选地，该间隙为1mm-20mm。在该供料装置于离子源的真空腔相配合时，在真空腔被抽真空之后，间隙处亦是真空状态，这一真空层的存在起到了较好的热隔绝，颈部处的温度不易受到加热装置的影响而过热，也不容易受到真空腔的冷却装置的影响而过冷（真空腔的冷却装置例如冷却管道，管道中的冷却介质常用的有水或油，冷却温度大于0℃，小于等于60℃，一般来说冷却温度和固体原料的气化温度差异较大，由此可能导致气体流动至颈部处受到冷却装置影响而发生凝华，但是真空层的存在使得凝华现象得到明显缓解）。

[0020] 优选地，该容器是由耐高温材料制得的，其中耐高温为耐受温度达到800℃-1000℃；

[0021] 或者，该固体原料为块状原料或粉末状原料。

[0022] 本发明还提供一种离子源装置，其包括一真空腔，其特点在于，该真空腔通过冷却装置冷却，该真空腔包括一顶面，该顶面上开设有一进料口，该离子源装置还包括如上所述的供料装置，该容器与该空心杆通过该旋帽被固定时，该第二杆体通过该进料口伸入该真空腔中，该容器主体的肩部与该顶面通过密封装置密封。

[0023] 优选地，该顶面上设置有凹槽，该凹槽中置有密封圈，该肩部与该顶面通过该密封圈使该进料口密封。

[0024] 本发明还提供一种离子源装置，其包括一真空腔，其特点在于，该真空腔通过冷却装置冷却，该真空腔包括一顶面，该顶面上开设有一进料口，该离子源装置还包括如上所述

的供料装置,该容器与该空心杆通过该旋帽被固定时,该第二杆体通过该进料口伸入该真空腔中,该外套的该端部与该顶面通过密封装置密封。

[0025] 优选地,该顶面上设置有凹槽,该凹槽中置有密封圈,该端部与该顶面通过该密封圈使该进料口密封,该密封圈距离该端部的外边缘5mm-5cm,较佳地,该密封圈距离该端部的外边缘5mm-20mm。

[0026] 本发明还提供一种供料方法,其特点在于,其采用如上所述的供料装置,该供料方法包括以下步骤:

[0027] 将固体原料装入该容器中,将该空心杆插入该容器中,并且使该旋帽穿过该第二杆体;

[0028] 旋紧旋帽于该颈部,使该第一杆体抵设于该容器的底部,且该第一杆体不与该固体原料接触;

[0029] 倒置该容器,旋松该旋帽以使该第一杆体的末端距离该容器的底部一预设距离。

[0030] 通过容器、空心旋帽和空心杆的组合使用,在倒置使用的情况下固体原料既不会堵塞瓶口也不会掉入真空腔中形成污染。

[0031] 在符合本领域常识的基础上,上述各优选条件,可任意组合,即得本发明各较佳实例。

[0032] 本发明的积极进步效果在于:

[0033] 1、通过容器、空心旋帽和空心杆的组合使用,使得在倒置使用的情况下填料口和出气口合二为一成为可能;同时还能保证容器在倒置使用中,固体原料不会堵塞瓶口或者固体原料也不会进入空心杆体中造成真空腔的污染。当然该供料装置亦可瓶口向上使用,即本发明的供料装置不受瓶口方向的限制,因此其设置位置既可以放置在离子源装置的真空腔的上方,也可以放在真空腔的下方,由此在与离子源装置配合使用时灵活性更佳,为离子源装置和离子注入机中其他部件的设计提供便利。

[0034] 2、在气化温度较高的情况下,可以使用具有外套的供料装置,由于外套的端部截面较大,可以形成径向上(垂直于空心杆长度方向的方向)的温度的梯度分布,较高的温度也不易影响到供料装置和真空腔之间的密封装置(例如O型圈),由此保证了真空腔的密封性。

[0035] 3、中空筒体和颈部之间间隙的存在能在真空腔被抽真空之后形成真空层,由此颈部的温度既不易受容器主体加热的影响又不容易受真空腔冷却的影响,由此颈部的温度既不会过高也不会过低,能够在保证真空腔密封性的同时基本确保气体不易凝华沉积于颈部处。

附图说明

[0036] 图1为现有技术的蒸发瓶倒置使用的示意图。

[0037] 图2为本发明实施例1中容器的示意图。

[0038] 图3为本发明实施例1中空心旋帽的立体图。

[0039] 图4为本发明实施例1中空心旋帽的剖视图。

[0040] 图5为本发明实施例1中空心杆的立体图。

[0041] 图6为本发明实施例1中空心杆的另一角度的立体图。

- [0042] 图7为本发明实施例1的供料装置的装配示意图。
- [0043] 图8为本发明实施例1的供料装置的倒置状态示意图。
- [0044] 图9为本发明实施例1的供料装置的使用状态示意图。
- [0045] 图10为本发明实施例2中容器的示意图。
- [0046] 图11为本发明实施例2的供料装置的装配示意图。
- [0047] 图12为本发明实施例2的供料装置的使用状态示意图。
- [0048] 图13为本发明实施例3的供料装置和离子源装置配合使用的示意图。
- [0049] 图14为本发明实施例3中真空腔的顶面与供料装置装配的局部示意图。
- [0050] 图15为图13中A部的局部放大图。

具体实施方式

[0051] 下面通过实施例的方式进一步说明本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0052] 实施例1

[0053] 参考图2-图9,本实施例所述供料装置,包括一容器1、一空心旋帽2和一空心杆3,其中,

[0054] 该容器1包括一容器主体11以及与该容器主体11相连的一颈部12,该容器主体11具有用于盛放固体原料的容置空间111,该颈部12上设置有外螺纹121;

[0055] 该空心旋帽2包括侧壁21、与侧壁21一端相连的端面22以及由该侧壁限定的中空部,该端面22上设置有与该中空部相连通的一第一通孔221,该中空部用于使该空心杆3穿过,该侧壁21的内壁上设置有与该外螺纹121相适配的内螺纹211;

[0056] 该空心杆3包括均为中空的第一杆体31、第二杆体32以及位于该第一杆体31和第二杆体32之间的一突出部33,该突出部33的外径大于该第一通孔221的孔径,该第一杆体31和该第二杆体32的外径均小于该第一通孔221的孔径,

[0057] 该空心杆3的长度被设置为:当该空心杆3被插入于该容器、且该空心杆的第二杆体32伸出该第一通孔并且该空心旋帽2旋紧于该颈部12时,该第一杆体31抵设于该容器的底部,该突出部33的一端(靠近第二杆体的一端)抵设于该端面。

[0058] 具体来说,该第一杆体、该第二杆体和该突出部是一体成型的。

[0059] 本实施例的供料装置的使用方法是这样的:

[0060] 特别参考图7-图9,先将固体原料4置入容器1中,在填料过程中容器是正向放置的,即容器的瓶口向上。之后将空心杆3插入容器中,将该空心旋帽2穿过空心杆3的第二杆体并且使空心旋帽旋紧于该颈部12,并且保证空心杆的第一杆体的端部与容器底部抵设,而不与固体原料接触。也就是说,容置空间111被空心杆3一分为二(分别以111a和111b表示)。接着翻转整个供料装置使瓶口向下,固体原料4会集中在容置空间接近颈部的位置处。

[0061] 接着将该空心旋帽2旋松,空心旋帽2会向下移动,同时使得空心杆3也会在重力作用下随着空心旋帽2的移动而向下移动使得第一杆体不再抵设于容器的底部,由此第一杆体和容器的底部之间相隔一定距离,形成间隙111c。此时,加热该供料装置使得固体原料被气化,气化所得的气体可以通过间隙111c流入空心杆3中,最终通过该空心杆被通入离子源

的真空腔中(图中未示出)。

[0062] 在气化温度(固体原料的加热温度)不高且对真空腔的真空度要求不高的场合,可以采用本实施例所述的供料装置,使用状态下的该供料装置的状态如图9所示,空心旋帽2的端面通过密封装置(例如O型圈)与真空腔之间形成密封连接(真空腔包括一顶面,该顶面上开有进料口),空心杆的第二杆体通过进料口伸入真空腔中,以使得气体被通入该真空腔中。

[0063] 实施例2

[0064] 实施例2的基本原理与实施例1一致,空心杆和空心旋帽的结构参考实施例1,不同之处在于:

[0065] 参考图10-图12,该供料装置还包括一外套5,该外套5包括一中空筒体51以及与该中空筒体51的一端相连的端部52,该端部52上设置有与该中空筒体51相贯通的第二通孔521,

[0066] 该中空筒体51的另一端与该容器主体的肩部13相连,该颈部12穿设于该中空筒体51中。

[0067] 其中,该第二通孔521的孔径大于该空心旋帽2的外径,并且该容器和该外套是一体成型的。

[0068] 本实施例所述的供料装置的使用方法与实施例1是相同的,在容器正向放置时填入固体原料,之后将空心杆插入容器中直至第一杆体的端部触及容器的底部,再将该空心旋帽旋紧于该颈部,此时该空心杆第一杆体的端部是紧紧抵设于该容器的底部的。接着翻转该容器使瓶口向下,固体原料(为了图示的简洁,在本实施例的相关附图中未示出)会集中在容置空间接近颈部的位置处。

[0069] 然后将空心旋帽旋松,由此空心杆会随着空心旋帽的移动而向下移动,这样,第一杆体的端部就会脱离与容器底部的接触,形成间隙111c,固体原料被加热后气化的气体就可以通过间隙111c进入空心杆中,从而被通入离子源的真空腔中。

[0070] 在气化温度(固体原料的加热温度)比较高的场合,可以采用本实施例所述的供料装置,使用状态下的该供料装置的状态如图12所示,此时真空腔通过密封装置(例如O型圈)与该外套的该端部相连,该空心杆的第二杆体伸入该真空腔中,由此将气体通入真空腔。由于该端部具有较大的面积,在较高的温度下也能保证密封装置不会过热,从而保证真空腔被较好的真空密封。

[0071] 实施例3

[0072] 参考图13-图15,本实施例中供料装置的大体结构与实施例2相同,真空腔的顶面61上设置有凹槽611(仅示出真空腔的一部分顶面),该凹槽611用于放置密封圈(例如O型圈),从顶面所在平面的方向上来看(端部的径向L),凹槽611设置于靠近端部52的外边缘处,例如凹槽611距离端部52的外边缘2cm。该外套的端部52具有较大的面积,例如该端部52的外径为50cm,

[0073] 当固体原料的气化温度比较高的时候,供料装置的容器主体将被加热装置加热到相当高的温度,热量必然会有一部分向外套传导。而一般的密封圈很难承受高温,一旦密封圈承受不了过高的温度就无法保证真空腔的密封性。而在本实施例中,由于端部52的面积较大,密封圈又设置于远离颈部的位置,相对靠近端部的外边缘处,由于端部在径向上形成

温度梯度分布,端部的外边缘处的温度不会很高,那么密封圈不会受到过高温度的影响,不容易产生形变,也就保证了在较高加热气化温度的情况下真空腔的密封性。

[0074] 并且该端部由绝缘材料制成,即使气化固体原料的气化装置在高压下工作,也不会影响到供料装置和真空腔,供料装置和真空腔依然在大地电位上。

[0075] 再者,本实施例中的供料装置中,使得颈部12和中空筒体51之间形成5mm的间隙8。

[0076] 通常真空腔都需要冷却以使其控制在一相对较低的温度,那么真空腔的腔壁相对较冷,而气化固体原料又需要加热,若加热容器主体的温度过高那么会影响到颈部,使得颈部也具有较高的温度,颈部的温度如果过高难免会传导至端部,可能会对密封圈造成影响;若真空腔的温度过低也会影响到颈部,使得颈部温度过低,那么气体从较热的容器主体进入较冷的颈部容易发生凝华而沉积于供料装置的颈部,这显然也是不利的。

[0077] 为此,该间隙8的存在能平衡颈部的温度,当供料装置被装配于真空腔上并且完成密封时,随着真空腔被抽真空,间隙8处也是真空状态的,这一真空层的存在限制了热的传导,使得供料装置被加热、真空腔被冷却的同时基本不会造成颈部处气体的凝华,颈部的温度也不会过高从而使得端部的温度过高。

[0078] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

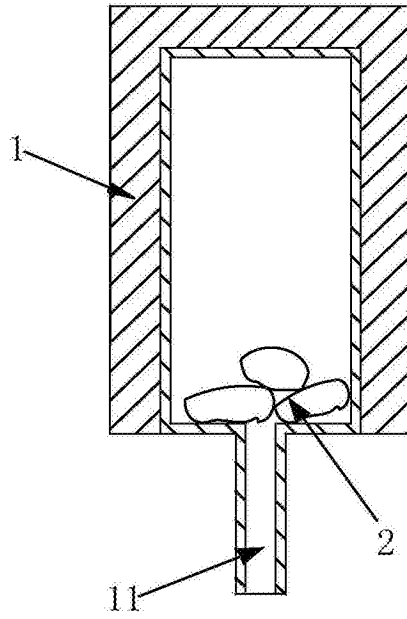


图1

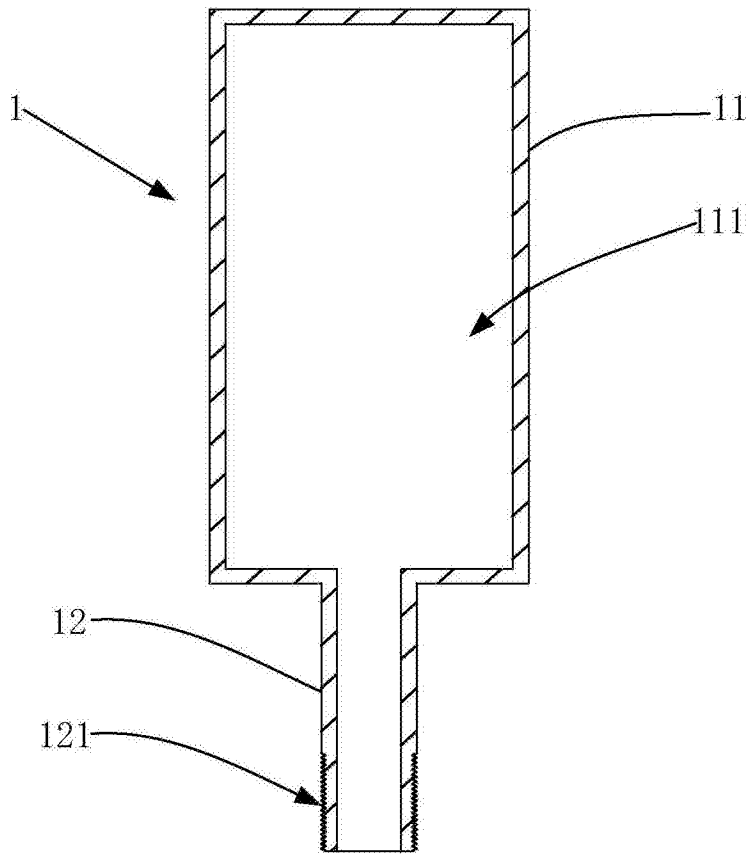


图2

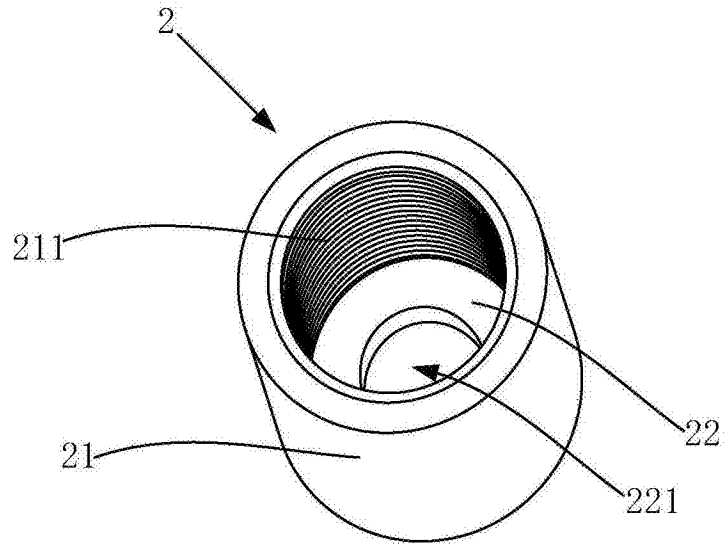


图3

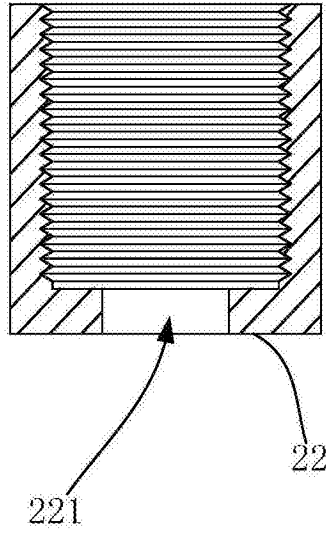


图4

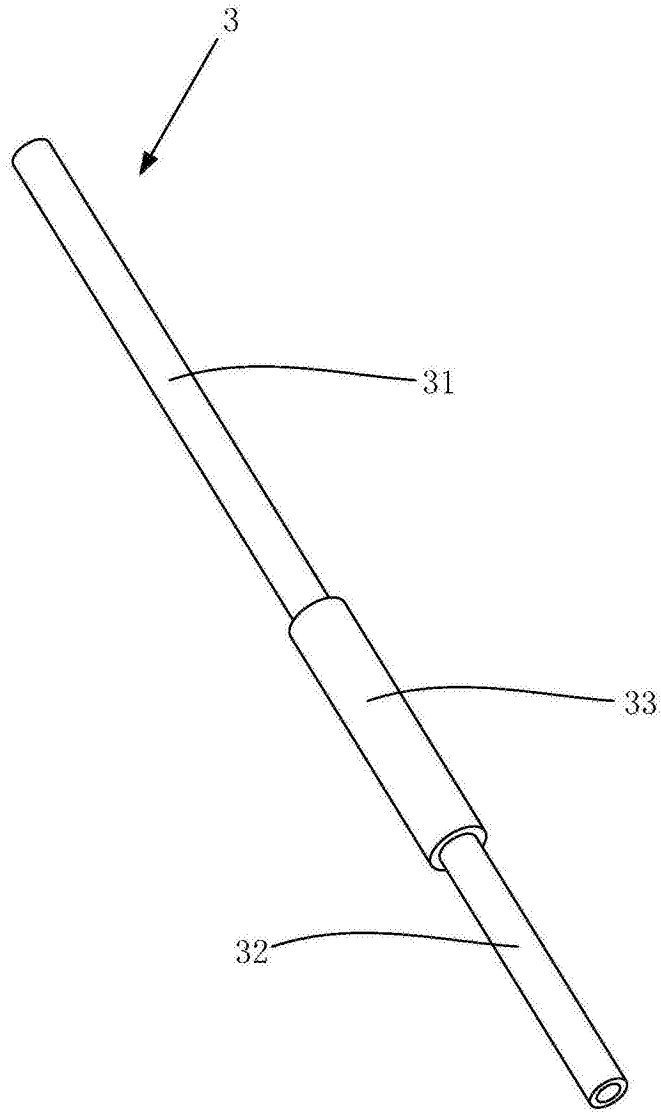


图5

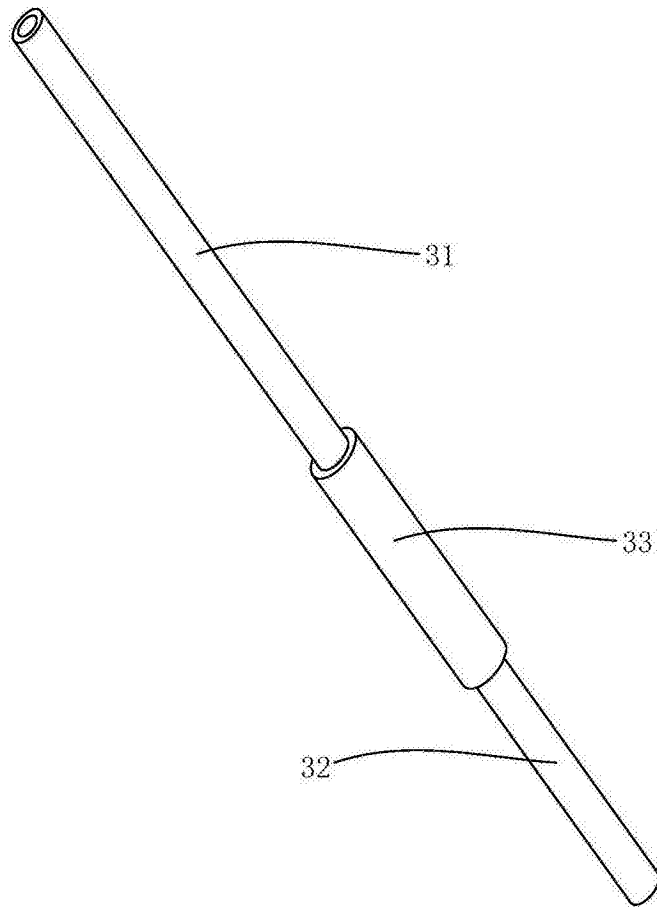


图6

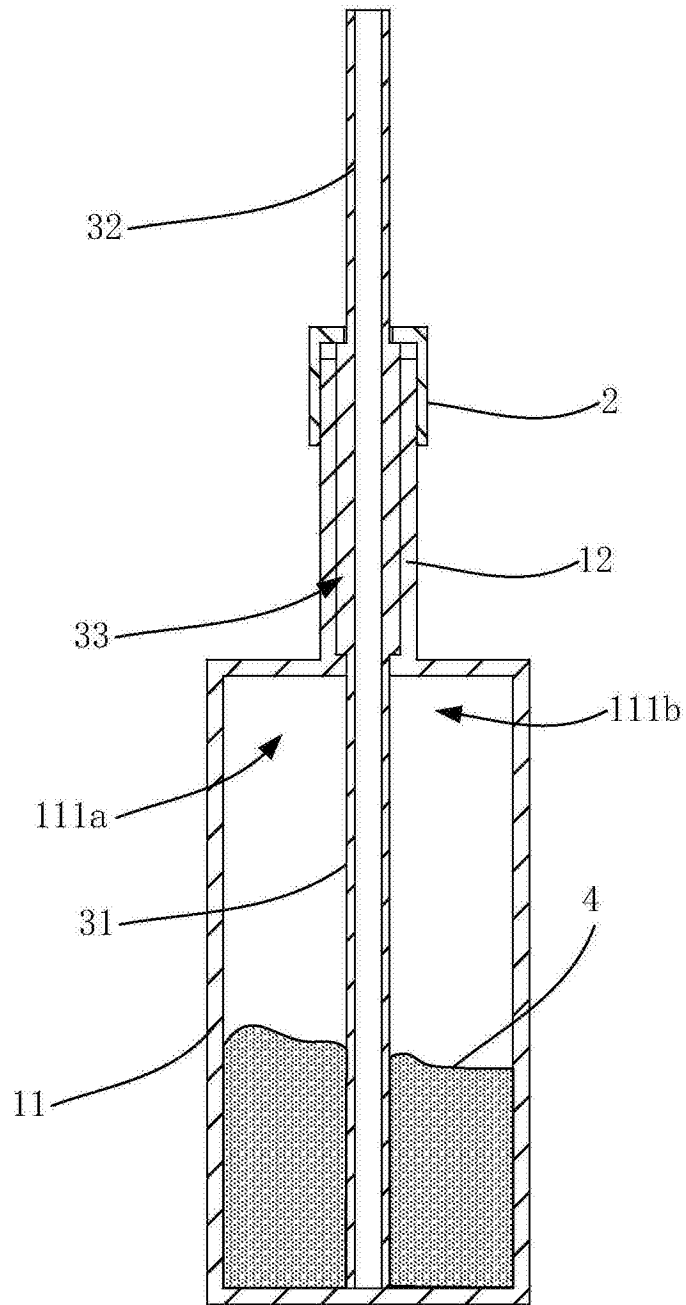


图7

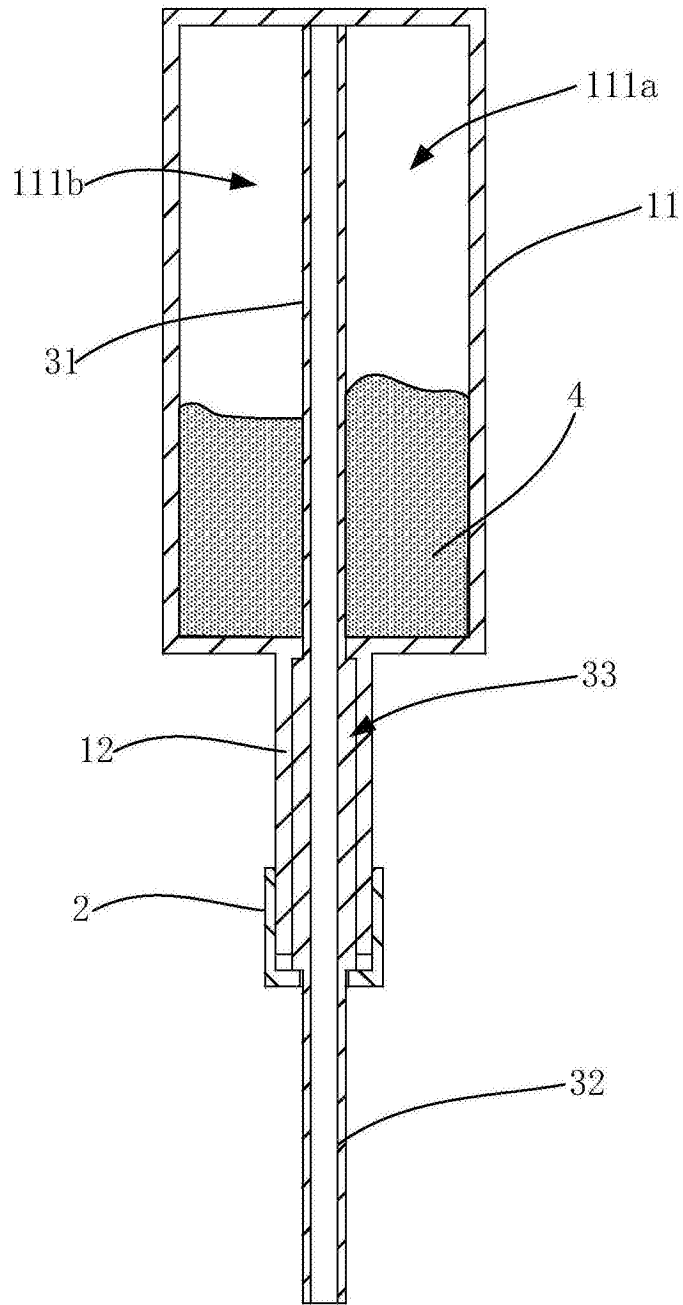


图8

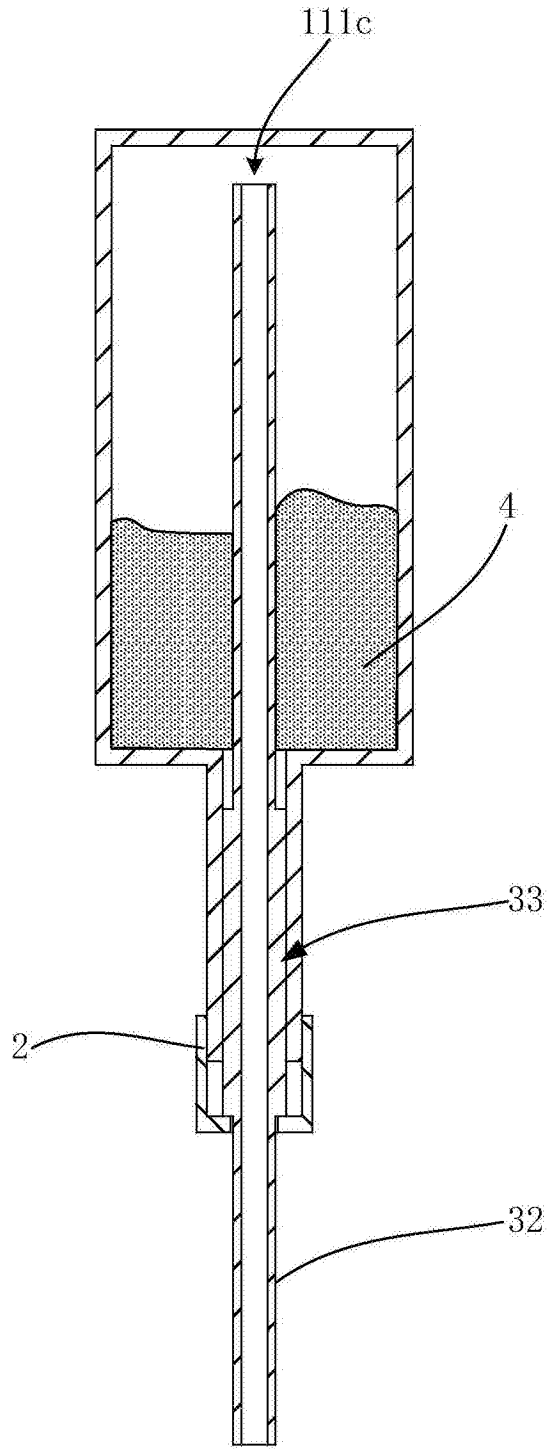


图9

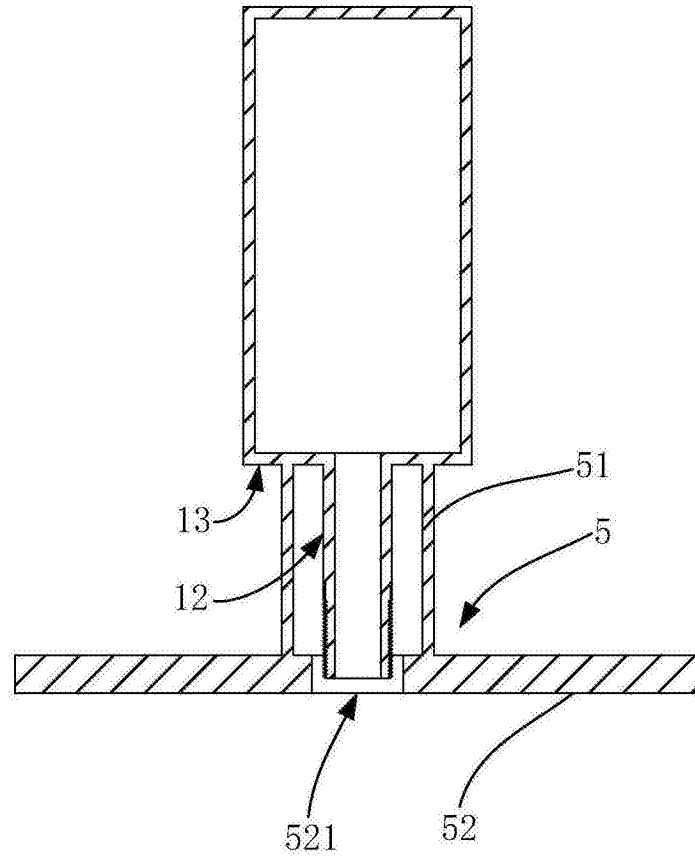


图10

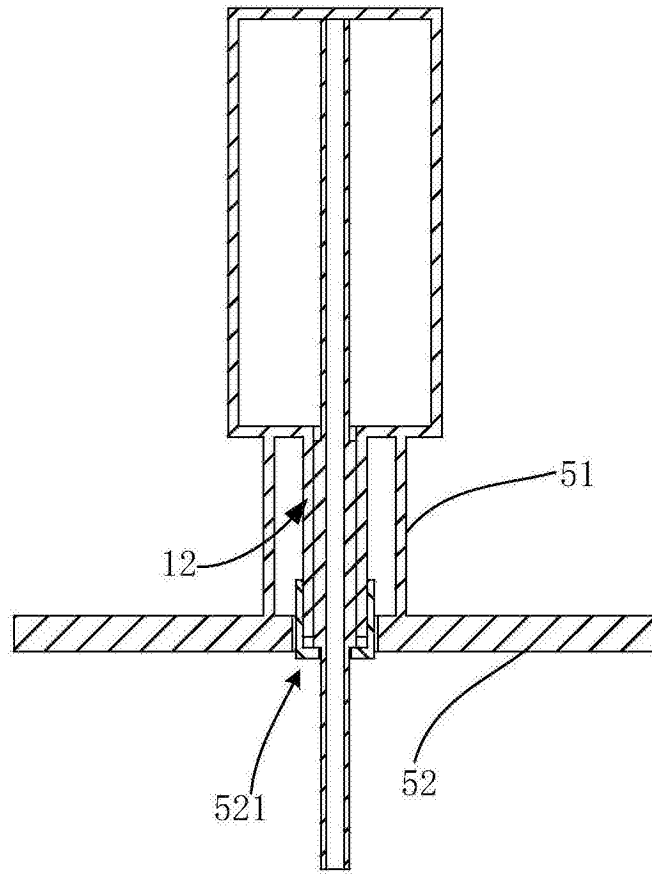


图11

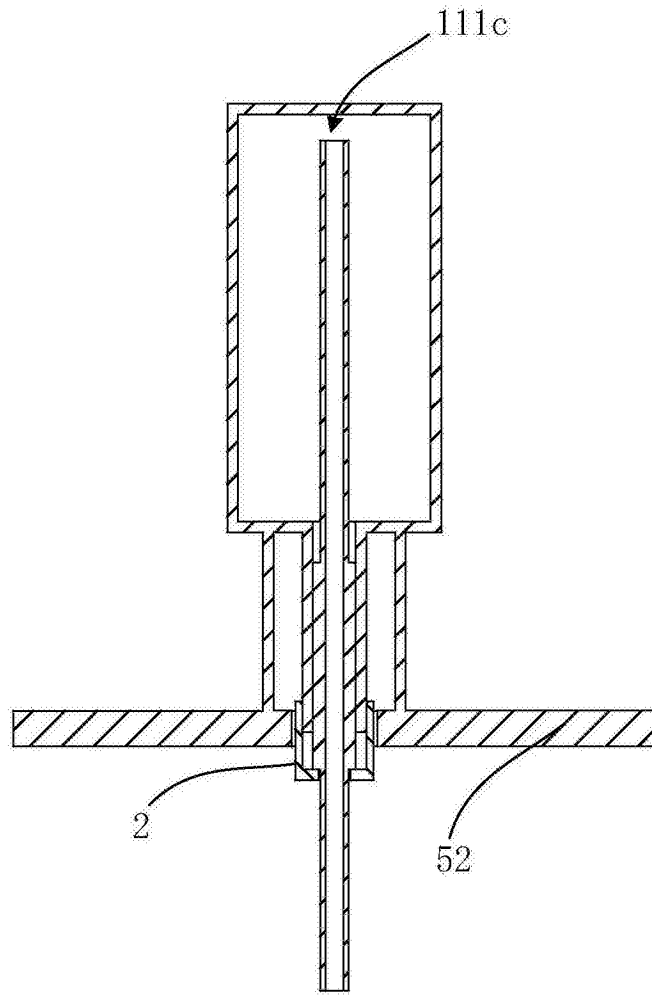


图12

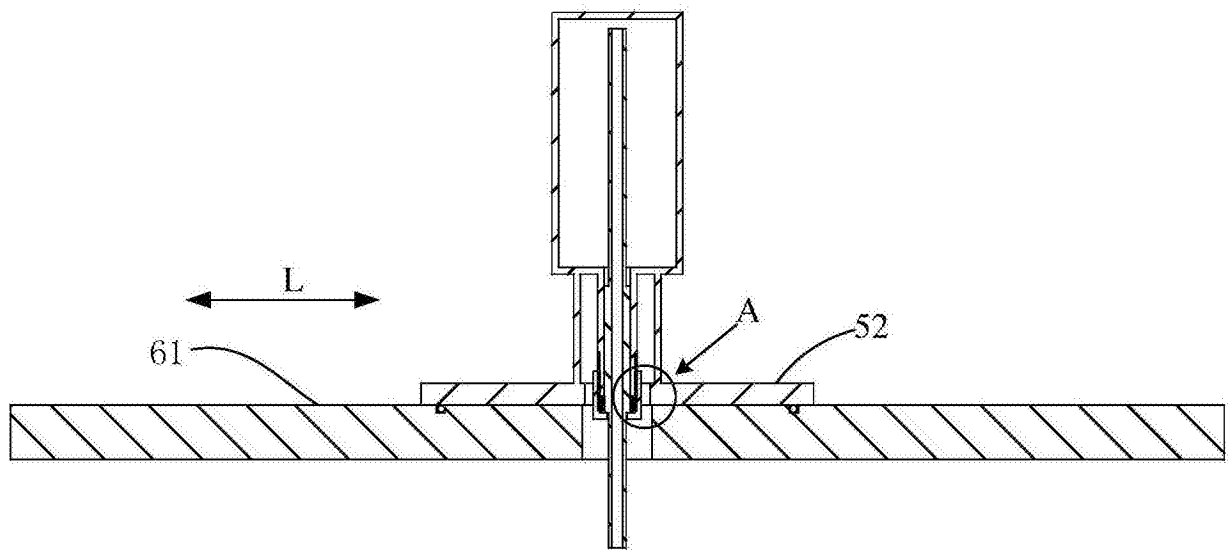


图13

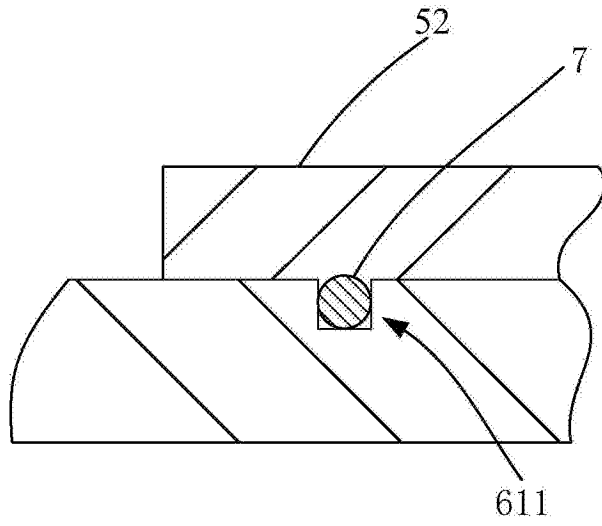


图14

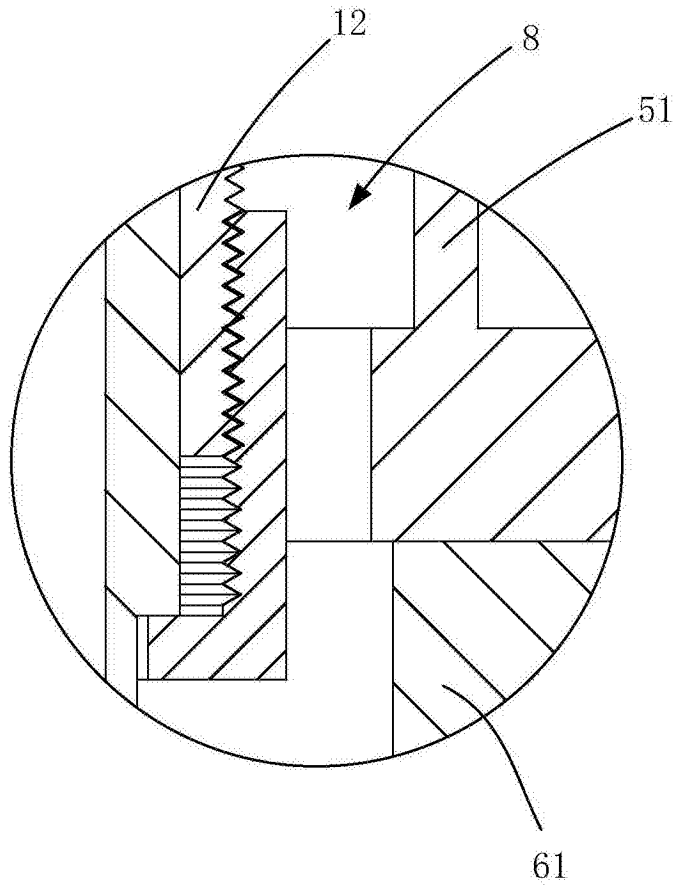


图15