(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115452516 B
(45)授权公告日 2024.05.17

(21)申请号 202211114966.9
(22)申请日 2022.09.14
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115452516 A
(43)申请公布日 2022.12.09
(73)专利权人 中国海洋大学
地址 266100 山东省青岛市崂山区松岭路238号
(72)发明人 刘威 刘晓收 李佳琦 梁婷 于赐刚 陈晓梅 卢晓强 刘燕 张明伟
(74)专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246
专利代理师 朱雨晨
(51)Int.Cl.
G01N 1/28(2006.01)
G01N 1/38(2006.01)
G01N 1/34(2006.01)
G01N 1/40(2006.01)
G01N 21/84(2006.01)
A61B 10/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 111505246 A,2020.08.07
CN 114344939 A,2022.04.15
CN 204536078 U,2015.08.05
CN 211504699 U,2020.09.15
CN 214538744 U,2021.10.29
CN 216309581 U,2022.04.15
CN 216669453 U,2022.06.03
GB 0725141 D0,2008.01.30
KR 200367947 Y1,2004.11.17
WO 2022141778 A1,2022.07.07
邓延慧;万冰洲;Tanveer M.ADYEL;李旦.自然环境中微塑料样品的采集与分离方法.环境监测管理与技术.2020,(第04期),全文.

审查员 马蕊

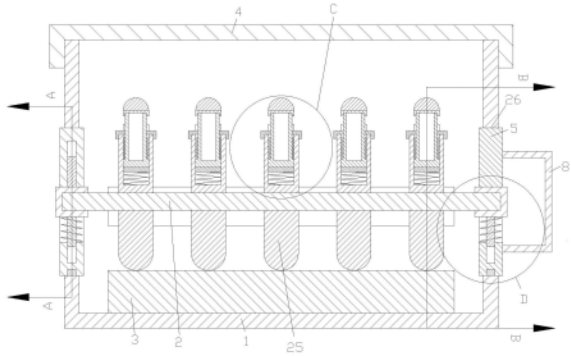
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种鸟类消化道微塑料取样装置及提取方法

(57)摘要

一种鸟类消化道微塑料取样装置,包括箱体,箱体顶部与外界连通,所述箱体左右两端内壁设有转动槽,所述转动槽内壁转动连接有转盘,所述转盘上设有导向滑槽,所述导向滑槽上滑动连接有导向块,本发明结构简单,操作便捷,能够在短时间对采样管进行多种方式的震荡和振动,进而使得拭子棒的微塑料颗粒能快速悬浮于入氯化锌溶液中,装置全部采用金属和玻璃材料,样品容器密闭处理,可以减少野外环境对样品的污染,提高了微塑料提取效率和检测结果的准确度。



CN 115452516 B

1.一种鸟类消化道微塑料取样装置,包括箱体(1),其特征是:箱体(1)顶部与外界连通,所述箱体(1)左右两端内壁设有转动槽(26),所述转动槽(26)内壁转动连接有转盘(5),所述转盘(5)上设有导向滑槽(7),所述导向滑槽(7)上滑动连接有导向块(9),所述导向块(9)之间固定安装有位于箱体(1)内部的转轴(2),所述导向滑槽(7)底部设有伸缩槽(6),所述导向块(9)底部固定安装有伸入伸缩槽(6)内部并与其滑动连接的伸缩柱(11),所述箱体(1)底部内壁设有凸起板(3),所述转轴(2)上阵列固定安装有底部抵住凸起板(3)的震荡杆(25),所述震荡杆(25)顶部设有安装槽(21),所述安装槽(21)内壁滑动连接有取样管(18);所述取样管(18)外侧阵列设有键槽(16),所述震荡杆(25)顶部通过螺纹可拆卸连接有套盖(17),所述套盖(17)内壁阵列设有伸入键槽(16)并与其滑动连接有键块(23),所述取样管(18)顶部通过螺纹可拆卸连接有顶盖(24),所述顶盖(24)顶部固定安装有碰撞块(15),所述箱体(1)前端内壁固定安装有能在转轴(2)旋转时与碰撞块(15)接触震荡条板(14);所述导向块(9)与导向滑槽(7)底部内壁之间固定安装有环绕伸缩柱(11)的第一弹簧(10);所述转盘(5)上固定安装有把手套(8)。

2.根据权利要求1所述的鸟类消化道微塑料取样装置,其特征是:所述键槽(16)底部固定安装有位于键块(23)下方的第二弹簧(22)。

3.根据权利要求1所述的鸟类消化道微塑料取样装置,其特征是:所述箱体(1)顶部可拆卸连接有端盖(4)。

4.根据权利要求1所述的鸟类消化道微塑料取样装置,其特征是:所述安装槽(21)内壁滑动连接有位于取样管(18)下方的承载板(20),所述取样管(18)放置在承载板(20)上,所述承载板(20)与安装槽(21)底部内壁固定安装有第三弹簧(19)。

5.根据权利要求1所述的鸟类消化道微塑料取样装置,其特征是:所述转盘(5)外侧设有限位转槽(13),所述转动槽(26)内壁固定安装有伸入限位转槽(13)并与其滑动连接的限位块(12)。

6.根据权利要求1所述的鸟类消化道微塑料取样装置,其特征是:所述箱体(1)由铝合金制成。

7.一种根据权利要求1所述的鸟类消化道微塑料取样装置的取样方法,其步骤如下:

一、试管润洗:取样管(18)先用乙醇润洗,润洗后导入1.5 kg/L的ZnCl2溶液;

二、采样:采用由聚四氟乙烯材料制成的取样拭子棒,对鸟类口腔、上消化道或肛门区域,擦取表面组织和微塑料样,然后将拭子棒置入取样管(18)中,拧紧顶盖(24);

三、快速提取:将取样管(18)防在安装槽(21)中,拧紧套盖(17),转动把手套(8),在限位转槽(13)允许的范围内,带动转盘(5)往复转动,转盘(5)转动带动转轴(2)旋转,进而使得震荡杆(25)转动,震荡杆(25)在转动时产生离心力,使得取样管(18)产生位移撞击震荡条板(14)产生高频振动,在撞击后取样管(18)脱离与震荡条板(14)的接触,使得高频振动效果进行延续,高频振动能使得拭子棒上的微塑料颗粒快速掉落悬浮于ZnCl2溶液中,在震荡杆(25)转动时,震荡杆(25)底部会与凸起板(3)脱离,并且随着第一弹簧(10)的作用带动震荡杆(25)和转轴(2)进行滑动位移,实现对取样管(18)进行摇晃,以便配合取样管(18)本身的高频振动,提高塑料微粒的掉落效;

四、取液:将步骤三中取样管(18)内的悬浮液转移到另一烧杯中并加入30%的H2O2以去除有机物,充分搅拌后静置24h,使过氧化氢与有机物充分反应;

五、抽滤:取步骤四中静置24h后的上清液进行真空抽滤;

六、提取:抽滤完毕后,将滤膜浸入乙醇溶液中进行超声处理,使得滤膜上的微塑料分散在乙醇溶液中,将乙醇溶液中的滤膜取出,用乙醇多次清洗滤膜后将乙醇溶液置于烘箱中浓缩;

七、检测:对浓缩乙醇溶液内的微塑料,通过激光红外成像LDIR进行检测。

一种鸟类消化道微塑料取样装置及提取方法

技术领域

[0001] 本发明涉及检测取样技术领域,尤其涉及一种鸟类消化道微塑料取样装置及提取方法。

背景技术

[0002] 目前,随着城市化发展和塑料用品的不断普及使用,粒径小于5毫米的微塑料在环境中无处不在,如食品、土壤和大气中。细小的微塑料可能会穿过生物组织,进入循环系统,难以排除体外,具有血栓等潜在健康风险。目前,生物体微塑料研究多集中在水生动物、人类和土壤动物等几个类群,对野生鸟类、哺乳动物等保护生物的微塑料研究甚少,主要由于采样困难,难以收集到充足的野生动物消化系统和组织样品,来进行微塑料提取。有研究多为收集意外死亡个体进行解剖和器官组织分离,这往往导致野生鸟类等类群微塑料样品数量较少和野外样品受到环境污染。在现有的方式中,对鸟类消化道取样是通过拭子棒,伸入鸟类口腔、上消化道或肛门区域,擦取表面组织和微塑料样品,然后将拭子棒插入氯化锌溶液的玻璃采样管中进行密封,然后利用旋转装置对采样管进行自转,进而使得拭子棒上的塑料颗粒悬浮于氯化锌溶液中,再对溶液进行后续的过滤,提取等处理,但是这种旋转装置存在的缺陷是采样管自转产生的离心作用会导致微塑料沉到采样管底部,不在悬浮液中没法过滤出来,并且这种旋转装置也不能很好的将拭子棒上的微塑料颗粒悬浮于入氯化锌溶液中,因此需要一种能将拭子棒上的微塑料颗粒高效地悬浮与氯化锌溶液中的装置。

发明内容

[0003] 本发明要解决上述现有技术存在的问题,提供一种鸟类消化道微塑料取样装置,以解决背景技术中提出的问题,能够在短时间对采样管进行多种方式的震荡和振动,进而使得拭子棒的微塑料颗粒能快速悬浮于氯化锌溶液中,提高了采样效率和采样结果的准确度。

[0004] 本发明解决其技术问题采用的技术方案:这种鸟类消化道微塑料取样装置,包括箱体,箱体顶部与外界连通,所述箱体左右两端内壁设有转动槽,所述转动槽内壁转动连接有转盘,所述转盘上设有导向滑槽,所述导向滑槽上滑动连接有导向块,所述导向块之间固定安装有位于箱体内部的转轴,所述导向滑槽底部设有伸缩槽,所述导向块底部固定安装有伸入伸缩槽内部并与其滑动连接的伸缩柱,所述箱体底部内壁设有凸起板,所述转轴上阵列固定安装有底部抵住凸起板的震荡杆,所述震荡杆顶部设有安装槽,所述安装槽内壁滑动连接有取样管。该结构能够快速对取样管进行摇晃,使得拭子棒上的微塑料颗粒能更好地悬浮于溶液中。

[0005] 为了进一步完善,根据权利要求所述的鸟类消化道微塑料取样装置,其特征是:所述取样管外侧阵列设有键槽,所述震荡杆顶部通过螺纹可拆卸连接有套盖,所述套盖内壁阵列设有伸入键槽并与其滑动连接有键块,所述取样管顶部通过螺纹可拆卸连接有顶盖,所述顶盖顶部固定安装有碰撞块,所述箱体前端内壁固定安装有能在转轴旋转时与碰撞块

接触震荡条板。该结构能够使得取样管产生高频振动,进而大幅度提高拭子棒上微塑料颗粒的掉落效率。

[0006] 进一步完善,所述导向块与导向滑槽底部内壁之间固定安装有环绕伸缩柱的第一弹簧。

[0007] 进一步完善,所述键槽底部固定安装有位于键块下方的第二弹簧。

[0008] 进一步完善,所述箱体顶部可拆卸连接有端盖。

[0009] 进一步完善,所述安装槽内壁滑动连接有位于取样管下方的承载板,所述取样管放置在承载板上,所述承载板与安装槽底部内壁固定安装有第三弹簧。该结构能够便于取样管进行高频振动。

[0010] 进一步完善。所述转盘上固定安装有把手套。

[0011] 进一步完善,所述转盘外侧设有限位转槽,所述转动槽内壁固定安装有伸入限位转槽并与其滑动连接的限位块。

[0012] 进一步完善,所述箱体由铝合金制成。该结构能隔绝箱外不必要的塑料污染

[0013] 一种鸟类消化道微塑料取样装置的取样方法,其步骤如下:

[0014] 一、试管润洗:取样管18采用30mm×100mm的尺寸,容量为60ml,先用乙醇(优级纯)润洗,润洗后导入30ml的1.5 kg/L的ZnCl2(优级纯)溶液;

[0015] 二、采样:采用由聚四氟乙烯(PTFE)材料制成的取样拭子棒,对鸟类口腔、上消化道或肛门区域,擦取表面组织和微塑料样,然后将拭子棒置入取样管中,拧紧顶盖;

[0016] 三、快速提取:将取样管防在安装槽中,拧紧套盖,转动把手套,在限位转槽允许的范围内,带动转盘往复转动,转盘转动带动转轴旋转,进而使得震荡杆转动,震荡杆在转动时产生离心力,使得取样管产生位移撞击震荡条板产生高频振动,在撞击后取样管脱离与震荡条板的接触,使得高频振动效果进行延续,高频振动能使得拭子棒上的微塑料颗粒快速掉落悬浮于ZnCl2溶液中,在震荡杆转动时,震荡杆底部会与凸起板脱离,并且随着第一弹簧的作用带动震荡杆和转轴进行滑动位移,实现对取样管进行摇晃,以便配合取样管18本身的高频振动,提高塑料微粒的掉落效;

[0017] 四、取液:将步骤三中取样管内的悬浮液转移到另一100mL烧杯中并加入60mL的30%的H2O2以去除有机物,充分搅拌后静置24h,使过氧化氢与有机物充分反应;若出现白色沉淀为氧化锌。

[0018] 五、抽滤:取步骤四中静置24h后的上清液进行真空抽滤;氯化锌密度约1.8,双氧水密度约1.1,取等体积混合后溶液密度约1.45,微塑料仍能悬浮在上层,因此可只取悬浮液。

[0019] 六:提取:抽滤完毕后,将滤膜浸入乙醇溶液中进行超声处理,使得滤膜上的微塑料分散在乙醇溶液中,将乙醇溶液中的滤膜取出,用乙醇多次清洗滤膜后将乙醇溶液置于烘箱中浓缩;尽量使用干净的烘箱,以防污染,最好为红外线干燥箱。

[0020] 七、检测:对浓缩乙醇溶液内的微塑料,通过激光红外成像(LDIR)进行检测。

[0021] 以上步骤中所有溶剂使用前均需经20微米以下滤膜,最好为钢膜或聚四氟乙烯膜,勿用玻纤滤膜,进行抽滤。

[0022] 本发明有益的效果是:本发明结构简单,操作便捷,能够在短时间对采样管进行多种方式的震荡和振动,进而使得拭子棒的微塑料颗粒能快速悬浮于入氯化锌溶液中,装置

全部采用金属和玻璃材料,样品容器密闭处理,可以减少野外环境对样品的污染,提高了微塑料提取效率和检测结果的准确度。

附图说明

[0023] 图1为本发明的结构示意图;

[0024] 图2为图1中A-A向剖视图;

[0025] 图3为图1中B-B向剖视图;

[0026] 图4为图1中局部放大图C;

[0027] 图5为图1中局部放大图D;

[0028] 图6为本发明中套盖的结构示意图;

[0029] 图7为本发明中键槽的结构示意图。

[0030] 附图标记说明:箱体1、转轴2、凸起板3、端盖4、转盘5、伸缩槽6、向滑槽7、把手套8、导向块9、第一弹簧10、伸缩柱11、限位块12、限位转槽13、震荡条板14、碰撞块15、键槽16、套盖17、取样管18、第三弹簧19、承载板20、安装槽21、第二弹簧22、键块23、顶盖24、震荡杆25、转动槽26。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0032] 参照附图1~7:本实施例中这种鸟类消化道微塑料取样装置,包括箱体1,箱体1顶部与外界连通,所述箱体1左右两端内壁设有转动槽26,所述转动槽26内壁转动连接有转盘5,所述转盘5上设有导向滑槽7,所述导向滑槽7上滑动连接有导向块9,所述导向块9之间固定安装有位于箱体1内部的转轴2,所述导向滑槽7底部设有伸缩槽6,所述导向块9底部固定安装有伸入伸缩槽6内部并与其滑动连接的伸缩柱11,所述箱体1底部内壁设有凸起板3,所述转轴2上阵列固定安装有底部抵住凸起板3的震荡杆25,所述震荡杆25顶部设有安装槽21,所述安装槽21内壁滑动连接有取样管18。所述取样管18外侧阵列设有键槽16,所述震荡杆25顶部通过螺纹可拆卸连接有套盖17,所述套盖17内壁阵列设有伸入键槽16并与其滑动连接有键块23,所述取样管18顶部通过螺纹可拆卸连接有顶盖24,所述顶盖24顶部固定安装有碰撞块15,所述箱体1前端内壁固定安装有能在转轴2旋转时与碰撞块15接触震荡条板14。所述导向块9与导向滑槽7底部内壁之间固定安装有环绕伸缩柱11的第一弹簧10。所述键槽16底部固定安装有位于键块23下方的第二弹簧22。所述箱体1顶部可拆卸连接有端盖4。所述安装槽21内壁滑动连接有位于取样管18下方的承载板20,所述取样管18放置在承载板20上,所述承载板20与安装槽21底部内壁固定安装有第三弹簧19。所述转盘5上固定安装有把手套8。所述转盘5外侧设有限位转槽13,所述转动槽26内壁固定安装有伸入限位转槽13并与其滑动连接的限位块12。

[0033] 第一取样方法:

[0034] 一种鸟类消化道微塑料取样装置的取样方法,其步骤如下:

[0035] 一、试管润洗:取样管18采用30mm×100mm的尺寸,容量为60ml,先用乙醇(优级纯)润洗,润洗后导入30ml的1.5 kg/L的ZnCl2(优级纯)溶液;

[0036] 二、采样:采用由聚四氟乙烯(PTFE)材料制成的取样拭子棒,对鸟类口腔、上消化

道或肛门区域,擦取表面组织和微塑料样,然后将拭子棒置入取样管18中,拧紧顶盖24;

[0037] 三、快速提取:将取样管18防在安装槽21中,拧紧套盖17,转动把手套8,在限位转槽13允许的范围内,带动转盘5往复转动,转盘5转动带动转轴2旋转,进而使得震荡杆25转动,震荡杆25在转动时产生离心力,使得取样管18产生位移撞击震荡条板14产生高频振动,在撞击后取样管18脱离与震荡条板14的接触,使得高频振动效果进行延续,高频振动能使得拭子棒上的微塑料颗粒快速掉落悬浮于ZnCl2溶液中,在震荡杆25转动时,震荡杆25底部会与凸起板3脱离,并且随着第一弹簧10的作用带动震荡杆25和转轴2进行滑动位移,实现对取样管18进行摇晃,以便配合取样管18本身的高频振动,提高塑料微粒的掉落效;

[0038] 四、取液:将步骤三中取样管18内的悬浮液转移到另一100mL烧杯中并加入60mL的30%的H2O2以去除有机物,充分搅拌后静置24h,使过氧化氢与有机物充分反应;

[0039] 五、抽滤:取步骤四中静置24h后的上清液进行真空抽滤;

[0040] 六:提取:抽滤完毕后,将滤膜浸入乙醇溶液中进行超声处理,使得滤膜上的微塑料分散在乙醇溶液中,将乙醇溶液中的滤膜取出,用乙醇多次清洗滤膜后将乙醇溶液置于烘箱中浓缩;

[0041] 七、检测:对浓缩乙醇溶液内的微塑料,通过激光红外成像(LDIR)进行检测。

[0042] 第二取样方法:

[0043] 若在第一取样方法的步骤四中,在消解并静置24h后上清液仍有较多杂质及气泡,需进行二次浮选和消解。

[0044] 步骤一~步骤四与第一取样方法相同;

[0045] 五、再取液:将步骤四中上清液(20 mL)转移至另一100mL烧杯中,加入氯化锌溶液和30%的H2O2各20mL,充分搅拌后静置过夜;

[0046] 六、抽滤:取步骤五中的上清液进行真空抽滤;

[0047] 七:提取:抽滤完毕后,将滤膜浸入乙醇溶液中进行超声处理,使得滤膜上的微塑料分散在乙醇溶液中,将乙醇溶液中的滤膜取出,用乙醇多次清洗滤膜后将乙醇溶液置于烘箱中浓缩;

[0048] 八、检测:对浓缩乙醇溶液内的微塑料,通过激光红外成像(LDIR)进行检测。

[0049] 第三取样方法:

[0050] 若在第一取样方法的步骤四中,在消解并静置24h后上清液仍有较多杂质及气泡,需进行二次浮选和消解。

[0051] 步骤一~步骤四与第一取样方法相同;

[0052] 五、初步抽滤:取步骤四中的上清液进行真空抽滤;

[0053] 六、初步取液:将步骤五中抽滤后的滤膜置于20 mL样品瓶中,加入乙醇溶液浸没滤膜后进行超声处理,使得滤膜上的物质分散在乙醇溶液中,将乙醇溶液中的滤膜取出,用乙醇多次清洗滤膜后将乙醇溶液置于烘箱中烘干;

[0054] 七、二次取液:向步骤六中的样品瓶中加入氯化锌溶液超声5 min,再向其中加入等比例的30%的H2O2,充分搅拌后静置过夜;

[0055] 八、再次抽滤:取步骤七中的上清液进行真空抽滤;

[0056] 九、三次取液:步骤八中将得到的滤膜浸入乙醇溶液中进行超声处理,使得滤膜上的物质分散在乙醇溶液中,将乙醇溶液中的滤膜取出,用乙醇多次清洗滤膜后将乙醇溶液

置于烘箱中浓缩。

[0057] 虽然本发明已通过参考优选的实施例进行了图示和描述,但是,本专业普通技术人员应当了解,在权利要求书的范围内,可作形式和细节上的各种各样变化。

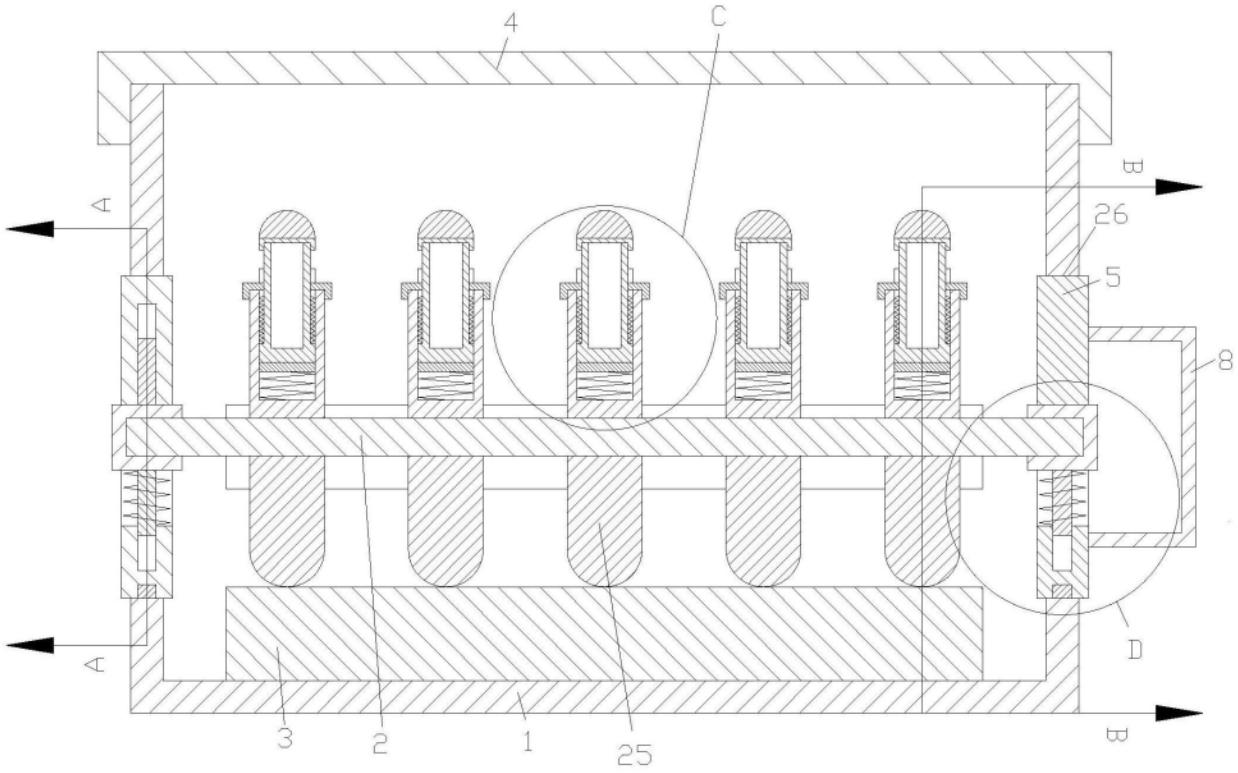


图1

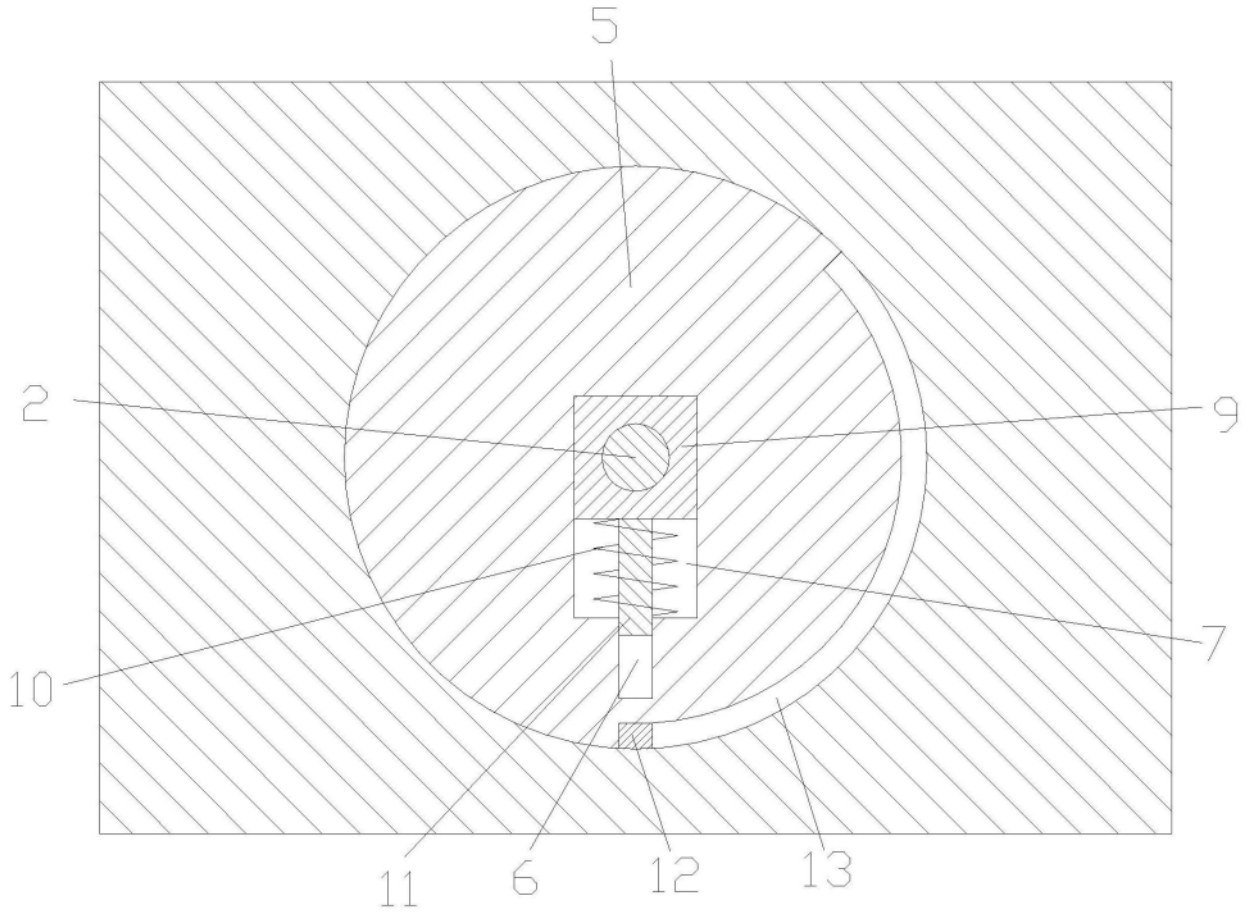


图2

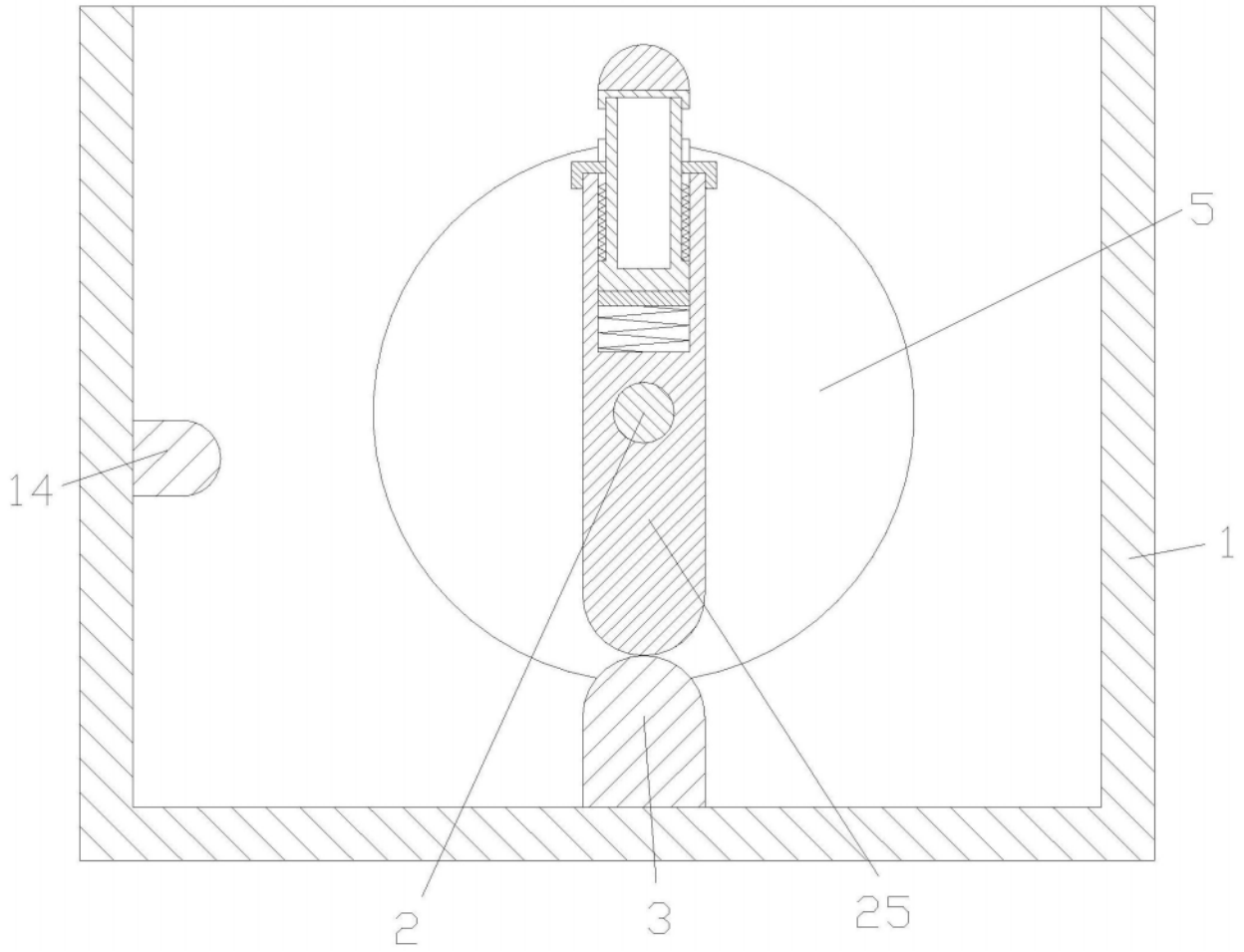


图3

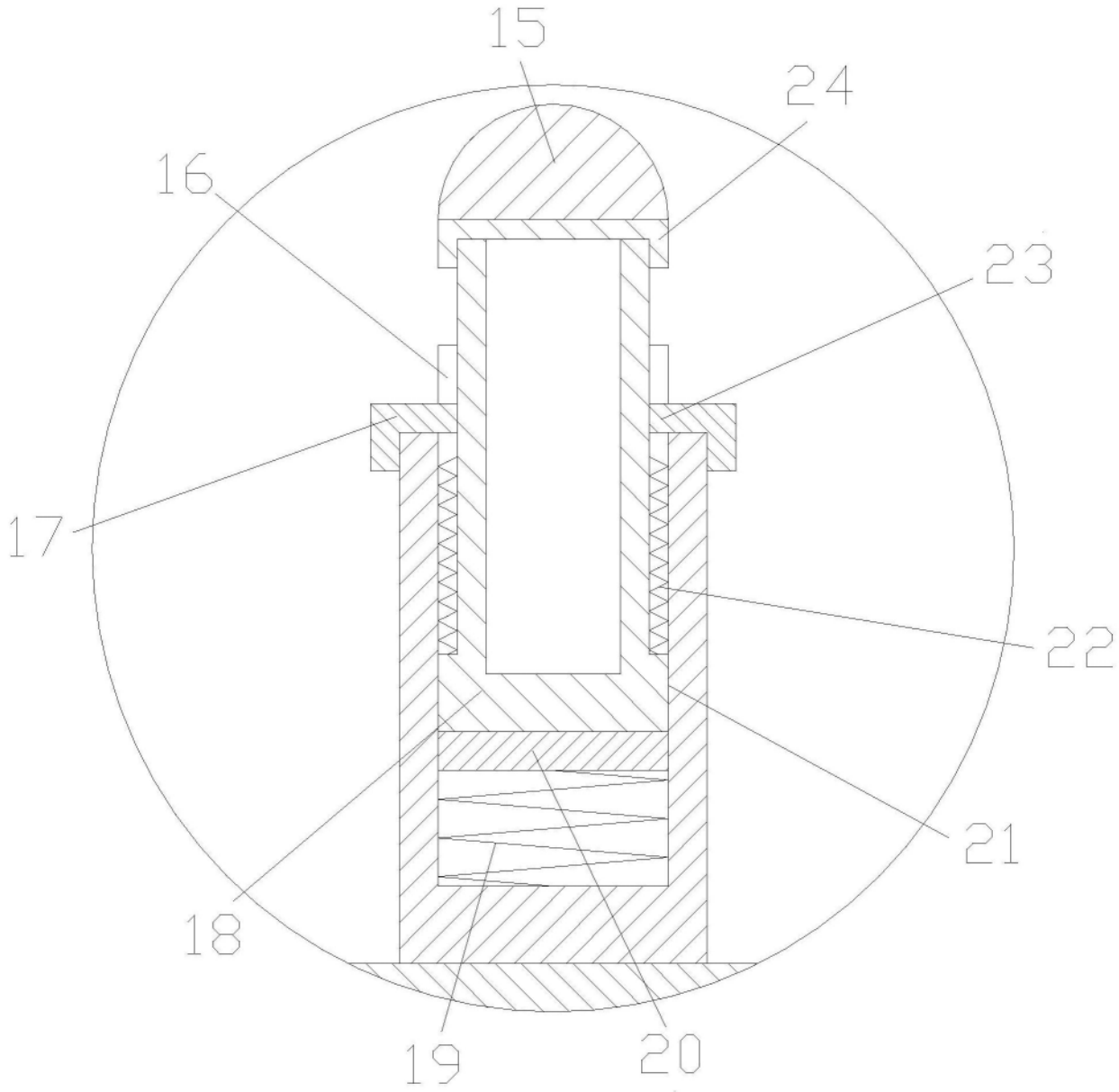


图4

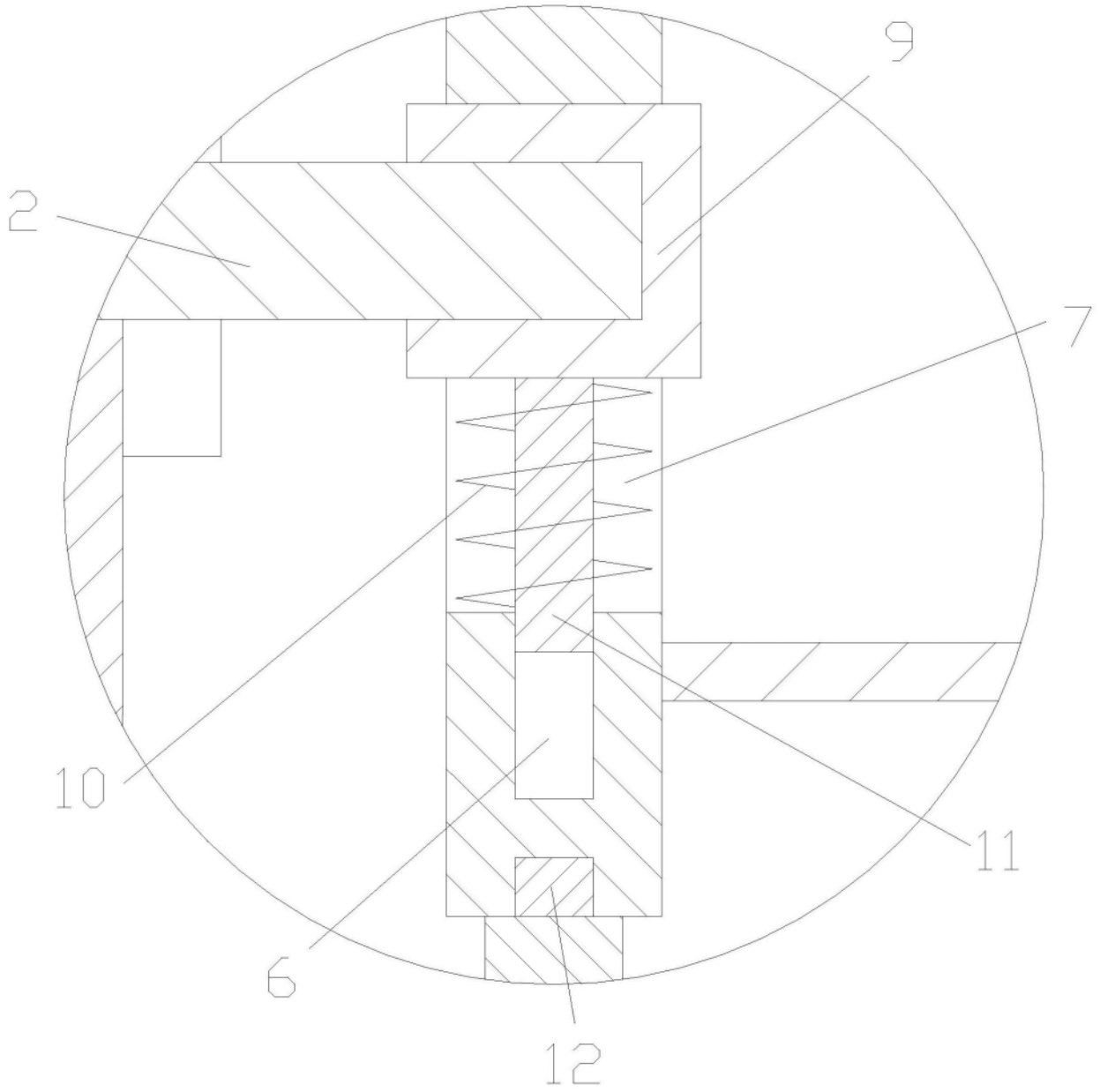


图5

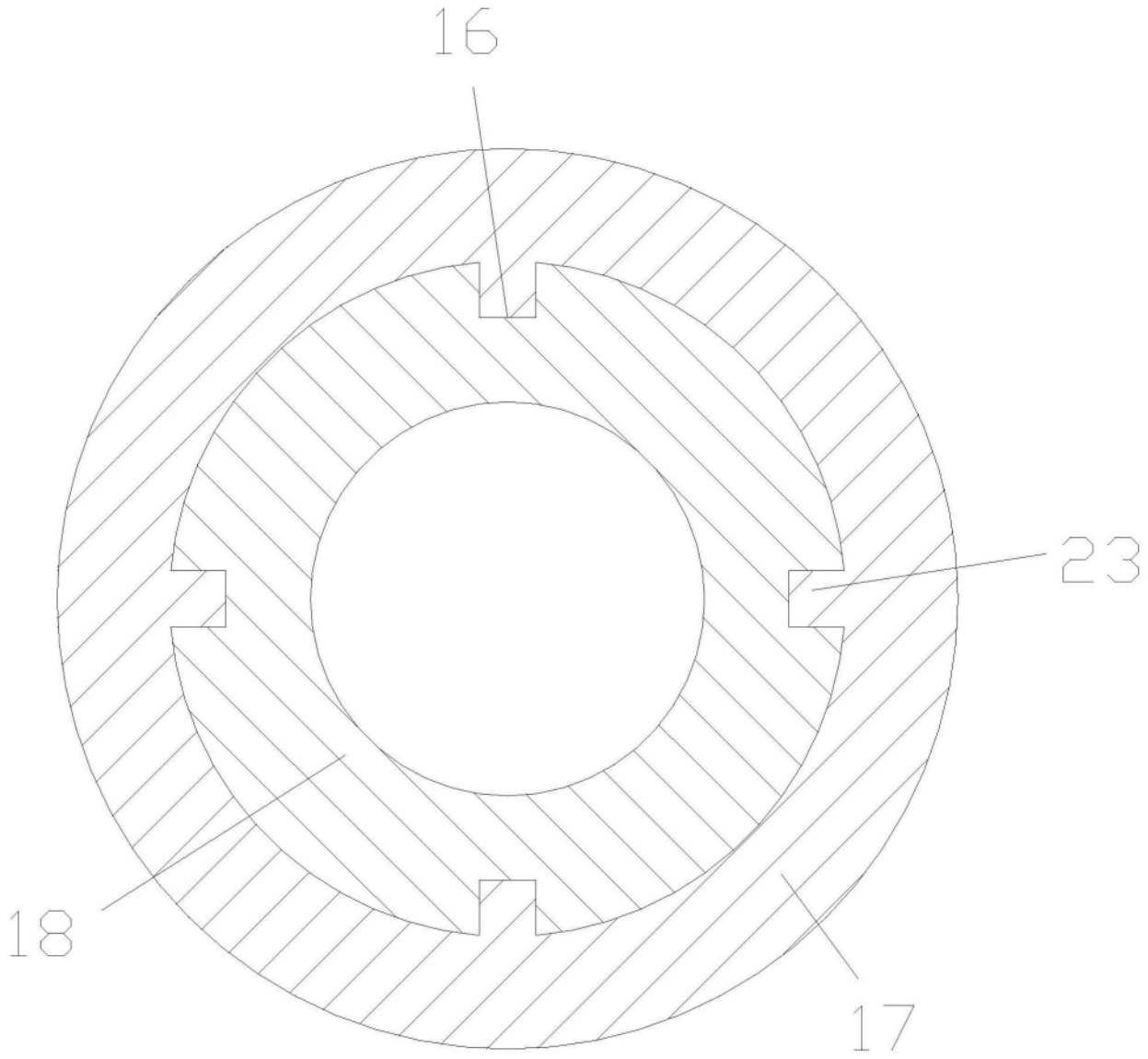


图6

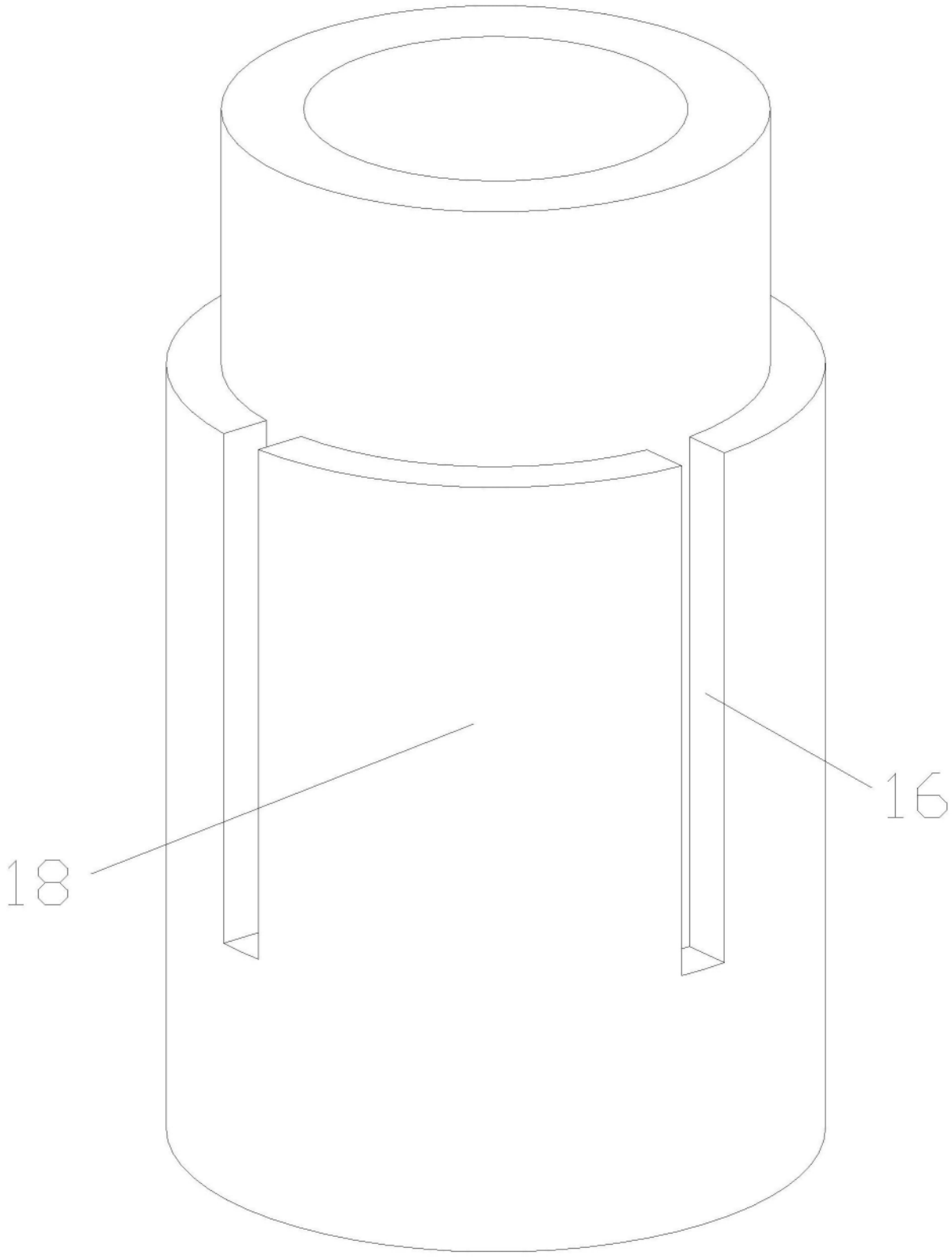


图7