



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110966030 B

(45) 授权公告日 2021.09.10

(21) 申请号 201911258966.4

(22) 申请日 2019.12.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110966030 A

(43) 申请公布日 2020.04.07

(73) 专利权人 华北水利水电大学  
地址 450000 河南省郑州市郑东新区金水  
东路136号

(72) 发明人 张兴胜 李倩倩 周进 黄志全  
董金玉 刘时鹏 于怀昌 陈上元  
王洪建 刘欣宇 宋午阳

(74) 专利代理机构 郑州豫鼎知识产权代理事务  
所(普通合伙) 41178  
代理人 轩文君

(51) Int.Cl.

E21D 21/00 (2006.01)

E02D 5/76 (2006.01)

E02D 5/74 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106759326 A, 2017.05.31

CN 2296366 Y, 1998.11.04

CN 102677670 A, 2012.09.19

CN 104278674 A, 2015.01.14

CN 108442386 A, 2018.08.24

CN 108775014 A, 2018.11.09

CN 109736865 A, 2019.05.10

JP 6-26041 A, 1994.02.01

审查员 赵志夏

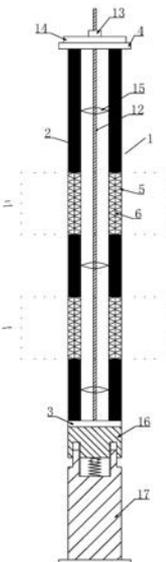
权利要求书1页 说明书5页 附图22页

(54) 发明名称

一种多级应力及位移控制可伸长锚杆与可回收锚杆装置

(57) 摘要

本发明提供了一种多级应力及位移控制可伸长锚杆与可回收锚杆装置,克服现有技术中的刚性锚杆不能较大范围地适应岩土体位移及应力控制的不足。其该发明锚杆具有可回收的效果。方案是,包括套管,套管包括多节间隔布置的管体,最下端的管体下端连接有底座,最上端的管体上端固定有托盘,每两个相邻管体的圆周端面之间连接有受力弹性体和特定屈服受力抗拉体,底座底端连接有连接柱,连接柱底端可拆卸并连接有锚固段,托盘中心设有通孔,底座上固定有置于套管中与套管同轴心的螺杆,所述螺杆的另一端经通孔穿出,螺杆穿出部分上旋拧有螺母。



CN 110966030 B

1. 一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,包括套管(1),所述套管(1)包括多节间隔布置的管体(2),最下端的管体(2)下端连接有底座(3),最上端的管体(2)上端固定有托盘(4),每两个相邻的管体(2)的圆周端面之间连接有受力弹性体(5)和特定屈服受力抗拉体(6),所述底座(3)底端连接有连接柱(16),所述连接柱(16)底端可拆卸连接有锚固段(17),所述托盘(4)中心设有通孔,所述底座(3)上固定有置于套管(1)中与套管(1)同轴心的螺杆(12),所述螺杆(12)的另一端经通孔穿出,所述螺杆(12)穿出部分上旋拧有螺母(13);

托盘(4)侧面贴合在所要加固的岩土体上;

所述受力弹性体(5)的数目与特定屈服受力抗拉体(6)均为多个,自下向上的特定屈服受力抗拉体(6)的屈服强度逐渐增大。

2. 根据权利要求1所述的一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,所述受力弹性体(5)与特定屈服受力抗拉体(6)数目一致,所述特定屈服受力抗拉体(6)均匀间隔布置在两个管体(2)之间,所述受力弹性体(5)套在特定屈服受力抗拉体(6)上。

3. 根据权利要求2所述的一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,所述受力弹性体(5)外间隔套有套筒(8)。

4. 根据权利要求2所述的一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,所述受力弹性体(5)外间隔套有第一伸缩筒(9),所述第一伸缩筒(9)的两端连接在相邻的两管体(2)之间。

5. 根据权利要求2所述的一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,还包括第二伸缩筒(10),所述第二伸缩筒(10)连接在两相邻管体(2)之间,所述受力弹性体(5)与特定屈服受力抗拉体(6)均置于第二伸缩筒(10)内。

6. 根据权利要求1所述的一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,所述螺母(13)和托盘(4)之间的螺杆(12)上套有受压垫板(14)。

7. 根据权利要求1所述的一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,所述管体(2)内固定有对中支架(15),所述对中支架(15)中心设有与套管(1)同轴心的中心孔,所述螺杆(12)穿过该对中支架(15)的中心孔。

8. 根据权利要求1-7任一所述的一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,所述受力弹性体(5)为弹簧,所述特定屈服受力抗拉体(6)为钢绞线。

9. 根据权利要求1所述的一种多级应力及位移控制可伸长且可回收锚杆,其特征在于,所述连接柱(16)底端开有环形槽(18),所述锚固段(17)顶部向上凸出有与环形槽(18)配合的环形凸起(19),所述环形凸起(19)与环形槽(18)之间可拆卸连接。

## 一种多级应力及位移控制可伸长锚杆与可回收锚杆装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锚杆,特别是一种多级应力及位移控制可伸长锚杆与可回收锚杆装置。

### 背景技术

[0002] 锚杆在岩土工程中应用广泛,锚杆加固常用于边坡、基坑、隧道、巷道以及城市地下空间等工程中,在地下深部矿场及能源开采中也常用到。锚杆能主动加固岩土体,能使岩土体充分发挥其自身的稳定性,有效控制岩土体形变,最大限度地保持围岩完整性,防止岩土体整体坍塌破坏。同时,锚杆对原岩土体破坏少、扰动小,而且易施工、经济、安全环保的重要特点。

[0003] 在围岩高应力条件下,尤其是在软岩地区,由于受外部加卸荷载、振动冲击等作用下常常表现出大变形特点。而现有技术中的锚杆多数直接将锚杆的一端锚固在锚孔底部岩体中,另一端锚固在边坡外侧面上。这种锚杆极限拉伸长度较小,当围岩发生较大变形时,普通锚杆往往不能满足工程安全所要求的适应围岩较大变形而常常出现锚头失效、锚杆被拉断等破坏现象,从而使锚杆的锚固作用丧失,进而导致工程事故。

[0004] 中国实用新型专利公开了一种自伸缩大变形锚杆,专利号为201621376559.5,该专利的锚杆伸缩量为L,其变形量主要由弹簧及锚杆两部分来承担,此种结构仍有待更新完善(仍有缺陷),该实用新型主要存在以下不足:其一,若实际工程中出现承重或载荷增大,而允许的变形量又较少,在这种工况下再继续增大锚杆的承载能力变得较为困难,比如更换或是增大弹簧4的强度极为困难,正如0014段中所述锚杆与活塞为一体结构。其二,若实际工程中由于承重或载荷增大,而允许有较大的变形量,在这种工况下由于锚杆的承载能力最大值是一定的,允许的变形量若大于原设计的锚杆最大变形量时,若再增大弹簧4最大伸长量同样较为困难,正如0014段中所述锚杆与活塞为一体结构。

[0005] 现有锚杆一般在使用完成后就废弃在锚孔内,其不可回收,给锚杆的使用造成了浪费。

### 发明内容

[0006] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本发明提供了一种多级应力及位移控制可伸长锚杆与可回收锚杆装置,能有效克服现有技术中的刚性锚杆不能较大范围地适应岩土体位移及应力控制的不足,而背景技术中的一种自伸缩大变形锚杆亦不能对边坡进行分级控制,其主要是以弹性控制,对实际岩土体后续应力增大或形变控制改变的适应能力不够。其该发明锚杆具有可回收的效果。

[0007] 其解决的技术方案是,包括套管,所述套管包括多节间隔布置的管体,最下端的管体下端连接有底座,最上端的管体上端固定有托盘,每两个相邻管体的圆周端面之间连接有受力弹性体和特定屈服受力抗拉体,所述底座底端连接有连接柱,所述连接柱底端可拆卸并连接有锚固段,所述托盘中心设有通孔,所述底座上固定有置于套管中与套管同轴心

的螺杆,所述螺杆的另一端经通孔穿出,所述螺杆穿出部分上旋拧有螺母。

[0008] 优选的,所述受力弹性体的数目与特定屈服受力抗拉体均为多个。

[0009] 优选的,所述受力弹性体与特定屈服受力抗拉体数目一致,所述特定屈服受力抗拉体均匀间隔布置在两个管体之间,所述受力弹性体套在特定屈服受力抗拉体上。

[0010] 优选的,所述受力弹性体外间隔套有套筒。

[0011] 优选的,所述受力弹性体外间隔套有第一伸缩筒,所述第一伸缩筒的两端连接在相邻的两管体之间。

[0012] 优选的,还包括第二伸缩筒,所述第二伸缩筒连接在两相邻管体之间,所述受力弹性体与特定屈服受力抗拉体均置于第二伸缩筒内。

[0013] 优选的,所述托盘中心设有通孔,所述底座上固定有置于套管中与套管同轴心的螺杆,所述螺杆的另一端经通孔穿出,所述螺杆穿出部分上旋拧有螺母。

[0014] 优选的,所述螺母和托盘之间的螺杆上套有受压垫板。

[0015] 优选的,所述管体内固定有对中支架,所述对中支架中心设有与套管同轴心的中心孔,所述螺杆穿过该对中支架的中心孔。

[0016] 优选的,所述受力弹性体为弹簧,所述特定屈服受力抗拉体为钢绞线。

[0017] 优选的,所述连接柱底端开有环形槽,所述锚固段顶部向上凸出有与环形槽相配合的环形凸起,所述环形凸起与环形槽之间可拆卸连接。

[0018] 优选的,所述环形凸起内的锚固段顶端上开有压簧槽,所述连接柱底端中央位置向下凸出有与压簧槽对应的压簧座,所述压簧座上安装有压簧。

[0019] 优选的,所述环形凸起内圆面上开有内螺纹,所述环形槽内圆面上设有与内螺纹配合的外螺纹,环形凸起和环形槽之间经螺纹配合构成可拆卸连接。

[0020] 优选的,所述连接柱底端左右侧分别开有与环形槽连通的滑槽,所述滑槽上端相接有弧形槽,所述环形凸起顶端左右侧分别固定有与滑槽相配合的滑块,滑块经滑槽滑入到弧形槽内,构成可拆卸结构。

[0021] 本发明可允许对所加固处理的岩土体具有一定的形变量,可以对所要加固的岩土体位移设置一定限值,通过锚固作用改变岩土体受力状态从而达到对岩土体进行位移控制,而当锚杆体所受应力超过设计的某一值时,在工程安全允许范围内将允许岩土体产生一定位移量值。该发明可以通过多个管体组成套管,通过两相邻的管体之间的受力弹性体与特定屈服受力抗拉体来对所加固岩土体进行第一级次的两级控制,通过多节的第一级次控制中的特定屈服受力抗拉体的屈服应力的不同来进行第二级次的多级控制,并通过设置螺母与托盘之间的间距,来进行第三级次的多级控制,以控制所要加固岩土体的最大位移量。本发明提供两种可回收锚杆的具体结构,使得锚杆在使用时可以循环利用,有效节约了材料的使用,降低了成本。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明主视结构图。

[0023] 图2为本发明主视图(拿掉连接柱和锚固段)。

[0024] 图3为图2视图的立体图(拿掉连接柱和锚固段)。

[0025] 图4为图3中B部放大图。

- [0026] 图5为图2视图的剖视立体图(拿掉连接柱和锚固段)。
- [0027] 图6为本发明加上套筒的主视图(拿掉连接柱和锚固段)。
- [0028] 图7为本发明加上第一伸缩筒的立体图(拿掉连接柱和锚固段)。
- [0029] 图8为本发明加上第一伸缩筒的立体剖视图(拿掉连接柱和锚固段)。
- [0030] 图9为图8中第一伸缩筒内部结构的立体剖视图。
- [0031] 图10为本发明加上第二伸缩筒的立体图(拿掉连接柱和锚固段)。
- [0032] 图11为本发明加上第二伸缩筒的立体剖视图(拿掉连接柱和锚固段)。
- [0033] 图12为本发明第一伸缩筒的剖视图。
- [0034] 图13为本发明第二伸缩筒的剖视图。
- [0035] 图14为本发明对中支架的立体图。
- [0036] 图15为本发明装在锚孔中的结构图。
- [0037] 图16为本发明锚固段和连接柱之间经螺纹连接的结构图。
- [0038] 图17为本发明锚固段和连接柱之间连接的主视图。
- [0039] 图18为本发明锚固段和连接柱之间经环形槽和滑块连接的视角一剖视结构图。
- [0040] 图19为本发明锚固段和连接柱之间经环形槽和滑块连接的视角二剖视结构图。
- [0041] 图20为本发明锚固段和连接柱之间经环形槽和滑块连接的连接块的立体图。
- [0042] 图21为图20中剖视立体图。
- [0043] 图22为本发明锚固段和连接柱之间经环形槽和滑块连接的锚固段的立体图。

### 具体实施方式

[0044] 以下结合附图1-22对本发明的具体实施方式做出进一步详细说明。

[0045] 实施例1,其解决的技术方案是,包括套管1,所述套管1包括多节间隔布置的管体2,最下端的管体2底端连接有底座3,最上端的管体2顶端固定有托盘4,每两个相邻的管体2的圆周端面之间连接有受力弹性体5和特定屈服受力抗拉体6,所述底座3底端连接有连接柱16,所述连接柱16底端可拆卸连接有锚固段17,所述托盘4中心设有通孔,所述底座3上固定有置于套管1中与套管1同轴心的螺杆12,所述螺杆12的另一端经通孔穿出,所述螺杆12穿出部分上旋拧有螺母13。该锚固段为一直径下部粗上部细的阶梯轴,这样使得锚固更加牢固。这样设置,使得除了锚固段之外的锚杆可以和锚固段分离,继而可以回收再利用。

[0046] 该实施例使用时,如图1-图5所示,由于有多个管体2,因此多个管体2之间的间隔也有多个,每两个管体2之间设有位移控制部件,该位移控制部件包括受力弹性体5和特定屈服受力抗拉体6,每一层位移控制部件中的特定屈服受力抗拉体6的屈服强度不同,优选的,自下向上的特定屈服受力抗拉体6的屈服强度逐渐增大。受力弹性体5可以是弹簧,特定屈服受力抗拉体6可以是钢绞线。具体使用时,将锚固段17和锚孔7之间注入浆体使锚固段17被锚固,此时的托盘4侧面贴合在所要加固的岩土体上。当所要加固的岩土体发生较小位移趋势时,此时通过托盘4使特定屈服受力抗拉体6产生应力,当特定屈服受力抗拉体6没有达到屈服强度时,此时整个所要加固的岩土体在该本发明的锚杆控制下位移量极小;当锚杆所受应力继续增大,此时屈服强度最小的特定屈服受力抗拉体6达到屈服强度,达到屈服强度的特定屈服受力抗拉体6将失效,此时与该失效的特定屈服受力抗拉体6配合的受力弹性体5开始工作,通过其弹性拉力控制所需加固岩土体的位移形变量。当应力继续增大,此

时屈服强度第二级的特定屈服受力抗拉体6将达到屈服状态,此时屈服强度第二级的特定屈服受力抗拉体6失效,与其配合的受力弹性体5通过其拉力控制所需加固岩土体的位移形变量。当所加固岩土体的位移继续增大,则下一级次的位移控制部件继续工作。通过设计可以使上一级次的受力弹性体总量程达到30%时,下一级次的特定屈服受力抗拉体6达到屈服强度并相继失效。

[0047] 该实施例1中,通过每一层的位移控制部件中的特定屈服受力抗拉体6和受力弹性体5进行两级位移控制,通过多级次的位移控制部件进行多级位移控制,该发明通过整体多级和局部多级的位移控制,对所需加固岩土体的位移进行有效控制,可控性强。

[0048] 该实施例中,在底座3中心上固定螺杆12,螺杆12上端间隔伸出通孔,在螺杆12上旋拧有螺母13,初始设置时,将螺母13与托盘4设置一定的间距,当经过多级位移控制部件工作之后,如果达到边坡允许的最大变形量时,此时螺母13接触到托盘4,靠刚性螺杆12对所需加固岩土体进行主动控制,此时的螺杆12相当于背景技术中的刚性锚杆,加入该螺杆12和螺母13后,对所加固岩土体形变及应力控制又增加了一级控制。且通过螺母13和托盘4之间间隔的控制,将边坡的位移控制在可控的范围内。该发明中的螺杆可以替换为钢绞线。钢绞线上端的伸出端与螺母螺纹配合即可。通过螺母可以调节所需加固岩土体允许的最大位移形变量。

[0049] 实施例2,在实施例1的基础上,所述受力弹性体5的数目与特定屈服受力抗拉体6均为多个。该受力弹性体5和特定屈服受力抗拉体6的数目可以是三个以上,其圆周间隔均布在两管体2之间。

[0050] 实施例3,在实施例2的基础上,所述受力弹性体5与特定屈服受力抗拉体6数目一致,所述特定屈服受力抗拉体6均匀间隔布置在两个管体2之间,所述受力弹性体5套在特定屈服受力抗拉体6上。将受力弹性体5套在特定屈服受力抗拉体6上,节省了管体2之间的空间,使得设计更加规整。

[0051] 实施例4,在实施例3的基础上,所述受力弹性体5外间隔套有套筒8。

[0052] 如图6所示,该套筒8的上下端可以通过点焊的形式焊接在上下的管体2上,当应力较大时,此时的上下多层的点焊先断开,然后再是多级的特定屈服受力抗拉体6达到屈服强度并失效。这样使得在安装的过程中,套管1对套管1内的受力弹性体5和特定屈服受力抗拉体6起到了保护作用。

[0053] 实施例5,在实施例3的基础上,所述受力弹性体5外间隔套有第一伸缩筒9,所述第一伸缩筒9的两端连接在相邻的两管体2之间。

[0054] 该实施例中,通过在受力弹性体5外套上第一伸缩筒9,起到了对受力弹性体5和特定屈服受力抗拉体6的保护作用。且第一伸缩筒9具有伸缩性,不影响受力弹性体5和特定屈服受力抗拉体6的工作。所述第一伸缩筒9由一个大伸缩筒和滑动穿设在该大伸缩筒内的小伸缩筒构成。

[0055] 实施例6,在实施例3的基础上,如图10、图11、图13所示,还包括第二伸缩筒10,所述第二伸缩筒10连接在两相邻管体2之间,所述受力弹性体5与特定屈服受力抗拉体6均置于第二伸缩筒10内。所述第二伸缩筒10由一个大伸缩筒和滑动穿设在该大伸缩筒内的小伸缩筒构成,所述该小伸缩筒上部套固在与其对应的管体外圆面上,所述该大伸缩筒下端连接有向内延伸的连接环11,所述连接环11内圆面套固在与其对应的管体外圆面上。

[0056] 该实施例是将相连两个管体2之间的所有受力弹性体5和特定屈服受力抗拉体6均置于同一个较大伸缩筒10内,其伸缩筒10可以保护受力弹性体5和特定屈服受力抗拉体6,且不影响二者的工作。

[0057] 实施例7,在实施例1的基础上,其特征在于,所述螺母13和托盘4之间的螺杆12上套有受压垫板14。

[0058] 在该实施例中加入受压垫板14,受压垫板14加在螺母13和托盘4之间,使得螺母13先压在受压垫板14上,经过受压垫板14压在托盘4上,保护了托盘4。

[0059] 实施例8,在实施例1的基础上,所述管体2内固定有对中支架15,所述对中支架15中心设有与套管1同轴心的中心孔,所述螺杆12穿过该对中支架15的中心孔。

[0060] 对中支架15,使得将螺栓置于套管1正中心,且起到稳定和支撑螺杆12,防止螺杆12发生偏移。所述螺杆和对中支架之间可以滑动。

[0061] 实施例9,在实施例1-8任一的基础上,所述受力弹性体5为弹簧,所述特定屈服受力抗拉体6为钢绞线。

[0062] 实施例10,在实施例1的基础上,所述连接柱16底端开有环形槽18,所述锚固段17顶部向上凸出有与环形槽18配合的环形凸起19,所述环形凸起19与环形槽18之间可拆卸连接。环形凸起19置于环形槽18内,两者相配合,当配合完成后,连接柱16的底端和锚固段17的顶端可以相互贴合。

[0063] 实施例11,在实施例10的基础上,所述环形凸起19内的锚固段17顶端上开有压簧槽20,所述连接柱16底端中央位置向下凸出有与压簧槽20对应的压簧座21,所述压簧座21上安装有压簧22。在锚固段17和连接柱16之间设置压簧22,使得两者之间增加预应力,使得两者的位置状态配合更加牢固。该压簧22顶端固定在连接柱16底端,压簧座21位于压簧22中央位置。

[0064] 实施例12,在实施例11的基础上,所述环形凸起19内圆面上开有内螺纹,所述环形槽18内圆面上设有与内螺纹配合的外螺纹,环形凸起19和环形槽18之间经螺纹配合构成可拆卸连接。该实施例在使用时,将环形凸起19经过螺纹配合拧入到环形槽18内,在拧入的过程中,压簧22被压缩,压簧22的压缩使得螺纹配合之间形成预应力,增加螺纹配合之间的摩擦力,使得螺纹配合更加牢固。然后将该发明的装置放置到锚孔7内,在锚孔7和锚固段17之间注入浆体,使其锚固即可。当需要取下连接柱16及其上部分的锚杆时,通过螺杆12反向拧动底座3,底座3带着连接柱16将其在锚固段17上拧下即可构成分离。

[0065] 实施例13.在实施例11的基础上,所述连接柱16底端左右侧分别开有与环形槽18连通的滑槽23,所述滑槽23上端相接有弧形槽24,所述环形凸起19顶端左右侧分别固定有与滑槽23配合的滑块25,滑块25经滑槽23滑入到弧形槽24内,构成可拆卸结构。

[0066] 当需要将锚固段17和连接柱16连接在一起时,通过滑块25滑入到滑槽23顶部,然后旋转锚固段17,将滑块25滑入到弧形槽24内,在压簧20的压力下,锚固段17和连接柱16之间有相互远离的趋势,此时滑块25底端接触弧形槽24的底面,使得连接柱16和锚固段17之间不能分离,使得两者连接在一起。然后将该发明放入到锚孔7内,在锚孔7和锚固段17之间注入浆体,使得锚固段17被锚固。当需要分离时,经过螺杆2转动底座3,底座3带着连接柱16转动,使得连接柱16上的弧形槽24相对滑块25转动,将滑块25转动到滑槽23位置时,向上拉动螺杆12,将锚杆上部分拿出即可构成分离。

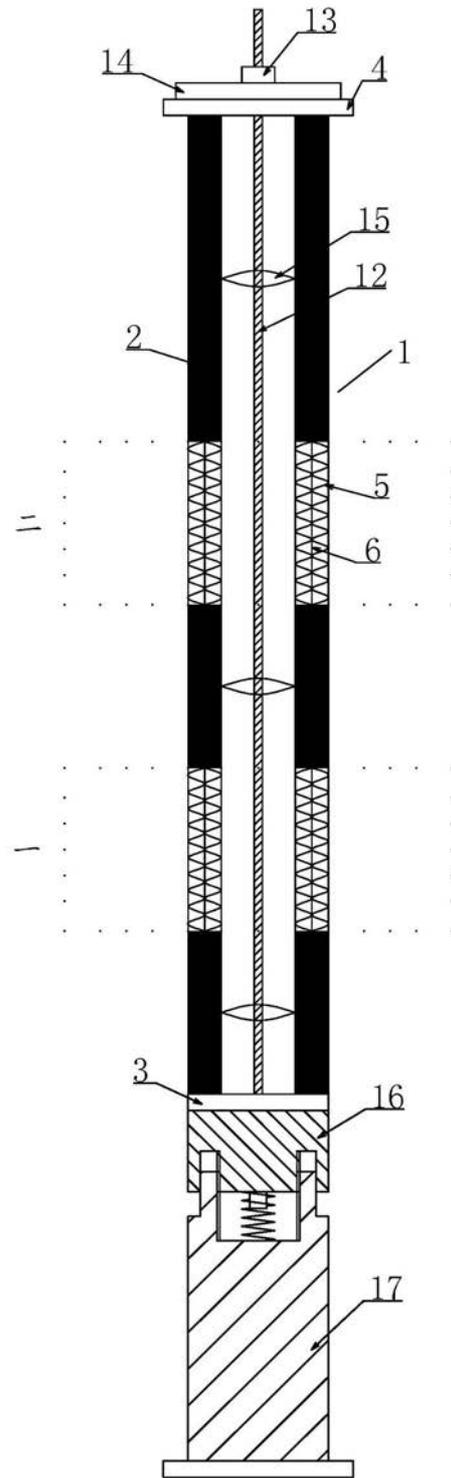


图1

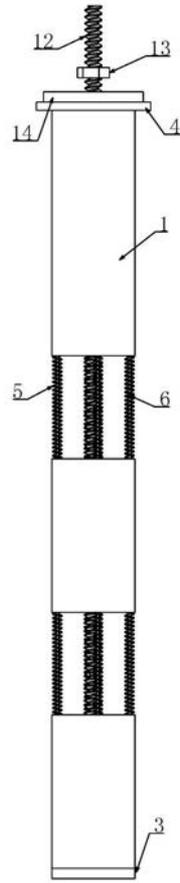


图2

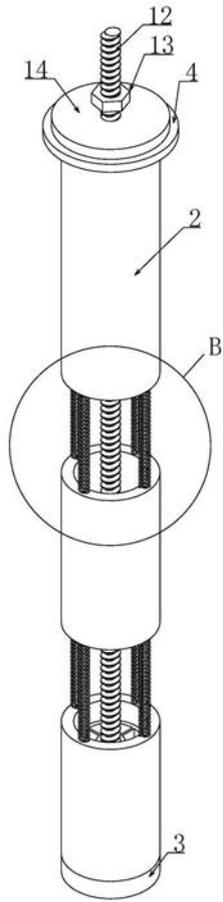


图3

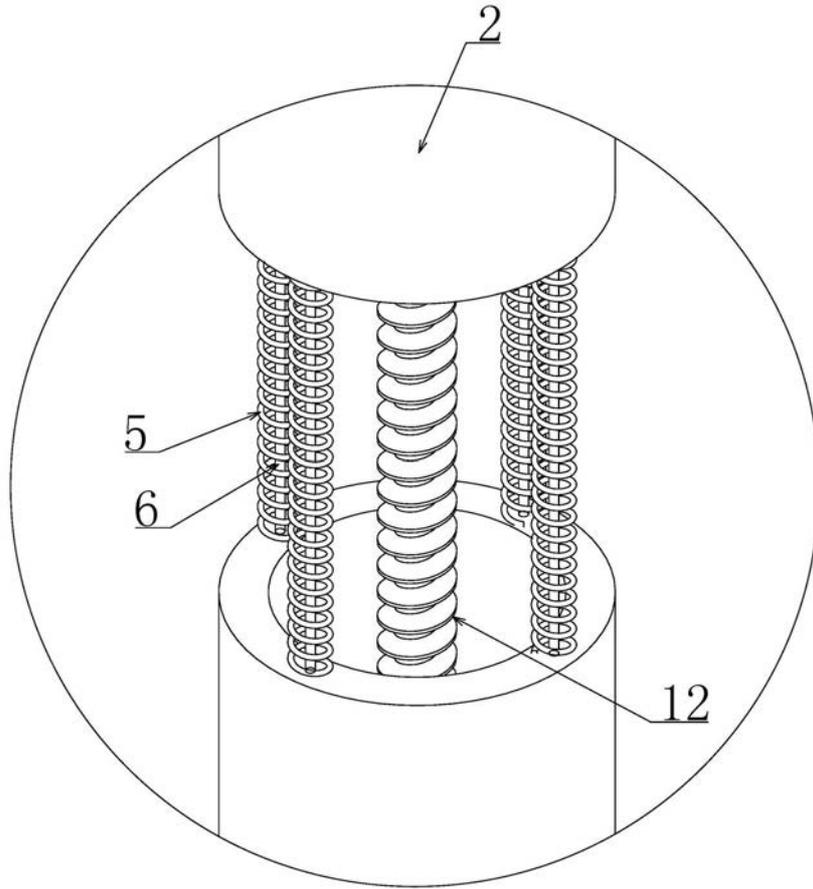


图4

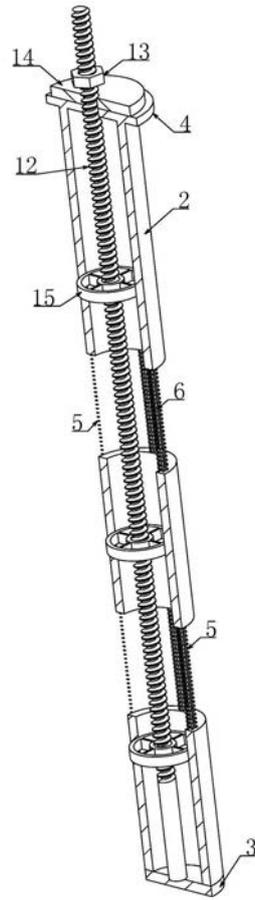


图5

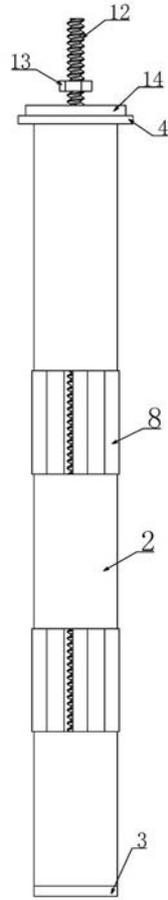


图6

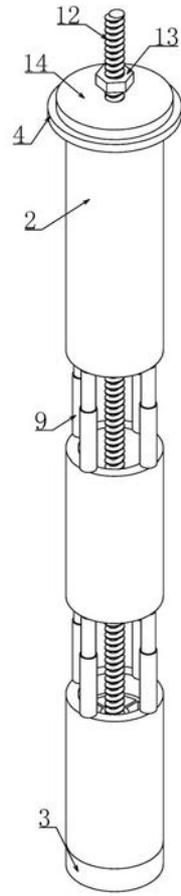


图7

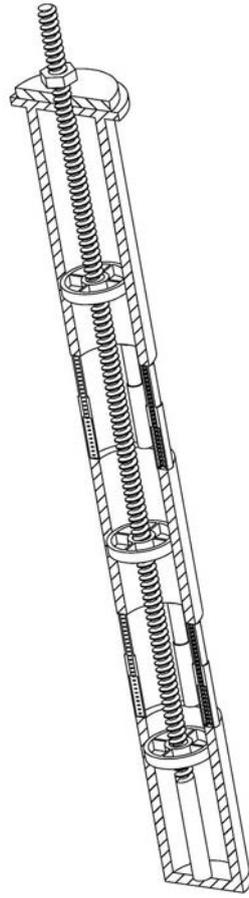


图8

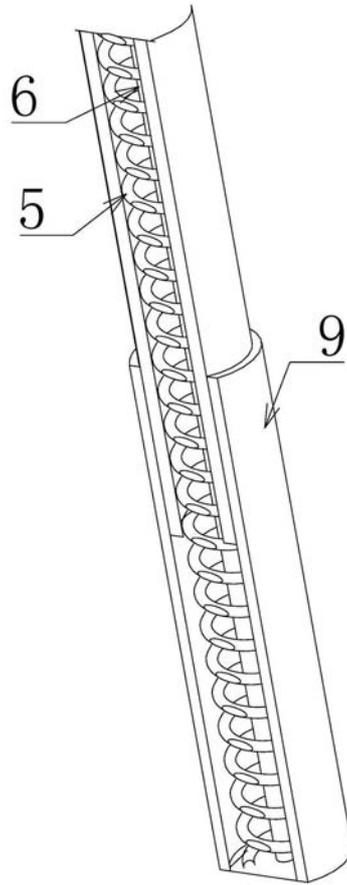


图9

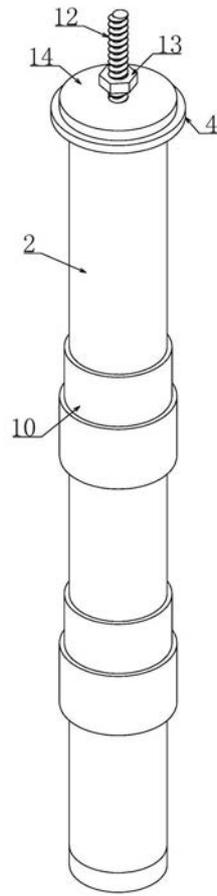


图10

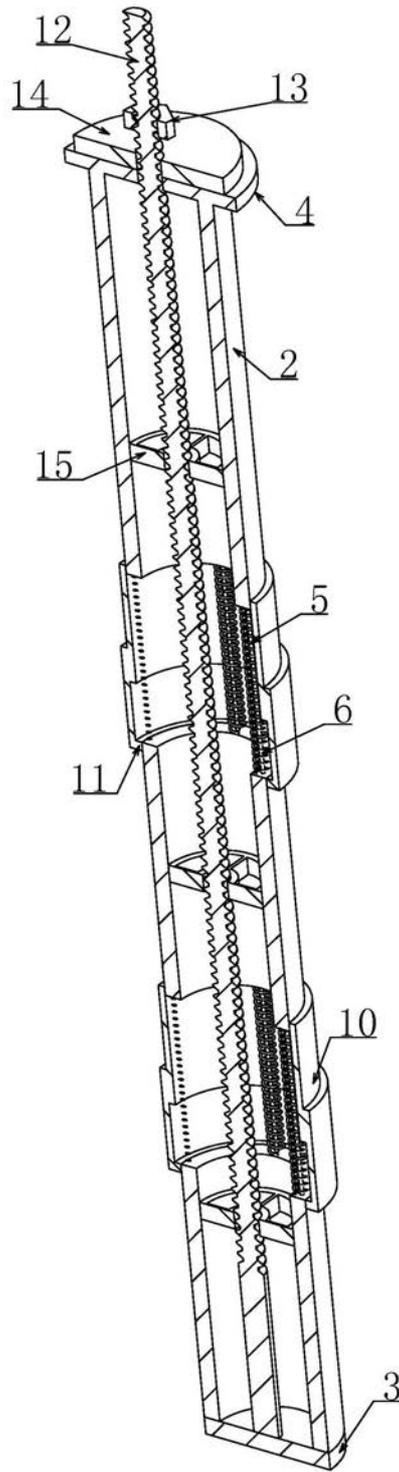


图11

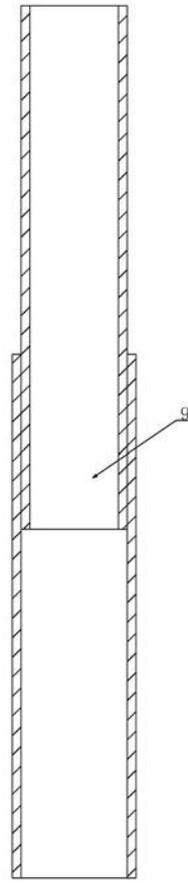


图12

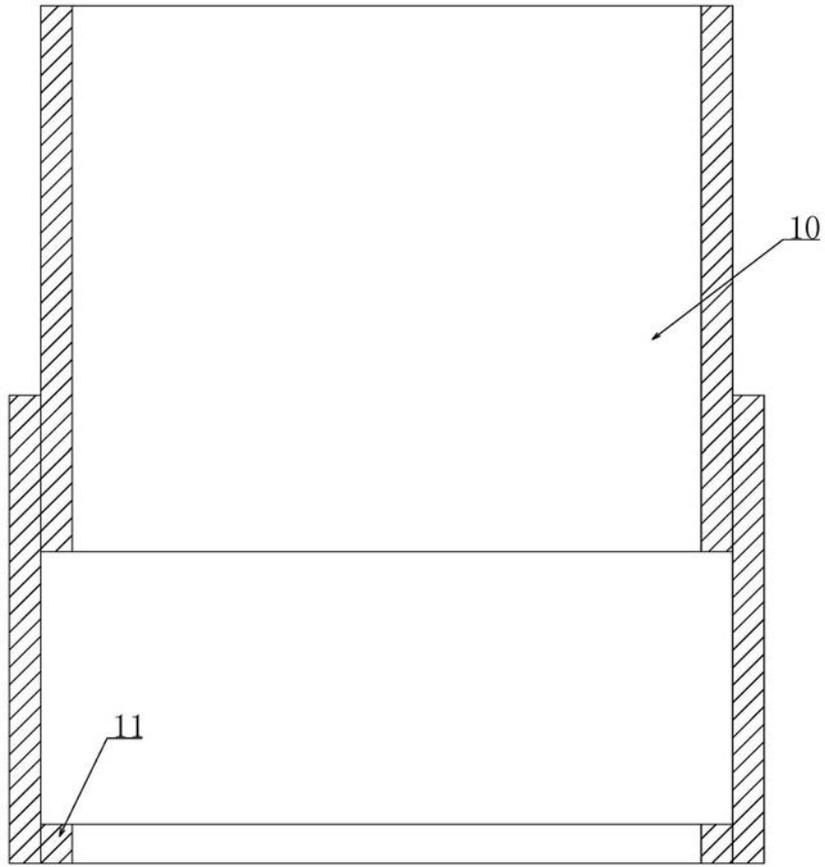


图13

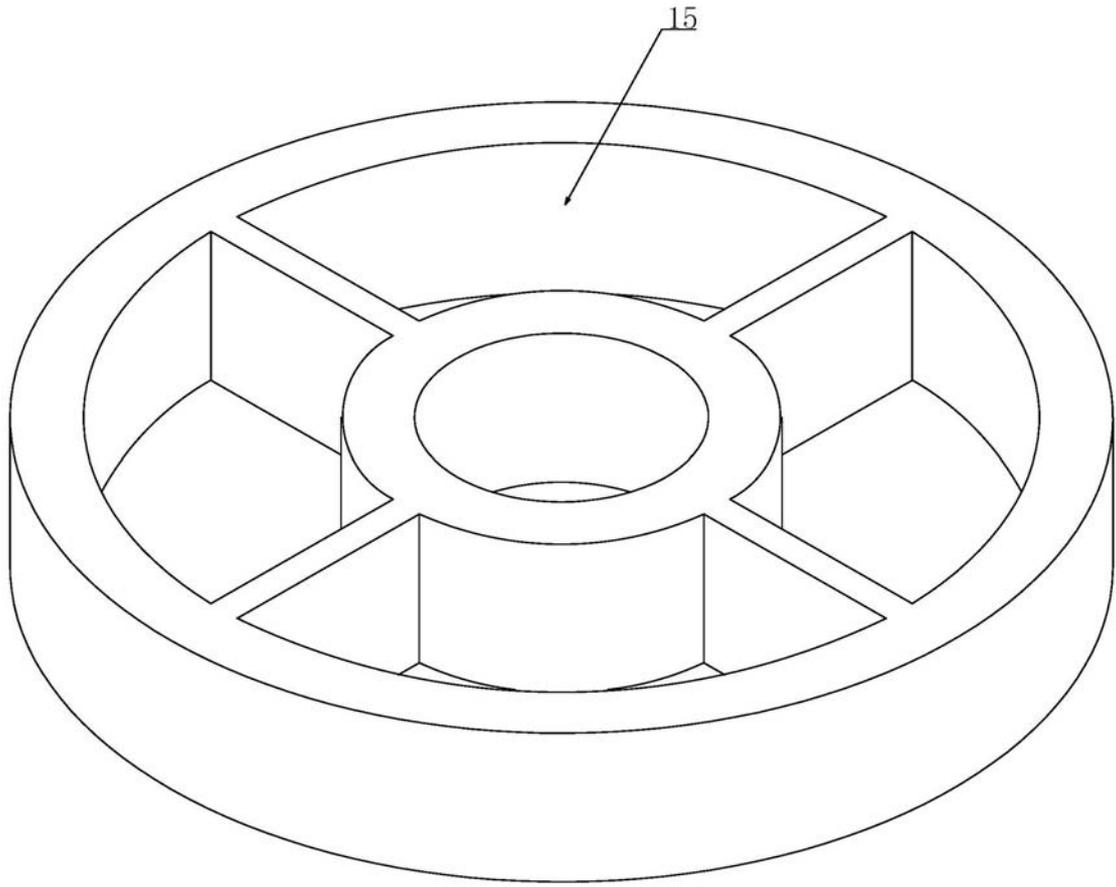


图14

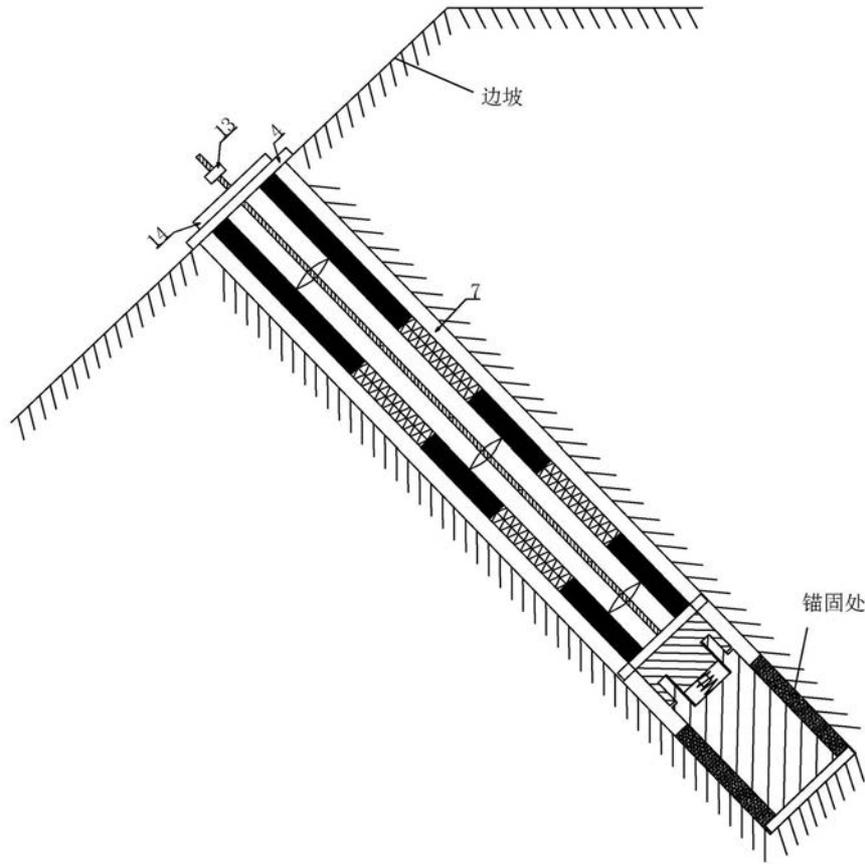


图15

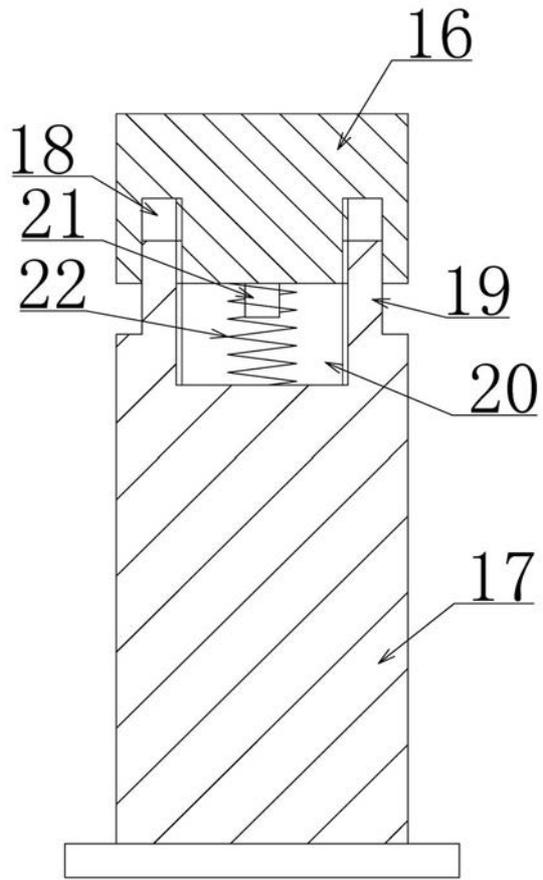


图16

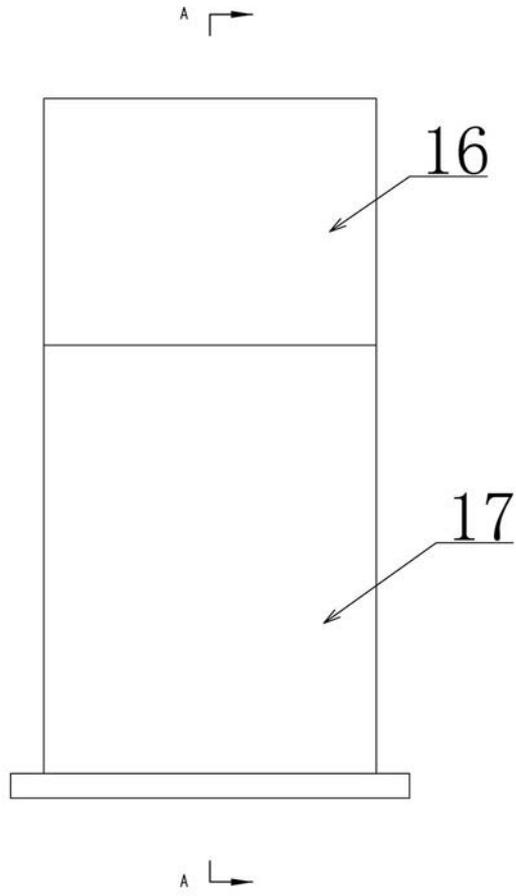


图17

A-A

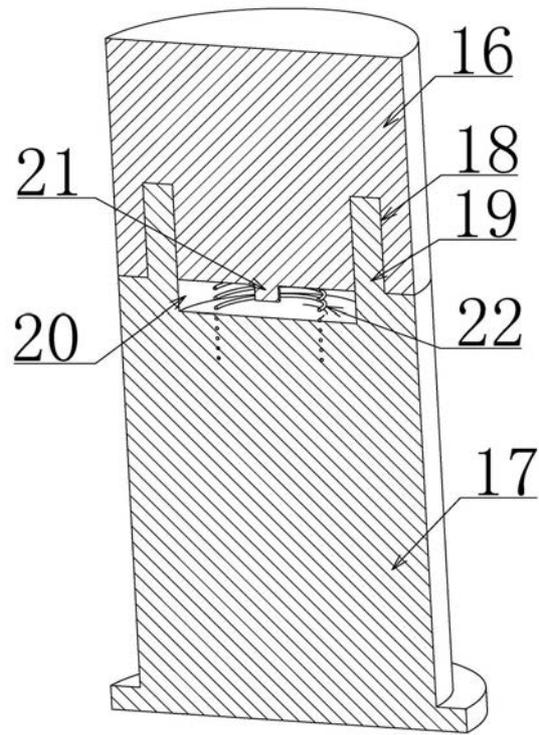


图18

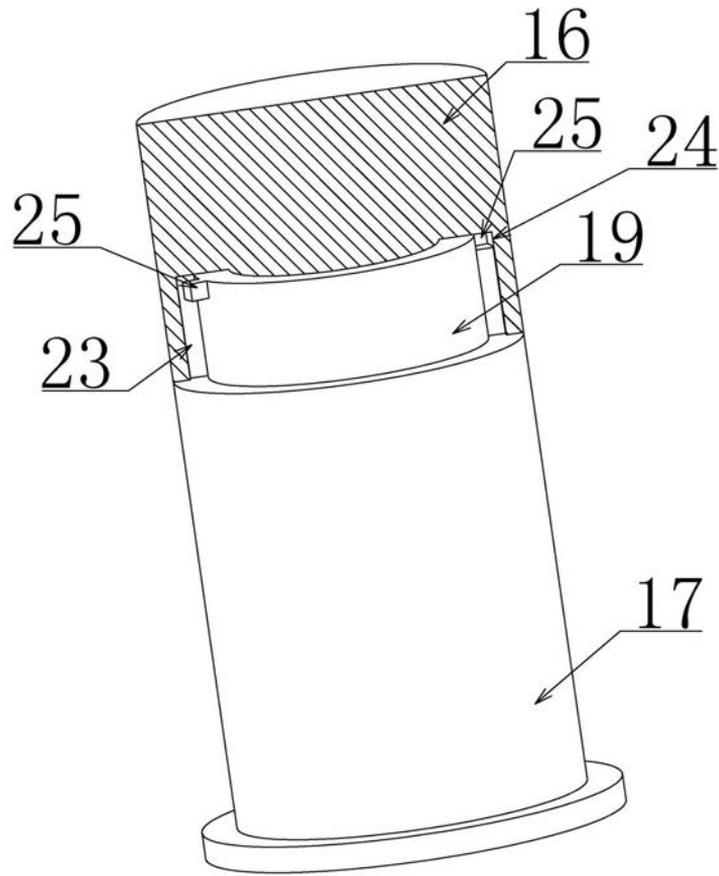


图19

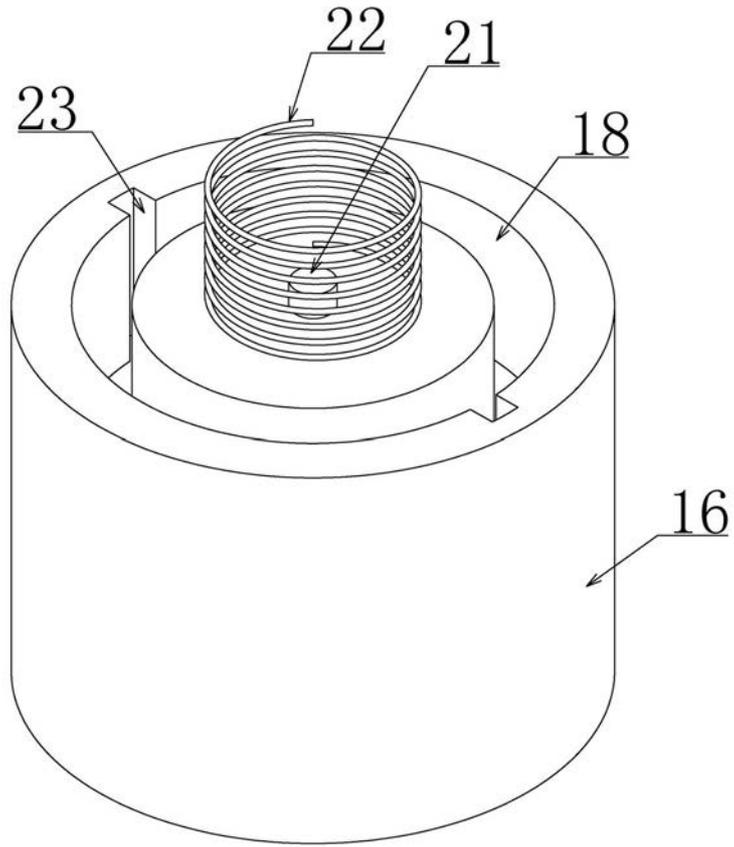


图20

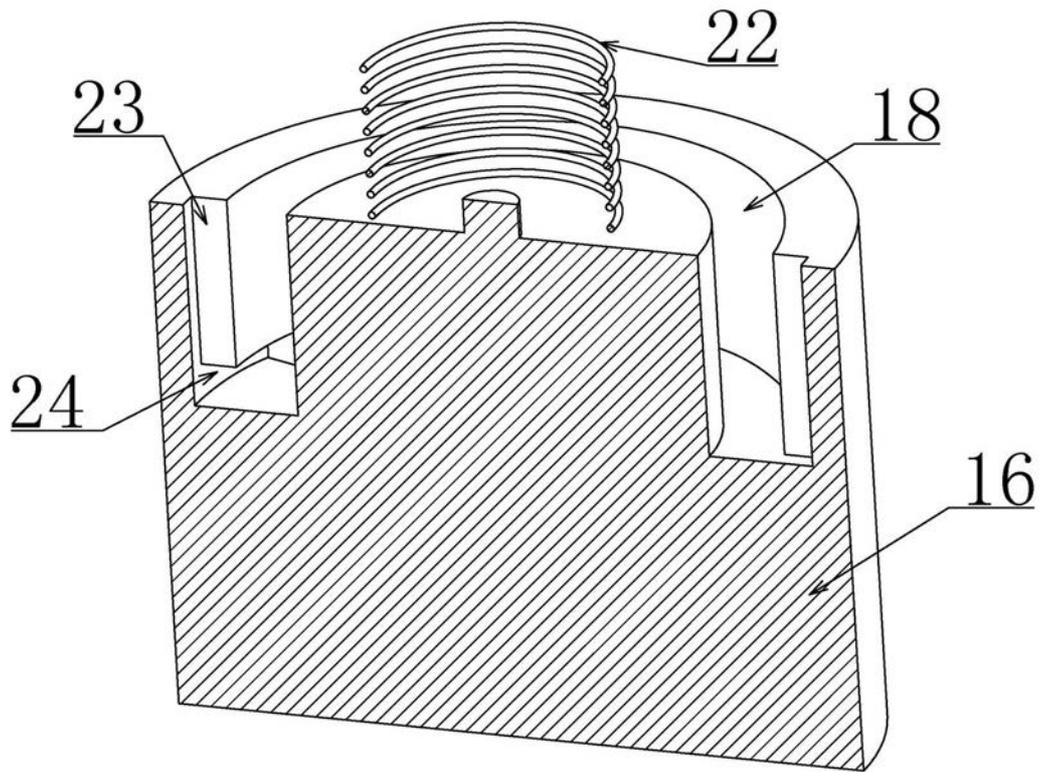


图21

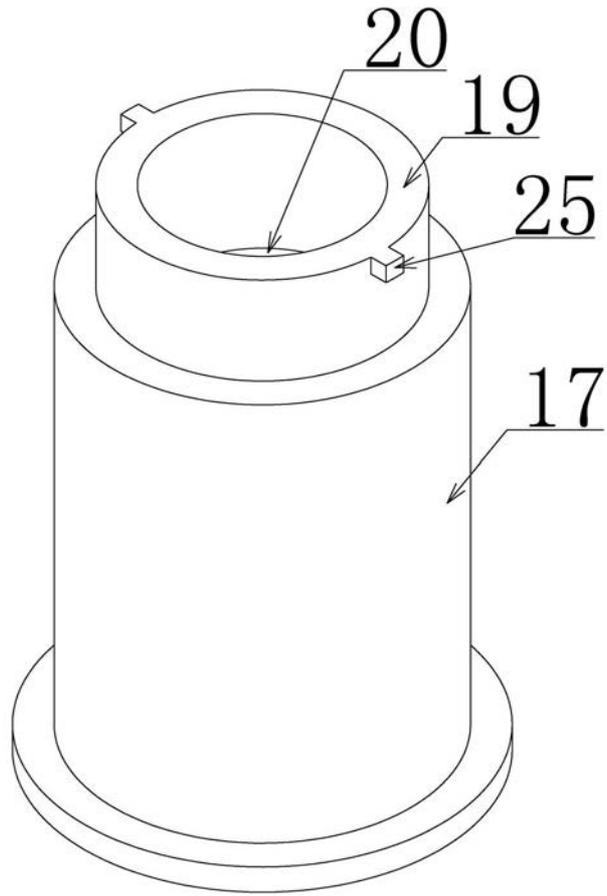


图22