



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109551310 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201811504521.5

(22)申请日 2018.12.10

(71)申请人 上海理工大学

地址 200082 上海市杨浦区军工路516号

(72)发明人 姜晨 洪小兰 严广和

(74)专利代理机构 上海百一领御专利代理事务
所(普通合伙) 31243

代理人 王路丰 汪祖乐

(51)Int.Cl.

B24B 1/00(2006.01)

B24B 29/04(2006.01)

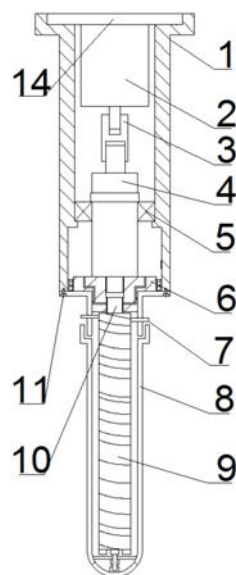
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种电磁铁式磁性复合流体抛光装置

(57)摘要

本发明属于抛光技术领域,公开了一种电磁铁式磁性复合流体抛光装置,包括:机箱,机箱中安装有电机和传动机构;电磁铁,电磁铁通过传动机构与电机转动连接,电磁铁上缠绕有通电线圈;储液箱,储液箱固定安装在机箱上,其中,储液箱中容纳有磁性复合流体;磁性复合流体通过储液箱流入待处理孔洞中;电刷,电刷安装在储液箱上且外接电源,其中,电刷还与通电线圈电连接;以及外壳,安装在电磁铁的外表面,外壳与电机转动连接;在通电状态下,磁性复合流体在电磁铁产生的磁场作用下,在外壳的表面形成抛光头以对待处理孔洞进行抛光。本发明具有装配简单,操作方便,使用可靠,稳定性好,抛光效率高,抛光效果优且无需清洗等优势。



1. 一种电磁铁式磁性复合流体抛光装置,其特征在于,包括:
机箱,所述机箱中安装有电机和传动机构;
电磁铁,所述电磁铁通过所述传动机构与所述电机转动连接,所述电磁铁上缠绕有通电线圈;
储液箱,所述储液箱固定安装在所述机箱上,其中,所述储液箱中容纳有磁性复合流体;所述磁性复合流体通过所述储液箱流入待处理孔洞中;
电刷,所述电刷安装在所述储液箱上且外接电源,其中,所述电刷还与所述通电线圈电连接;
以及外壳,安装在所述电磁铁的外表面,所述外壳与所述电机转动连接;在通电状态下,所述磁性复合流体在所述电磁铁产生的磁场作用下,在所述外壳的表面形成抛光头并对待处理孔洞进行抛光。
2. 根据权利要求1所述的抛光装置,其特征在于,所述储液箱底部设置有固定管,所述固定管上安装有所述电刷。
3. 根据权利要求1所述的抛光装置,其特征在于,所述传动机构包括联轴器、转轴、第一轴承、U型轴承与连接轴;
其中,所述联轴器的一端与所述电机连接,所述联轴器的另一端与所述转轴连接;
所述转轴上套接有所述第一轴承与所述U型轴承,所述第一轴承的外表面与所述机箱接触设置;所述U型轴承与所述储液箱的底部接触设置,且至少部分套设在所述连接轴上;
所述连接轴的一端与所述转轴连接,所述连接轴的另一端与所述电磁铁连接。
4. 根据权利要求1所述的抛光装置,其特征在于,所述储液箱的顶部设置有进液口,所述储液箱的底部设置有出液管,其中,所述磁性复合流体通过所述出液管自所述储液箱流入待处理孔洞中。
5. 根据权利要求1所述的抛光装置,其特征在于,所述电磁铁的底部还安装有封盖,所述封盖上设置有第一螺母,所述第一螺母与所述电磁铁上设置的第三螺母通过螺栓固定连接。
6. 根据权利要求5所述的抛光装置,其特征在于,所述外壳的内部还设置有隔板,所述隔板安装在所述电磁铁的底部,所述隔板的直径等于所述外壳的内径;
所述外壳与所述封盖的接缝位置到所述电磁铁的距离为L,所述隔板到所述电磁铁的距离为M,其中, $M < L$ 。
7. 根据权利要求6所述的抛光装置,其特征在于,所述隔板通过螺栓螺母组件安装在所述电磁铁的底部。
8. 根据权利要求2所述的抛光装置,其特征在于,所述外壳包括弯头,所述弯头的直径大于所述固定管的直径。
9. 根据权利要求2所述的抛光装置,其特征在于,所述储液箱、所述机箱以及所述固定管的外表面为圆柱形。
10. 根据权利要求1至9任一项所述的抛光装置,其特征在于,所述机箱的顶部设置有安装板,所述安装板与所述电机接触设置。

一种电磁铁式磁性复合流体抛光装置

技术领域

[0001] 本发明属于抛光技术领域,尤其涉及一种电磁铁式磁性复合流体抛光装置。

背景技术

[0002] 深孔加工是机械加工过程中难度最高的工序之一,一般的深孔多数情况下深径比 $L/d \geq 100$,如油缸孔、轴的轴向油孔,空心主轴孔和液压阀孔等等。这些孔中,有的要求加工精度和表面质量较高,而且有的被加工材料的切削加工性较差,常常成为生产中一大难题。

[0003] 深孔抛光,作为深孔加工的后续工艺,对航空航天、造船工业、核电管板、军工生产等领域起着重要的作用。抛光能够降低工件表面的粗糙度,使得工件表面更加光滑,而工件的孔径越小,抛光的难度越大。

[0004] 目前,深孔抛光技术处于初级发展阶段,各方面技术均不成熟,深孔加工造成的刀纹和其他划伤使得工件内壁的光洁度很难保证。因此针对上述技术空缺,提出了一种电磁铁式磁性复合流体抛光装置。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术的缺点或不足,本发明要解决的技术问题是提供一种装配简单,操作方便,使用可靠,稳定性好,抛光效率高,抛光效果优且无需清洗的电磁铁式磁性复合流体抛光装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明具有如下构成:

[0007] 一种电磁铁式磁性复合流体抛光装置,包括:机箱,所述机箱中安装有电机和传动机构;电磁铁,所述电磁铁通过所述传动机构与所述电机转动连接,所述电磁铁上缠绕有通电线圈;储液箱,所述储液箱固定安装在所述机箱上,其中,所述储液箱中容纳有磁性复合流体;所述磁性复合流体通过所述储液箱流入待处理孔洞中;电刷,所述电刷安装在所述储液箱上且外接电源,其中,所述电刷还与所述通电线圈电连接;以及外壳,安装在所述电磁铁的外表面,所述外壳与所述电机转动连接;在通电状态下,所述磁性复合流体在所述电磁铁产生的磁场作用下,在所述外壳的表面形成抛光头以对待处理孔洞进行抛光。

[0008] 所述储液箱底部设置有固定管,所述固定管上安装有所述电刷。

[0009] 所述传动机构包括联轴器、转轴、第一轴承、U型轴承与连接轴;其中,所述联轴器的一端与所述电机连接,所述联轴器的另一端与所述转轴连接;所述转轴上套接有所述第一轴承与所述U型轴承,所述第一轴承的外表面与所述机箱接触设置;所述U型轴承与所述储液箱的底部接触设置,且至少部分套设在所述连接轴上;所述连接轴的一端与所述转轴连接,所述连接轴的另一端与所述电磁铁连接。

[0010] 所述储液箱的顶部设置有进液口,所述储液箱的底部设置有出液管,其中,所述磁性复合流体通过所述出液管自所述储液箱流入待处理孔洞中。

[0011] 所述电磁铁的底部还安装有封盖,所述封盖上设置有第一螺母,所述第一螺母与所述电磁铁上设置的第三螺母通过螺栓固定连接。

[0012] 所述外壳的内部还设置有隔板,所述隔板安装在所述电磁铁的底部,所述隔板的直径等于所述外壳的内径;所述外壳与所述封盖的接缝位置到所述电磁铁的距离为L,所述隔板到所述电磁铁的距离为M,其中, $M < L$ 。

[0013] 所述隔板通过螺栓螺母组件安装在所述电磁铁的底部。

[0014] 所述外壳包括弯头,所述弯头的直径大于所述固定管的直径。

[0015] 所述储液箱、所述机箱以及所述固定管的外表面为圆柱形。

[0016] 所述机箱的顶部设置有安装板,所述安装板与所述电机接触设置。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有如下技术效果:

[0018] 本发明具有装配简单,操作方便,使用可靠,稳定性好,抛光效率高,抛光效果优且无需清洗等优势;

[0019] 本发明抛光装置通过电刷与电磁铁以及缠绕在电磁铁上的通电线圈电接触,使得电磁铁产生磁场,磁性复合流体在磁场作用下黏度变强而凝结,并附着在外壳上形成抛光头,通过外接电源的通断和电磁铁来控制磁性复合流体的黏性,提高了使用的便利性;

[0020] 当电机工作时能够带动外壳转动,使得外壳上所形成的抛光头能够相对待处理孔洞转动,降低了孔洞内壁的粗糙度,实现了深孔抛光的目的;

[0021] 当断开与外接电源的连接,磁性复合流体能够恢复到流动状态,因此无需清洗抛光装置和待处理孔洞,简化了抛光步骤,提升了抛光效率。

附图说明

[0022] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0023] 图1:本发明抛光装置的剖面示意图;

[0024] 图2:本发明抛光装置放置在抛光液中的剖面示意图;

[0025] 图3:本发明抛光装置的局部剖面示意图一;

[0026] 图4:本发明抛光装置的局部剖面示意图二;

[0027] 图5:本发明储液箱的结构示意图。

[0028] 附图标记说明:

[0029] 1-机箱,2-电机,3-联轴器,4-转轴,5-第一轴承,6-U型轴承,7-电刷,8-外壳,9-电磁铁,10-连接轴,11-螺钉,12-出液管,13-储液箱,14-安装板,15-弯头,16-封盖,17-螺栓,18-第一螺母,19-第二螺母,20-隔板,21-第三螺母,22-固定管,23-磁性复合流体,24-进液口,25-环形口,26-通电线圈。

具体实施方式

[0030] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

[0031] 如图1至图4所示,本实施例电磁铁式磁性复合流体抛光装置,包括:机箱1,所述机箱1中安装有电机2和传动机构;电磁铁9,所述电磁铁9通过所述传动机构与所述电机2转动连接,所述电磁铁9上缠绕有通电线圈26;储液箱13,所述储液箱13固定安装在所述机箱1上,其中,所述储液箱13中容纳有磁性复合流体23;所述磁性复合流体23通过所述储液箱13

流入待处理孔洞中；电刷7，所述电刷7安装在所述储液箱13上且外接电源，其中，所述电刷7还与所述通电线圈26电连接；以及外壳8，安装在所述电磁铁9的外表面，所述外壳8与所述电机2转动连接；在通电状态下，所述磁性复合流体23在所述电磁铁9产生的磁场作用下，在所述外壳8的表面形成抛光头以对待处理孔洞进行抛光。

[0032] 在本实施例中，参见图1所示，所述通电线圈26可以呈螺线型缠绕在电磁铁9上，通电线圈26可以是导电性能、抗拉强度、电损率均较优的铜线线圈。所述电刷7可以设置有2个，两个电刷7的电极相反，以保证处理装置的可靠运行。为了便于区分电刷7的正负极，两个电刷7可以上下错开设置。

[0033] 待处理孔洞可以是常规的孔洞，也可以是深径比较大的深孔，所述孔洞可以是通孔也可以是盲孔。

[0034] 在本实施例中使用磁性复合流体23作为抛光液，具体地，磁性复合流体 (Magnetic compound fluid) 是由磁流体 (Magnetic fluid) 和磁流变 (Magnetorheological fluid) 混合而成，主要由磁性颗粒、磨料、植物纤维素及基液组成。在自由状态，磁性复合流体呈无序状态的液体；在外磁场的作用下，磁性复合流体因其中的磁性颗粒沿着磁力线方向分布而形成磁性簇，非磁性磨料颗粒夹杂在磁性簇的内部或间隙中，植物纤维素穿插于磁性簇间隙，用于增加磁性复合流体的黏度。因此，当磁场作用时，磁性颗粒会产生磁偶极子，磁偶极子牵拉磁性颗粒，在磁场中沿磁力线重新分布，形成链状结构。此时的磁性复合流体在磁场的作用下，成为具有粘弹性的Bingham流体 (半固态的液体)。由于兼顾了磁流体与磁流变的优势，因此利用磁性复合流体23抛光时具有良好的抛光性能、流变性能和抗沉淀稳定性，且不会造成待处理孔洞亚表面损伤和形变等优点。

[0035] 在实际使用时，当处理装置未接通外部电源时，储液箱13中的磁性复合流体23以液体的形式流入待处理孔洞中。

[0036] 当本实施例接通外部电源时，电刷7与电磁铁9以及缠绕在电磁铁9上的通电线圈26电接触，使得电磁铁9产生磁场，磁性复合流体23在磁场作用下黏度变强凝结并附着在外壳8上形成抛光头。启动电机2，带动外壳8与附着在外壳8上的抛光头旋转，从而降低了待处理孔洞内壁的粗糙度。值得一提的是，当接通外部电源时，储液箱13中的磁性复合流体23同样受到磁场影响而凝结，不再流动到待处理孔洞中，提高了使用的可靠性。

[0037] 当完成了一次抛光后，可以断开电连接，则磁性复合流体23能够恢复流动性，使得储液箱13中的磁性复合流体23能够再次流入待处理孔洞中，以实现自动续液，提高了使用的便利性。续液后可以再次通电，继续抛光。在本实施例中，可以选择在流动的磁性复合流体23中加入其他介质，从而能够选择对待处理孔洞进行粗抛或者精抛，以提高抛光效果。

[0038] 当抛光结束时，通过断电使得磁场消失，磁性复合流体23恢复流动性且不再吸附在外壳8上，因此无需拆卸抛光装置以对外壳8进行清洗，也无需清理抛光后的孔洞。相较于现有技术而言，本实施例无需更换抛光头，只需补充抛光液并接通电源即可形成新的抛光头，提高了抛光效率。

[0039] 在配置抛光液时，还需要加入水，且抛光液配置完成后存在使用期限，因此在实际使用时，抛光液可以现配现用。

[0040] 相较于现有技术而言，本实施例抛光装置能够在电磁场的作用下使得磁性复合流体23在外壳8的表面形成抛光头，当电机2工作时能够带动外壳8转动，使得外壳8上所形成

的抛光头能够相对待处理孔洞转动,降低了孔洞内壁的粗糙度,实现了深孔抛光,且操作方便。另外,本实施例通过外接电源的通断和电磁铁9来控制磁性复合流体23的黏性,提高了使用的便利性,且无需清洗抛光装置和待处理孔洞,简化了抛光步骤,提升了抛光效率。

[0041] 值得一提的是,磁性复合流体23中的磁性颗粒会产生磁偶极子,磁偶极子牵拉磁性颗粒,在磁场中沿磁力线重新分布,形成链状结构。在一定条件下,磁力越强,剪切力越大,抛光效果越好。而电磁铁9所产生的磁场的强弱可以由电流的大小改变,因此通过改变电流的大小可以方便地控制抛光头的抛光效果,从而能够处理不同粗糙度的待处理孔洞,提高了处理装置的适用性和使用便利性。

[0042] 在本实施例中,参见图3所示,所述储液箱13底部设置有固定管22,所述固定管22上安装有所述电刷7。由于电刷7外接电源,且无需转动,因此可以设置在静止不动的固定管22上。相较于直接将电刷7设置在储液箱13底部而言,所述电刷7安装在固定管22上能够提高装配的便利性。

[0043] 参见图3所示,固定管22可以是上下两端开口的空心圆柱,所述固定管22的横截面可以是“L”形。其中,固定管22可以与储液箱13一体成型,通过螺钉11固定在或机箱1的底部,其具体的设置方式并不会对本实施例造成限定。

[0044] 参见图1所示,所述传动机构包括联轴器3、转轴4、第一轴承5、U型轴承6与连接轴10;其中,所述联轴器3的一端与所述电机2连接,所述联轴器3的另一端与所述转轴4连接;所述转轴4上套接有所述第一轴承5与所述U型轴承6,所述第一轴承5的外表面与所述机箱1接触设置;所述U型轴承6与所述储液箱13的底部接触设置,且至少部分套设在所述连接轴10上;所述连接轴10的一端与所述转轴4连接,所述连接轴10的另一端与所述电磁铁9连接。

[0045] 通过所述传动机构能够保证抛光装置的可靠、稳定运行,所设置的第一轴承5与U型轴承6能够提高传动的稳定性。具体地,电机2通过联轴器3带动转轴4转动,转轴4带动连接轴10转动,连接轴10带动电磁铁9转动,进而带动电磁铁9上所形成的抛光头相对待处理孔洞转动,从而降低孔洞内壁的粗糙度。

[0046] 当连接轴的直径较大时,势必会增大其他结构的尺寸,因此,在本实施例中,连接轴10的直径可以小于电磁铁9的直径,以有效控制各结构的尺寸,降低成本。

[0047] 参见图1、图5所示,所述储液箱13的顶部设置有进液口24,所述储液箱13的底部设置有出液管12,其中,所述磁性复合流体23通过所述出液管12自所述储液箱13流入待处理孔洞中。出液管12起到导向作用,使得流动状态的磁性复合流体23能够顺畅地流入待处理孔洞中,其中,所述出液管12可以关于电磁铁9对称设置有2根,当然也可以阵列设置有多根,多根出液管12能够加快待处理孔洞的进液速度和均匀性,提高了抛光效率。

[0048] 在本实施例中,所述抛光装置的使用状态优选为图1所示的竖直状态,因此进液口24的抛光液即使未凝结也不会漏出,提高了使用的可靠性。

[0049] 参见图4所示,所述电磁铁9的底部还安装有封盖16,所述封盖16上设置有第一螺母18,所述第一螺母18与所述电磁铁9上设置的第三螺母21通过螺栓17固定连接。所述封盖16与所述外壳8契合能够防止流动状态的抛光液渗入外壳8内,保证了抛光装置的使用可靠性。所述封盖16可以是图4所示的弧形盖,从而提高了待处理孔洞的抛光效果。

[0050] 其中,所述第一螺母18可以固定焊在封盖16上,所述第三螺母21可以固定焊在电磁铁9的底部,使得螺母不易脱落,从而保证了结构连接的稳定性。

[0051] 可以理解地,封盖也可以与外壳一体成型,然而却增加了焊接第一螺母的难度,因此本实施例封盖16与外壳8通过螺栓螺母组件固定连接,以提高加工和装配的便利性。

[0052] 所述外壳8的内部还设置有隔板20,所述隔板20安装在所述电磁铁9的底部,所述隔板20的直径等于所述外壳8的内径;所述外壳8与所述封盖16的接缝位置到所述电磁铁9的距离为L,所述隔板20到所述电磁铁9的距离为M,其中, $M < L$ 。所述隔板20能够防止流动状态的抛光液通过外壳8与封盖16的接缝位置渗入到抛光装置的内部,起到二次保护的作用,从而有效提高了抛光装置的运行可靠性,并延长其使用寿命。

[0053] 所述隔板20通过螺栓螺母组件安装在所述电磁铁9的底部,以提高装配的便利性和使用的可靠稳定性。在本实施例中,参见图4所示,隔板20上还可以固定焊接有第二螺母19,所述第一螺母18、所述第二螺母19与所述第三螺母21可以通过螺栓17固定连接,以提高连接强度,从而保证使用的可靠稳定性。其中,所述螺栓17可以是加长螺栓,以符合第一螺母18与第三螺母21之间的距离要求。

[0054] 所述外壳8包括弯头15,所述弯头15的直径大于所述固定管22的直径。参见图3所示,弯头15可以设置在所述外壳8的顶部,从而防止抛光液流入到处理装置的内部,起到保护作用。其中,弯头15与外壳直线段过渡可以如图3所示的直角,也可以圆滑过渡,当然弯头15与外壳直线段的连接处还可以设置有凹陷部,用于容纳不慎流入的抛光液,以提高使用的可靠性。

[0055] 所述储液箱13、所述机箱1以及所述固定管22的外表面为圆柱形。相较于方形的外表面,圆柱形的外表面清洁死角较少,方便清洁。

[0056] 参见图5所示,储液箱13的中心可以设置有环形口25,所述机箱1可以安装在所述环形口25中,提高了装配的便利性。

[0057] 所述机箱1的顶部设置有安装板14,所述安装板14与所述电机2接触设置。安装板14用于保护电机2和传动机构,从而延长抛光装置的使用寿命。

[0058] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限定,参照较佳实施例对本发明进行了详细说明。本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

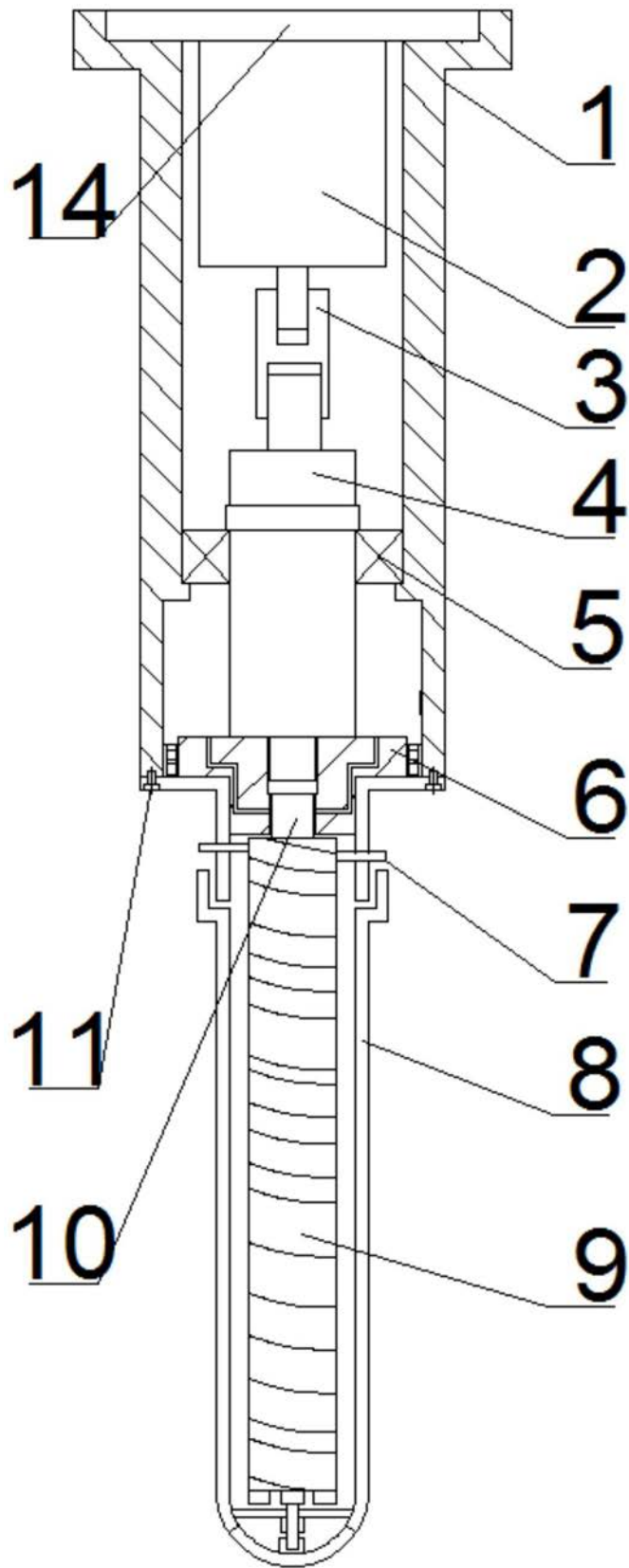


图1

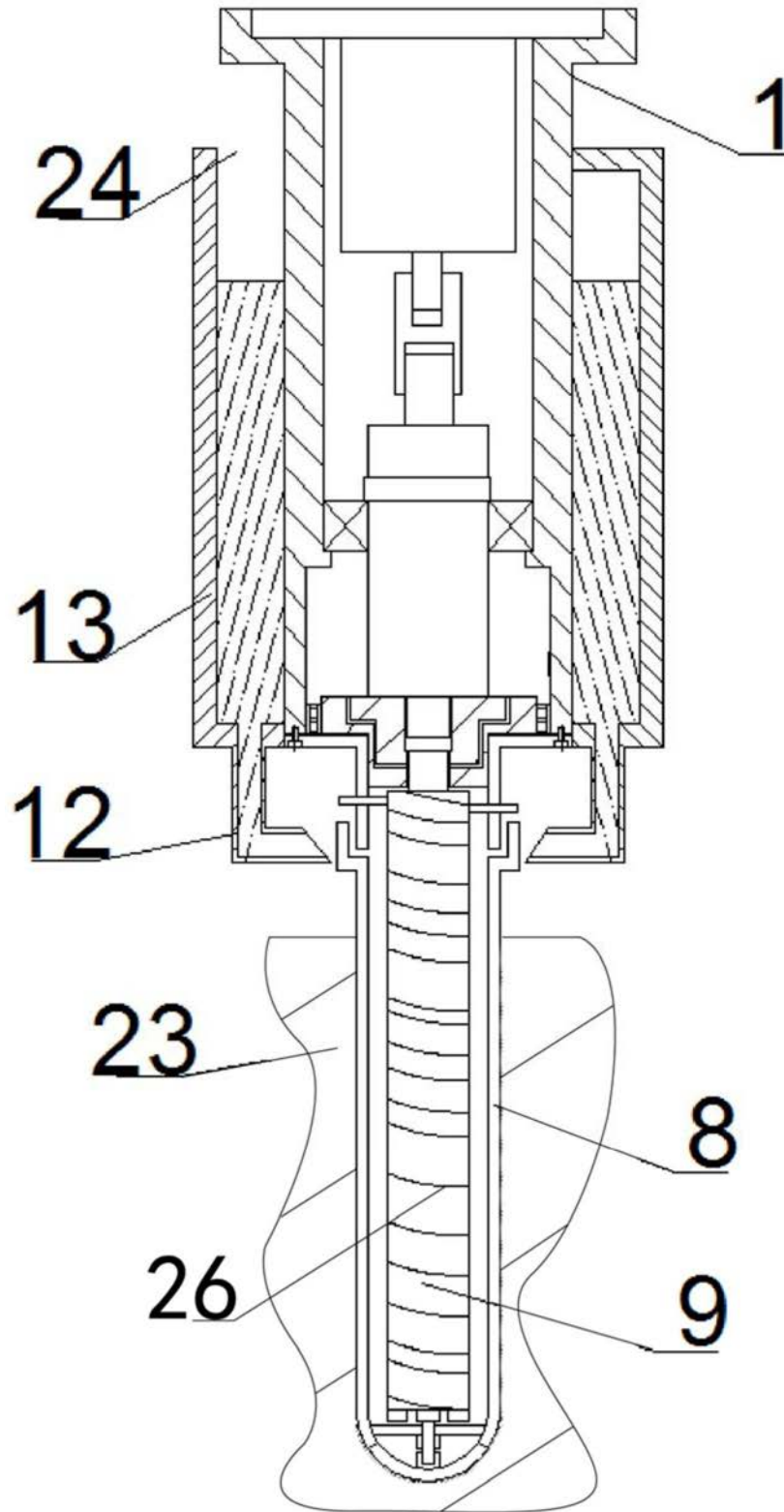


图2

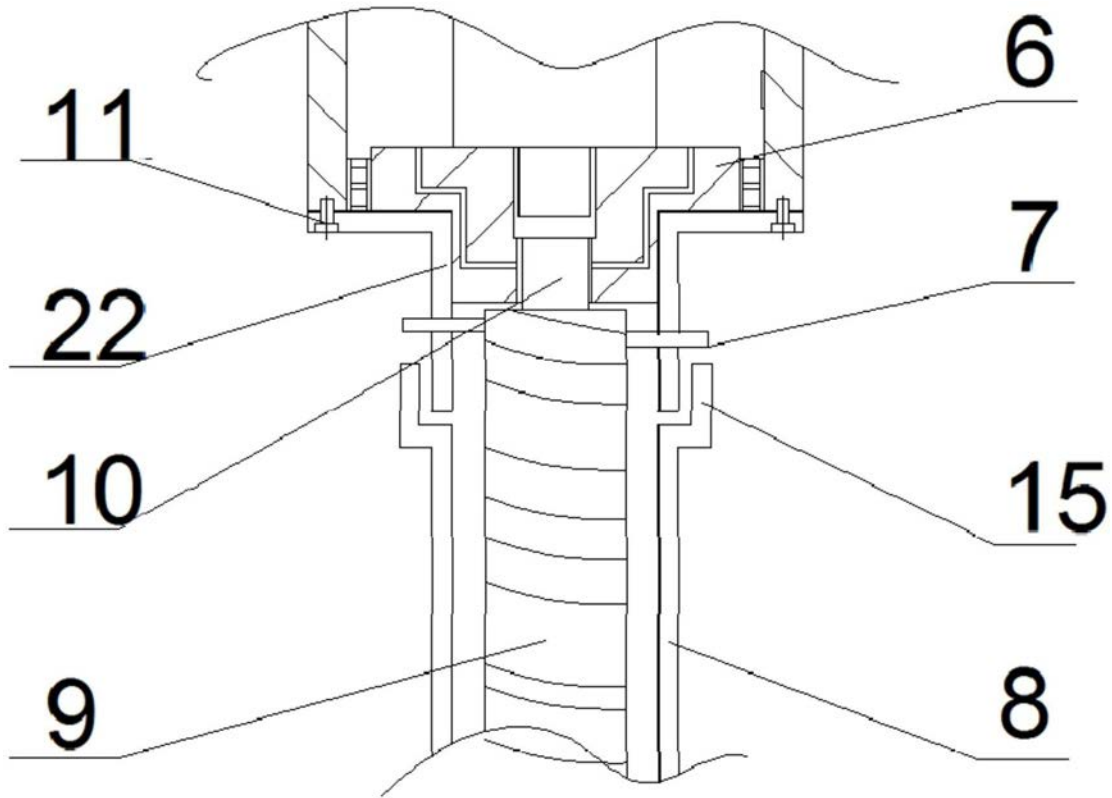


图3

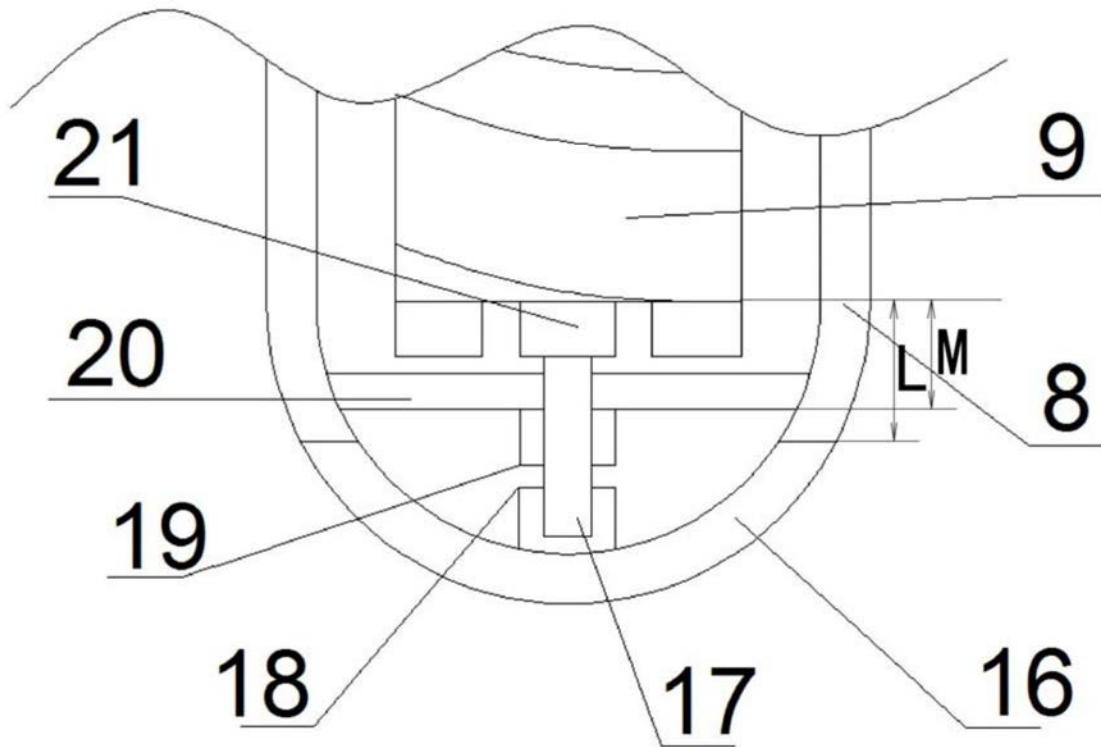


图4

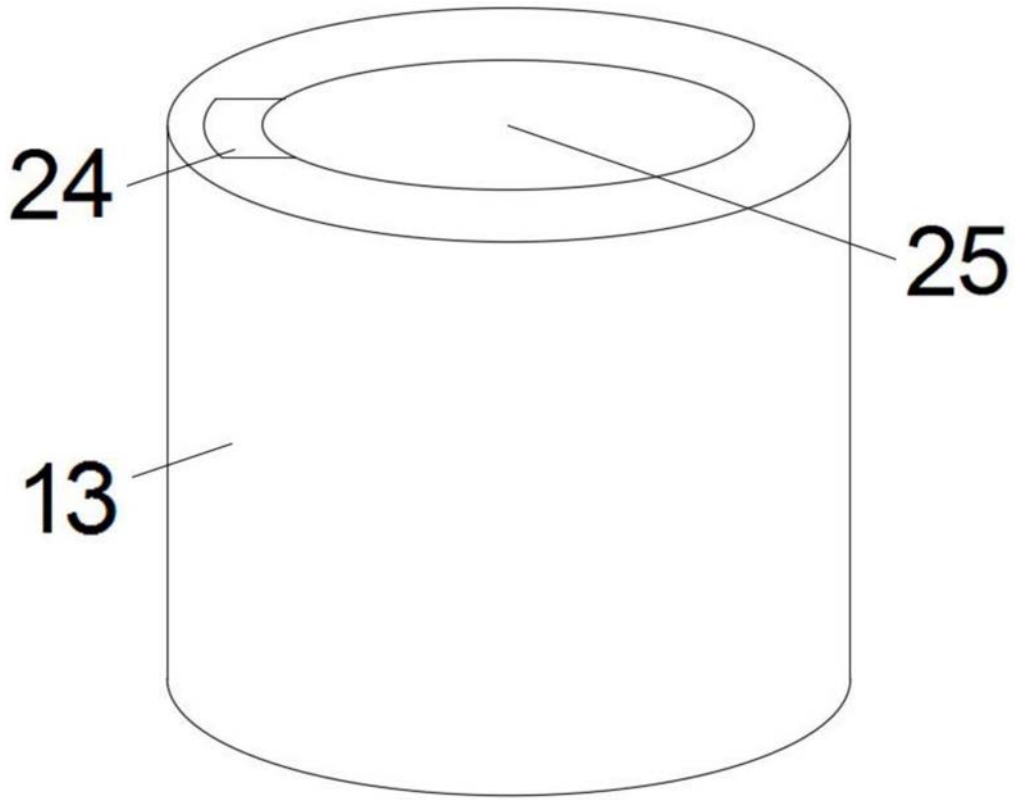


图5