(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114602647 B
(45)授权公告日 2022.10.18

(21)申请号 202210286922.8

(22)申请日 2022.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114602647 A

(43)申请公布日 2022.06.10

(73)专利权人 南通大学
地址 226019 江苏省南通市崇川区啬园路9号

(72)发明人 杜明珠 周梓轩 吴琦 钱卢俊 杨智磊

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200
专利代理师 王毅

(51)Int.Cl.
B03C 1/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 209156120 U,2019.07.26
CN 211366322 U,2020.08.28
CN 209156421 U,2019.07.26
CN 214416677 U,2021.10.19
CN 212791835 U,2021.03.26
CN 108745632 A,2018.11.06
CN 112121995 A,2020.12.25
CN 212943478 U,2021.04.13
CN 111497001 A,2020.08.07
US 2013099552 A1,2013.04.25

审查员 马鑫

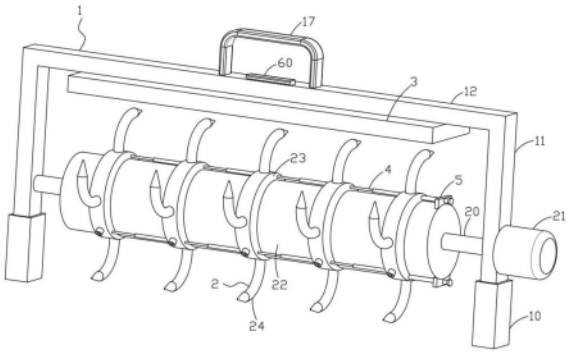
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

一种锅炉燃煤除铁装置

(57)摘要

本发明公开了一种锅炉燃煤除铁装置，包括安装支架、可转动设置在所述安装支架上的旋转翻拨机构以及设置在所述安装支架上且处于所述旋转翻拨机构上方的吸附机构；所述安装支架为门式框架结构，其用于横跨设置在燃煤运输装置的上方，以使所述旋转翻拨机构可对所述燃煤运输装置上的燃煤进行翻拨，并通过所述吸附机构吸除燃煤中的铁杂质。本发明的锅炉燃煤除铁装置通过设置旋转翻拨机构对燃煤进行翻拨，使其中的铁杂质易于暴露出来，从而使燃煤内的铁杂质也可被吸附机构吸除，能有效改善除铁效果。本发明通过锁紧装置与安装支架的配合，能方便调节吸附机构的高度，以适应不同厚度的燃煤。



CN 114602647 B

1.一种锅炉燃煤除铁装置,其特征在于,包括安装支架、可转动设置在所述安装支架上的旋转翻拨机构以及设置在所述安装支架上且处于所述旋转翻拨机构上方的吸附机构;

所述安装支架为门式框架结构,其用于横跨设置在燃煤运输装置的上方,以使所述旋转翻拨机构可对所述燃煤运输装置上的燃煤进行翻拨,并通过所述吸附机构吸除燃煤中的铁杂质;

所述旋转翻拨机构包括可转动设置在所述安装支架上的转轴、用于驱动所述转轴转动的电机、固定套设在所述转轴上的滚筒、套设在所述滚筒上的若干个间距可调的安装环以及固接在所述安装环上的翻拨杆;

所述安装环的内壁上均匀间隔设置有若干个T型滑块,所述滚筒的外壁上开设有与所述若干个T型滑块数量和位置对应匹配的若干个T型滑槽,所述T型滑槽沿所述滚筒的轴向开设,所述T型滑块可滑动设置在所述T型滑槽内;

相邻的所述安装环之间通过一可伸缩弹簧杆连接,所述可伸缩弹簧杆包括外套杆、可滑动设置在所述外套杆内的伸缩内杆以及固接在所述伸缩内杆的内端上的第一压簧;其中,所述伸缩内杆的外端与相邻的两安装环中的一个固接,所述外套杆和第一压簧与相邻的两安装环中的另一个固接。

2.根据权利要求1所述的锅炉燃煤除铁装置,其特征在于,所述滚筒的第一端设置有限位环,以限制与所述限位环相接触的一个安装环朝向所述滚筒的第一端滑动;

处于所述滚筒的第二端的端部的一个所述安装环的外侧设置有多个调节组件,所述调节组件用于推动与其相邻的安装环沿所述滚筒的轴向进行滑动,并通过所述可伸缩弹簧杆带动其他的安装环进行同向的滑动;

所述调节组件包括固接在所述滚筒外壁上的调节座、开设在所述调节座上的螺纹调节孔以及配合插设在所述螺纹调节孔内的调节螺柱;

所述调节螺柱的外端设置有螺帽,其内端具有球形端,所述调节螺柱的球形端用于顶压与之相邻的安装环;

处于所述调节螺柱相邻的侧部的所述安装环的外侧面开设有供所述球形端插入的柱孔。

3.根据权利要求2所述的锅炉燃煤除铁装置,其特征在于,所述翻拨杆包括均匀间隔设置在所述安装环外周的多个,所述翻拨杆迎向燃煤运输装置上的燃煤旋转以进行翻拨;

所述翻拨杆包括与所述安装环外周连接的弧形部、与所述弧形部末端连接的柱体部以及与所述柱体部连接的磁性内锥体。

4.根据权利要求3所述的锅炉燃煤除铁装置,其特征在于,所述翻拨杆还包括可转动套设在所述磁性内锥体外部的外锥套以及螺旋环绕设置在所述外锥套的外壁上的加强筋;

所述柱体部的外壁上开设有环形安装槽,所述磁性内锥体的末端设置有顶柱;

所述外锥套包括套设在所述柱体部外的柱状套以及与所述柱状套连接的套设在所述磁性内锥体外的锥状套,所述柱状套的内壁上连接有可转动设置在所述环形安装槽内的连接环,所述锥状套的顶部内壁上开设有供所述顶柱配合插入的顶槽,所述连接环和环形安装槽通过弧形面接触,所述顶柱和顶槽通过弧形面接触。

5.根据权利要求1所述的锅炉燃煤除铁装置,其特征在于,所述安装支架包括两底座、分别可活动插设在所述两底座上的两立柱以及连接于所述两立柱之间的横梁;

所述吸附机构设置在所述横梁上，所述转轴的两端可转动连接在所述两立柱上；

所述立柱可在所述底座的插孔中上下滑动以调节所述横梁的高度，所述安装支架上还设置有用于实现所述立柱在所述底座上锁紧的锁紧装置。

6.根据权利要求5所述的锅炉燃煤除铁装置，其特征在于，所述横梁和立柱的内部分别具有相互连通的横向安装内腔和竖向安装内腔，所述横梁中部的上表面向内开设有与所述横向安装内腔连通的按钮孔，所述锁紧装置包括可滑动插设在所述按钮孔中的按钮、连接于所述按钮底部和横向安装内腔的底部内壁之间的第二压簧以及对称设置在所述按钮两端的处于所述横向安装内腔和竖向安装内腔中的两锁紧件；

所述按钮未按下时，通过所述锁紧件可使所述立柱锁紧固定在所述底座上；

所述按钮按下时，所述锁紧件解除对所述立柱的锁紧，可调节所述立柱在所述底座中的插入深度。

7.根据权利要求6所述的锅炉燃煤除铁装置，其特征在于，所述锁紧件包括可滑动设置在所述横向安装内腔内且处于所述按钮侧部的横向滑杆、与所述横向滑杆的第二端可转动连接的处于所述竖向安装内腔中的竖向转杆、连接于所述竖向转杆的下部外侧与所述竖向安装内腔的内壁之间的拉簧、固接在所述竖向转杆的下部外侧的活动齿块以及沿竖直方向设置在所述插孔的内壁上的用于与所述活动齿块配合的固定齿条；

所述竖向转杆的中部通过销轴与所述竖向安装内腔的内壁可转动连接；

所述立柱的侧部开设有可供所述活动齿块穿过以与所述固定齿条接触的锁紧孔；

所述活动齿块和固定齿条向相的面上分别设置有可相互啮合的齿部。

8.根据权利要求7所述的锅炉燃煤除铁装置，其特征在于，所述按钮的底部与所述横向滑杆的第一端通过楔形面配合，使所述按钮按下时，所述横向滑杆朝远离所述按钮的方向向外滑动，并带动所述竖向转杆转动，以使所述竖向转杆下端的所述活动齿块与所述固定齿条分离。

9.根据权利要求8所述的锅炉燃煤除铁装置，其特征在于，所述按钮的底部的两侧设置有第一倾斜面，所述横向滑杆的第一端设置有与所述第一倾斜面平行的第二倾斜面；

所述横向滑杆的底部通过枢接的若干滚轮而可滑动设置在所述横向安装内腔中；

所述按钮的上方还设置有与所述横梁固接的把手；

所述吸附机构为电磁铁或永磁铁。

一种锅炉燃煤除铁装置

技术领域

[0001] 本发明涉及除铁装置领域，特别涉及一种锅炉燃煤除铁装置。

背景技术

[0002] 由于煤在开采或加工过程中容易混入矿用道钉、螺栓、轴销等铁杂质，对于供给锅炉的燃煤而言，这些铁质杂物的主要危害是容易损坏锅炉的除渣设备，卡坏齿轮等部件，造成停炉故障。所以锅炉燃煤输送线路上需通过工人进行手段捡铁或是采用专门的设备进行自动化除铁。现有的除铁方案通常是在输送路径上架设电磁铁，当散状燃煤通过时，铁杂质被电磁铁吸出，实现除铁。当这种方案存在以下缺陷：燃煤内部的铁杂质不容易被吸出，尤其是当燃煤较厚时，较深位置的铁杂质很难被有效吸除，导致除铁效果较差，难以满足使用需求。所以现在需要一种更可靠的方案。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，提供一种锅炉燃煤除铁装置。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：一种锅炉燃煤除铁装置，包括安装支架、可转动设置在所述安装支架上的旋转翻拨机构以及设置在所述安装支架上且处于所述旋转翻拨机构上方的吸附机构；

[0005] 所述安装支架为门式框架结构，其用于横跨设置在燃煤运输装置的上方，以使所述旋转翻拨机构可对所述燃煤运输装置上的燃煤进行翻拨，并通过所述吸附机构吸除燃煤中的铁杂质；

[0006] 所述旋转翻拨机构包括可转动设置在所述安装支架上的转轴、用于驱动所述转轴转动的电机、固定套设在所述转轴上的滚筒、套设在所述滚筒上的若干个间距可调的安装环以及固接在所述安装环上的翻拨杆。

[0007] 优选的是，所述安装环的内壁上均匀间隔设置有若干个T型滑块，所述滚筒的外壁上开设有与所述若干个T型滑块数量和位置对应匹配的若干个T型滑槽，所述T型滑槽沿所述滚筒的轴向开设，所述T型滑块可滑动设置在所述T型滑槽内；

[0008] 相邻的所述安装环之间通过一可伸缩弹簧杆连接，所述可伸缩弹簧杆包括外套杆、可滑动设置在所述外套杆内的伸缩内杆以及固接在所述伸缩内杆的内端上的第一压簧；其中，所述伸缩内杆的外端与相邻的两安装环中的一个固接，所述外套杆和第一压簧与相邻的两安装环中的另一个固接。

[0009] 优选的是，所述滚筒的第一端的设置有限位环，以限制与所述限位环相接触的一个安装环朝向所述滚筒的第一端滑动；

[0010] 处于所述滚筒的第二端的端部的一个所述安装环的外侧设置有多个调节组件，所述调节组件用于推动与其相邻的安装环沿所述滚筒的轴向进行滑动，并通过所述可伸缩弹簧杆带动其他的安装环进行同向的滑动；

[0011] 所述调节组件包括固接在所述滚筒外壁上的调节座、开设在所述调节座上的螺纹调节孔以及配合插设在所述螺纹调节孔内的调节螺柱；

[0012] 所述调节螺柱的外端设置有螺帽，其内端具有球形端，所述调节螺柱的球形端用于顶压与之相邻的安装环；

[0013] 处于所述调节螺柱相邻的侧部的所述安装环的外侧面开设有供所述球形端插入的柱孔。

[0014] 优选的是，所述翻拨杆包括均匀间隔设置在所述安装环外周的多个，所述翻拨杆迎向燃煤运输装置上的燃煤旋转以进行翻拨；

[0015] 所述翻拨杆包括与所述安装环外周连接的弧形部、与所述弧形部末端连接的柱体部以及与所述柱体部连接的磁性内锥体。

[0016] 优选的是，所述翻拨杆还包括可转动套设在所述磁性内锥体外部的外锥套以及螺旋环绕设置在所述外锥套的外壁上的加强筋；

[0017] 所述柱体部的外壁上开设有环形安装槽，所述磁性内锥体的末端设置有顶柱；

[0018] 所述外锥套包括套设在所述柱体部外的柱状套以及与所述柱状套连接的套设在所述磁性内锥体外的锥状套，所述柱状套的内壁上连接有可转动设置在所述环形安装槽内的连接环，所述锥状套的顶部内壁上开设有供所述顶柱配合插入的顶槽，所述连接环和环形安装槽通过弧形面接触，所述顶柱和顶槽通过弧形面接触。

[0019] 优选的是，所述安装支架包括两底座、分别可活动插设在所述两底座上的两立柱以及连接于所述两立柱之间的横梁；

[0020] 所述吸附机构设置在所述横梁上，所述转轴的两端可转动连接在所述两立柱上；

[0021] 所述立柱可在所述底座的插孔中上下滑动以调节所述横梁的高度，所述安装支架上还设置有用于实现所述立柱在所述底座上锁紧的锁紧装置。

[0022] 优选的是，所述横梁和立柱的内部分别具有相互连通的横向安装内腔和竖向安装内腔，所述横梁中部的上表面向内开设有与所述横向安装内腔连通的按钮孔，所述锁紧装置包括可滑动插设在所述按钮孔中的按钮、连接于所述按钮底部和横向安装内腔的底部内壁之间的第二压簧以及对称设置在所述按钮两端的处于所述横向安装内腔和竖向安装内腔中的两锁紧件；

[0023] 所述按钮未按下时，通过所述锁紧件可使所述立柱锁紧固定在所述底座上；

[0024] 所述按钮按下时，所述锁紧件解除对所述立柱的锁紧，可调节所述立柱在所述底座中的插入深度。

[0025] 优选的是，所述锁紧件包括可滑动设置在所述横向安装内腔内且处于所述按钮侧部的横向滑杆、与所述横向滑杆的第二端可转动连接的处于所述竖向安装内腔中的竖向转杆、连接于所述竖向转杆的下部外侧与所述竖向安装内腔的内壁之间的拉簧、固接在所述竖向转杆的下部外侧的活动齿块以及沿竖直方向设置在所述插孔的内壁上的用于与所述活动齿块配合的固定齿条；

[0026] 所述竖向转杆的中部通过销轴与所述竖向安装内腔的内壁可转动连接；

[0027] 所述立柱的侧部开设有可供所述活动齿块穿过以与所述固定齿条接触的锁紧孔；

[0028] 所述活动齿块和固定齿条向相的面上分别设置有可相互啮合的齿部。

[0029] 优选的是，所述按钮的底部与所述横向滑杆的第一端通过楔形面配合，使所述按

钮按下时，所述横向滑杆朝远离所述按钮的方向向外滑动，并带动所述竖向转杆转动，以使所述竖向转杆下端的所述活动齿块与所述固定齿条分离。

[0030] 优选的是，所述按钮的底部的两侧设置有第一倾斜面，所述横向滑杆的第一端设置有与所述第一倾斜面平行的第二倾斜面；

[0031] 所述横向滑杆的底部通过枢接的若干滚轮而可滑动设置在所述横向安装内腔中；

[0032] 所述按钮的上方还设置有与所述横梁固接的把手；

[0033] 所述吸附机构为电磁铁或永磁铁。

[0034] 本发明的有益效果是：

[0035] 本发明的锅炉燃煤除铁装置通过设置旋转翻拨机构对燃煤进行翻拨，使其中的铁杂质易于暴露出来，从而使燃煤内的铁杂质也可被吸附机构吸除，能有效改善除铁效果；

[0036] 本发明通过设置调节组件和可伸缩弹簧杆，能方便调节多个安装环的间距，且能保证若干个安装环之间的间距保持均匀，从而能改善翻拨杆对燃煤的翻拨效果，从而能更利于吸附机构为吸除铁杂质；

[0037] 本发明进一步通过翻拨杆结构的设计，与调节组件、可伸缩弹簧杆等机构巧妙配合，利用安装环可以自适应左右滑动的特点，再藉由翻拨杆中可旋转的外锥套结构，使得当翻拨杆末端遇到障碍物时，外锥套会以滚动运动的方式绕着障碍物的轮廓运动从而使翻拨杆越过障碍物，实现自适应避障；且进一步藉由磁性内锥体对铁杂质的吸附作用，能够进一步提高除铁效果，尤其是对于埋在燃煤内部的吸附机构不容易直接吸走的小颗粒铁杂质的吸除。

[0038] 本发明通过锁紧装置与安装支架的配合，能方便调节吸附机构的高度，以适应不同厚度的燃煤。

附图说明

[0039] 图1为本发明的锅炉燃煤除铁装置的结构示意图；

[0040] 图2为本发明的锅炉燃煤除铁装置的正视图；

[0041] 图3为本发明的一种实施例中的安装环的侧视图；

[0042] 图4为本发明的滚筒的横截面的剖视图结构示意图；

[0043] 图5为本发明的可伸缩弹簧杆和调节组件的剖视图结构示意图；

[0044] 图6为本发明的另一种实施例中的安装环的侧视图；

[0045] 图7为本发明的一种实施例中的翻拨杆的剖视结构示意图；

[0046] 图8为本发明的锅炉燃煤除铁装置的剖视图结构示意图；

[0047] 图9为本发明的图6中A处的局部放大结构示意图；

[0048] 图10为本发明的锁紧装置处于解锁状态的结构示意图；

[0049] 图11为本发明的图8中B处的局部放大结构示意图；

[0050] 图12为本发明的锅炉燃煤除铁装置安装在燃煤运输装置上的结构示意图。

[0051] 附图标记说明：

[0052] 1—安装支架；10—底座；11—立柱；12—横梁；13—插孔；14—横向安装内腔；15—竖向安装内腔；16—按钮孔；17—把手；110—锁紧孔；

[0053] 2—旋转翻拨机构；20—转轴；21—电机；22—滚筒；23—安装环；24—翻拨杆；25—

T型滑块;26—T型滑槽;

[0054] 240—弧形部;241—柱体部;242—磁性内锥体;243—外锥套;244—加强筋;245—环形安装槽;246—顶柱;2430—柱状套;2431—锥状套;2432—连接环;2433—顶槽;

[0055] 3—吸附机构;

[0056] 4—可伸缩弹簧杆;40—外套杆;41—伸缩内杆;42—第一压簧;

[0057] 5—调节组件;50—调节座;51—螺纹调节孔;52—调节螺柱;53—螺帽;54—球形端;55—柱孔;

[0058] 6—锁紧装置;60—按钮;61—第二压簧;62—锁紧件;610—横向滑杆;611—竖向转杆;612—拉簧;613—活动齿块;614—固定齿条;615—销轴;616—齿部;617—第一倾斜面;618—第二倾斜面;619—滚轮;

[0059] 8—燃煤运输装置;

[0060] 9—锅炉燃煤除铁装置。

具体实施方式

[0061] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0062] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不排除一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0063] 实施例1

[0064] 如图1-7所示,本实施例的一种锅炉燃煤除铁装置,包括安装支架1、可转动设置在安装支架1上的旋转翻拨机构2以及设置在安装支架1上且处于旋转翻拨机构2上方的吸附机构3;

[0065] 安装支架1为门式框架结构,其用于横跨设置在燃煤运输装置8的上方,以使旋转翻拨机构2可对燃煤运输装置8上的燃煤进行翻拨,并通过吸附机构3吸除燃煤中的铁杂质;

[0066] 旋转翻拨机构2包括可转动设置在安装支架1上的转轴20、用于驱动转轴20转动的电机21、固定套设在转轴20上的滚筒22、套设在滚筒22上的若干个间距可调的安装环23以及固接在安装环23上的翻拨杆24。

[0067] 参照图10,本发明的锅炉燃煤除铁装置9可用于设置在燃煤运输装置8上,对运输皮带上的燃煤进行铁杂质的去除,以防止铁杂质损坏锅炉设备。本发明的工作原理为:通过安装支架1横跨安装在运输皮带上方,电机21驱动旋转翻拨机构2转动,且旋转翻拨机构2转动的方向为迎向来料的方向;翻拨杆24对燃煤进行翻拨,使其中的铁杂质易于暴露出来,再通过吸附机构3吸起铁杂质,从而实现除铁。吸附机构3为电磁铁或永磁铁,通过磁力吸附铁杂质。吸附机构3上吸附的铁杂质在使用一段时间后再清理。

[0068] 以下在其基础上提供更为详细的实施例。

[0069] 参照图1-5,在一种实施例中,安装环23的内壁上均匀间隔设置有若干个T型滑块25,滚筒22的外壁上开设有与若干个T型滑块25数量和位置对应匹配的若干个T型滑槽26,T型滑槽26沿滚筒22的轴向开设,T型滑块25可滑动设置在T型滑槽26内。本实施例中,每个安装环23上的T型滑块25均为4个,滚筒22上的T型滑槽26也为四个,T型滑块25与T型滑槽26的配合,使安装环23可在滚筒22上沿轴向滑动,但不能相对滚筒22进行转动。也即,能保证安

装环23随滚筒22一起转动。

[0070] 相邻的安装环23之间通过一可伸缩弹簧杆4连接，可伸缩弹簧杆4包括外套杆40、可滑动设置在外套杆40内的伸缩内杆41以及固接在伸缩内杆41的内端上的第一压簧42；其中，伸缩内杆41的外端与相邻的两安装环23中的一个固接，外套杆40和第一压簧42与相邻的两安装环23中的另一个固接。

[0071] 第一压簧42对伸缩内杆41具有压力作用，从而使相邻的安装环23之间具有一定的推力作用，呈相互远离的趋势。每个可伸缩弹簧杆4结构和性能参数相同，从而在第一压簧42的弹力作用下，会使若干个安装环23之间的间距保持均匀。

[0072] 滚筒22的第一端的设置有限位环，以限制与限位环相接触的一个安装环23朝向滚筒22的第一端滑动；

[0073] 处于滚筒22的第二端的端部的一个安装环23的外侧设置有多个调节组件5，调节组件5用于推动与其相邻的安装环23沿滚筒22的轴向进行滑动，并通过可伸缩弹簧杆4带动其他的安装环23进行同向的滑动；

[0074] 调节组件5包括固接在滚筒22外壁上的调节座50、开设在调节座50上的螺纹调节孔51以及配合插设在螺纹调节孔51内的调节螺柱52。

[0075] 在进一步优选的实施例中，调节螺柱52的外端设置有螺帽53，其内端具有球形端54，调节螺柱52的球形端54用于顶压与之相邻的安装环23；处于调节螺柱52相邻的侧部的安装环23的外侧面开设有供球形端54插入的柱孔55。球形端54插设在柱孔55内，对安装环23进行挤压，球形端54通过球面与柱孔55内壁接触，能减小摩擦力，便于滤除球形端54的旋转运动，只利用其轴向的直线运动。即调节螺柱52边轴向移动边旋转，球形端54通过球面接触，能滤除旋转运动。

[0076] 在优选的实施例中，翻拨杆24包括均匀间隔设置在安装环23外周的多个，翻拨杆24迎向燃煤运输装置8上的燃煤旋转以进行翻拨。弯勾状能利于翻拨杆24充分翻拨燃煤，同时也能减小燃煤对翻拨杆24的阻力作用。

[0077] 在优选的实施例中，翻拨杆24整体呈弯勾状，其包括与安装环外周连接的弧形部240、与弧形部240末端连接的柱体部241以及与柱体部241连接的磁性内锥体242。通过具有尖端的磁性内锥体242的设置，能够便于翻拨杆24插入燃煤层中进行翻拨。弧形部240可采用铁或不锈钢等材质。

[0078] 参照图5，调节组件5与可伸缩弹簧杆4配合工作的原理为：当旋转调节螺柱52，使调节螺柱52相左移动时，调节螺柱52顶压最右侧的安装环23，使其向右滑动，通过可伸缩弹簧杆4可带动其他安装环23(除最左端的安装环23外)，相应向左滑动，而由于每个可伸缩弹簧杆4均具通过第一压簧42弹力作用可相邻的安装环23施加推力，故可伸缩弹簧杆4可自适应的调节时所有安装环23之间的间距最终趋于相同，能保证间距的均匀性，从而保证翻拨杆24能对燃煤进行均匀的翻拨，提高翻拨效果。由于安装环23可以自适应左右滑动，当翻拨杆24遇到硬物(如矸石)时，通过安装环23带动翻拨杆24自适应滑动，能够便于避过硬物，从而可有效避免翻拨杆24与硬物刚性接触而损坏，同时仍能提供较大的翻拨作用力。以下会结合翻拨杆24的结构进行更详细的说明。

[0079] 当反向旋转调节螺柱52使调节螺柱52相右移动时，调节螺柱52对最右侧的安装环23的顶压消失，在可伸缩弹簧杆4中的第一压簧42的弹力作用下，除最左端的安装环23外的

所有安装环23均向右滑动，安装环23之间呈相互远离的趋势运动，从而使安装环23之间的间距增大。

[0080] 参照图5，限位环对最左端的安装环23进行限位，阻止其向左滑动，通过调节组件5挤压最右端的安装环23，使除最左端的安装环23外的所有安装环23向左移动，从而可缩小安装环23之间的间距；通过反向操作调节组件5时，在第一压簧42的弹力作用下，则可使除最左端的安装环23外的所有安装环23向右移动，从而可扩大安装环23之间的间距；从而实现通过一个调节组件5即可调节多个安装环23的间距，且能保证若干个安装环23之间的间距保持均匀。

[0081] 通过调节安装环23之间的间距调节除铁的效果，当间距减小时，翻拨杆24设置更密集，对物料翻拨更彻底，从而能更利于吸附机构3为吸除铁杂质。

[0082] 所以，使用时可根据燃煤物料中铁杂质的含量而进行安装环23之间的间距调节，当铁杂质的含量较高或来料较厚时，或是说除杂后的燃煤中铁杂质含量过高时可减小间距；当铁杂质的含量降低时，或来料较薄时，可扩大间距，减少安装环23数量，能提高翻拨效率，减小电机21的能耗。通过上述机构的设计，能提高装置的适应性，且调节方便。

[0083] 参照图6-7，在一种进一步优选的实施例中，翻拨杆还包括可转动套设在磁性内锥体242外部的外锥套243以及螺旋环绕设置在外锥套243的外壁上的加强筋244；

[0084] 柱体部241的外壁上开设有环形安装槽245，磁性内锥体242的末端设置有顶柱246；

[0085] 外锥套243包括套设在柱体部241外的柱状套2430以及与柱状套2430连接的套设在磁性内锥体242外的锥状套2431，柱状套2430的内壁上连接有可转动设置在环形安装槽245内的连接环2432，锥状套2431的顶部内壁上开设有供顶柱246配合插入的顶槽2433。

[0086] 其中，连接环2432和环形安装槽245通过弧形面接触，顶柱246和顶槽2433也通过弧形面接触。即连接环2432与环形安装槽245接触的外壁呈弧形状，环形安装槽245的底面也呈弧形凹陷。顶柱246的末端为球面或弧形面，顶槽2433的底面为球形凹面或弧形凹面。由于外锥套243是通过顶柱246、连接环2432与对应槽的配合而可转动设置于磁性内锥体242外部的，通过弧形面接触能够减小接触面之间的摩擦，提高使用寿命。通过顶柱246实现轴向的限位，通过连接环2432实现周向限位，能够使得外锥套243牢固设置在磁性内锥体242上，不会在使用过程中脱落。

[0087] 其中，锥状套2431优选为铁质材质，使得磁性内锥体242能够透过锥状套2431吸附燃煤中的部分铁杂质。

[0088] 燃煤中不可避免的会混入煤矸石、铁杂质硬物或大块物体等障碍物，当翻拨杆24遇到这些障碍物时，若无法自适应避过，容易导致翻拨杆24损坏甚至因翻拨杆无法转动而导致为其提供转动动力的电机卡死损坏。本实施例中，通过翻拨杆24的结构设计与安装环23的配合，能够有效避免该情况的发生，使得翻拨杆24在进行翻拨工作时能自适应避开障碍物，既能保证对燃煤的有效翻拨，又能避免机构损坏。

[0089] 具体的，本实施例中，由于翻拨杆24末端的外锥套243是可转动套设在磁性内锥体242外部，翻拨杆24旋转进行工作的过程中，外锥套243会因燃煤的阻力作用产生绕磁性内锥体242的转动，当翻拨杆24末端遇到障碍物时，外锥套243与障碍物接触，由于外锥套243的转动，使得对翻拨杆24产生沿障碍物的轮廓运动的作用趋势；而由于安装环23可以自适

应左右滑动，所以障碍物对翻拨杆24产生的阻力会使得安装环23带动翻拨杆24自适应滑动，最终使外锥套243以滚动运动的方式绕着障碍物的轮廓运动从而越过障碍物，实现自动避障。其中，需要理解的是，由于相邻安装环23左右滑动的范围有限，所以翻拨杆24能越过的障碍物的尺寸受限于安装环23左右滑动的范围，而燃煤除铁之前的前处理(如人工捡矸等)使得出现特别大尺寸的障碍物的情况基本不存在。另外，由于弧形部240的形状设置，使得其还具有一定的弹性，能够减小刚性接触，对翻拨杆24、安装环23起到一定的保护作用。例如，当翻拨杆24碰到铁块或矸石等硬物时，翻拨杆24可通过形变作用而越过该硬物，从而防止翻拨杆24或其他组件卡死或损坏。

[0090] 另一方面，由于磁性内锥体242的设置，使得翻拨燃煤时，通过磁性内锥体242能吸附一定量的铁杂质，且由于其吸附作用显然要小于吸附机构3，当翻拨杆24旋转至最高点时，吸附的铁杂质则被吸附机构3吸走；从而能够进一步提高除铁效果，尤其是对于埋在燃煤内部的吸附机构3不容易直接吸走的小颗粒铁杂质的吸除。

[0091] 进一步的，由于外锥套243的外壁上具有螺旋布置的加强筋244，能提高外锥套243的强度，更重要的是还能借助于外锥套243的转动，通过螺旋布置的加强筋244在翻拨时进行旋转能够更利于翻松燃煤层，并对燃煤产生提升作用，便于使其中的铁杂质从燃煤中脱离，先通过磁性内锥体242吸附，然后由吸附机构3吸走，这样通过翻拨杆24的边翻拨边吸附能提高除铁效果，而旋转至最高点时被吸附机构3吸走，能防止翻拨杆24再次翻拨时其上吸附的铁杂质又掉入燃煤中，另外也能防止因吸附有燃煤而对再次翻拨时造成不利影响，从而能进一步提升翻拨效果。

[0092] 并且外锥套243同时能够对内部的磁性内锥体242形成很好的保护，从而延长磁性内锥体242的使用寿命；外锥套243受损时也便于更换，能降低成本。

[0093] 在一种进一步优选的实施例中，吸附机构3与横梁12可拆卸连接，使用一段时间后，可将吸附机构3拆下，以清除其吸附的铁杂质。

[0094] 实施例2

[0095] 参照图8-12，作为实施例1的基础上的进一步改进，本实施例中，安装支架1包括两底座10、分别可活动插设在两底座10上的两立柱11以及连接于两立柱11之间的横梁12；吸附机构3设置在横梁12上，转轴20的两端可转动连接在两立柱11上；立柱11可在底座10的插孔13中上下滑动以调节横梁12的高度，安装支架1上还设置有用于实现立柱11在底座10上锁紧的锁紧装置6。

[0096] 立柱11在底座10上的插入深度可调节，从而调节横梁12和其上的吸附机构3的高度，以适应不同厚度的燃煤。例如，运输皮带上的燃煤较厚时，则调高横梁12，保证翻拨杆24和吸附机构3与燃煤之间的高度适宜；当运输皮带上的燃煤较薄时，需调低横梁12，以保证翻拨杆24能对燃煤进行有效翻拨，吸附机构3能很好的吸除铁杂质。

[0097] 具体的，本实施例中，横梁12和立柱11的内部分别具有相互连通的横向安装内腔14和竖向安装内腔15，横梁12中部的上表面向内开设有与横向安装内腔14连通的按钮60孔16，锁紧装置6包括可滑动插设在按钮60孔16中的按钮60、连接于按钮60底部和横向安装内腔14的底部内壁之间的第二压簧61以及对称设置在按钮60两端的处于横向安装内腔14和竖向安装内腔15中的两锁紧件62；

[0098] 按钮60未按下时，通过锁紧件62可使立柱11锁紧固定在底座10上；按钮60按下时，

锁紧件62解除对立柱11的锁紧，可调节立柱11在底座10中的插入深度。

[0099] 其中，锁紧件62包括可滑动设置在横向安装内腔14内且处于按钮60侧部的横向滑杆610、与横向滑杆610的第二端(图10中右端)可转动连接的处于竖向安装内腔15中的竖向转杆611、连接于竖向转杆611的下部外侧与竖向安装内腔15的内壁之间的拉簧612、固接在竖向转杆611的下部外侧的活动齿块613以及沿竖直方向设置在插孔13的内壁上的用于与活动齿块613配合的固定齿条614；

[0100] 竖向转杆611的中部通过销轴615与竖向安装内腔15的内壁可转动连接；

[0101] 立柱11的侧部开设有可供活动齿块613穿过以与固定齿条614接触的锁紧孔110；

[0102] 活动齿块613和固定齿条614向相的面上分别设置有可相互啮合的齿部616。固定齿条614的高度大于活动齿块613，固定齿条614的高度即为立柱11可调节的高度范围。

[0103] 其中，按钮60的底部与横向滑杆610的第一端(图10中左端)通过楔形面配合，使按钮60按下时，横向滑杆610朝远离按钮60的方向向外滑动，并带动竖向转杆611转动，以使竖向转杆611下端的活动齿块613与固定齿条614分离。

[0104] 其中，按钮60的底部的两侧设置有第一倾斜面617，横向滑杆610的第一端(图10中左端)设置有与第一倾斜面617平行的第二倾斜面618；

[0105] 横向滑杆610的底部通过枢接的若干滚轮619而可滑动设置在横向安装内腔14中；

[0106] 按钮60的上方还设置有与横梁12固接的把手17。

[0107] 安装支架1高度调节原理为：

[0108] 参照图8-9，按钮60上未施加压力时，第二压簧61的弹力作用，使按钮60向上伸出按钮60孔16，拉簧612对竖向转杆611下端具有向右的拉力作用，竖向转杆611下端会向左旋转至极限位置，活动齿块613右侧的齿部616伸出锁紧孔110与固定齿条614上的齿部616啮合，从而使活动齿块613被咬合固定住，使立柱11固定于底座10上，不能上下移动。

[0109] 参照图10-11，当操作者向按钮60施加向下的压力时，按钮60向下运动压缩第二压簧61，按钮60的第一倾斜面617向下运动，挤压横向滑杆610的第二倾斜面618，从而使横向滑杆610向右滑动，横向滑杆610的右端推动竖向转杆611绕中间的销轴615顺时针转动，竖向转杆611下端拉伸拉簧612，活动齿块613从锁紧孔110缩入到竖向安装内腔15内，活动齿块613的齿部616与固定齿条614的齿部616分离，从而解除对立柱11的锁紧；然后上下移动立柱11以调节高度即可。调节好后，松开按钮60，在第二压簧61和拉簧612的作用下，按钮60向上复位、横向滑杆610向左复位，活动齿块613右侧的齿部616伸出锁紧孔110与固定齿条614上的齿部616重新啮合，立柱11恢复锁紧。

[0110] 本实施例中，按钮60处于把手17下方，手握把手17时即可按压按钮60以及上下拉动横梁12，以带动立柱11上下移动，方便操作，单手即可调节好横梁12的高度。

[0111] 尽管本发明的实施方案已公开如上，但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用，它完全可以被适用于各种适合本发明的领域，对于熟悉本领域的人员而言，可容易地实现另外的修改，因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下，本发明并不限于特定的细节。

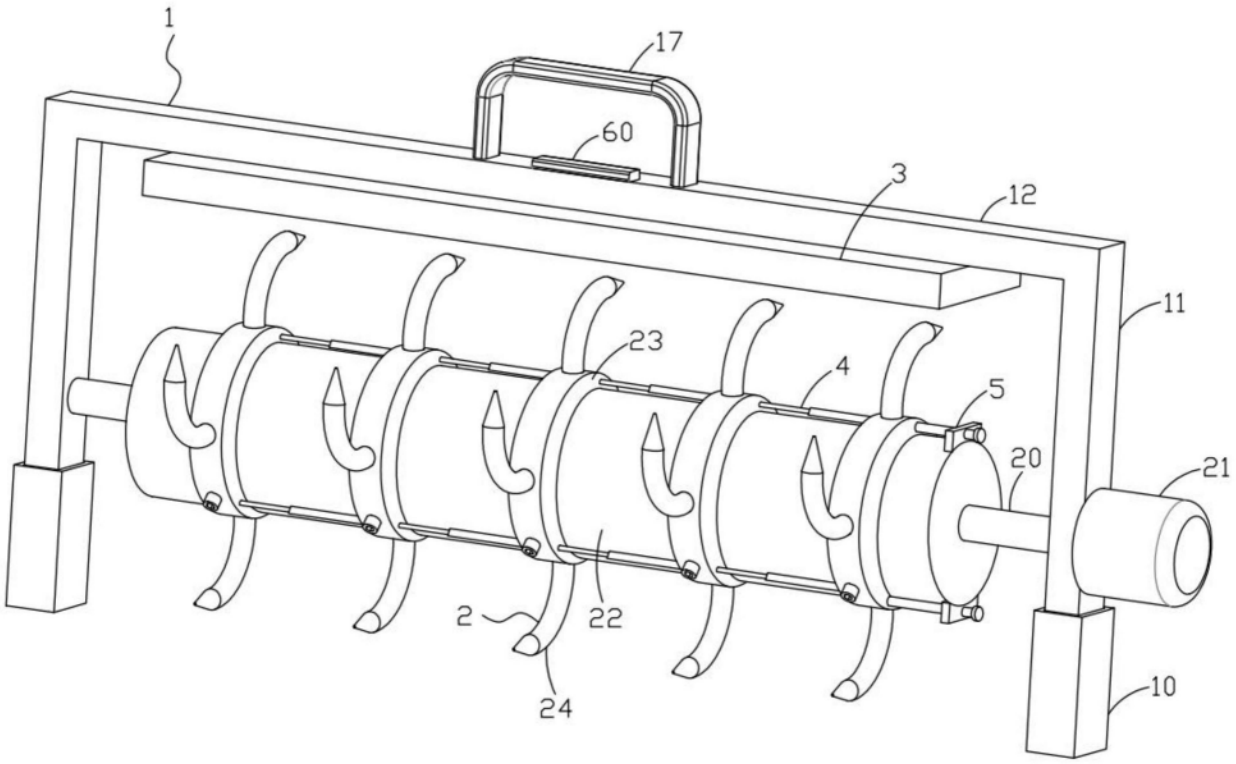


图1

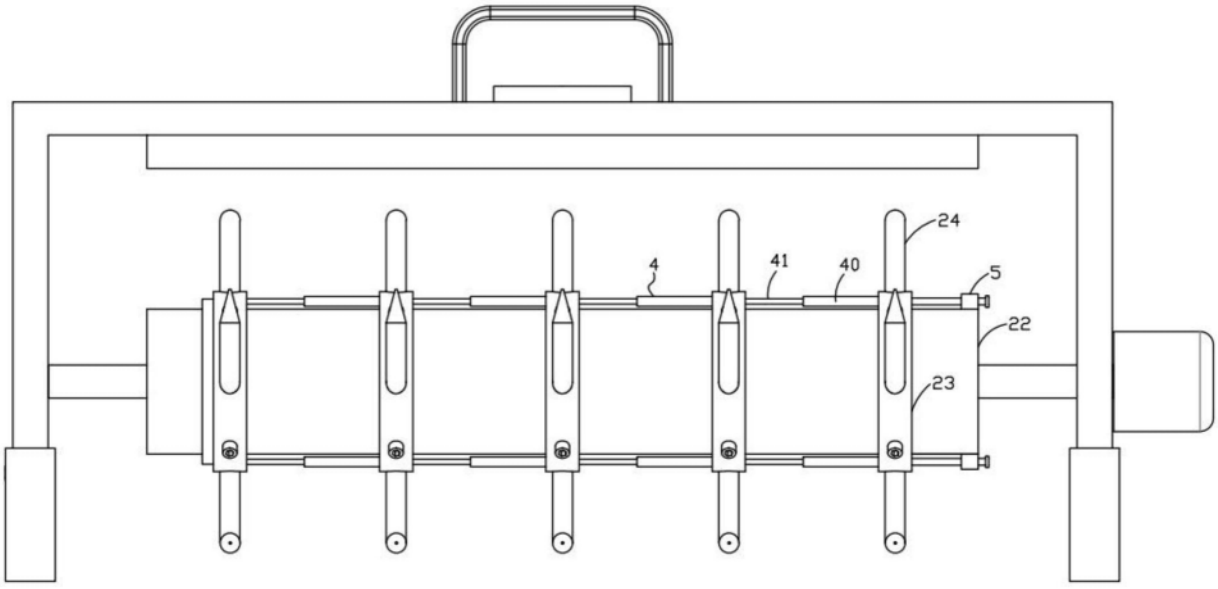


图2

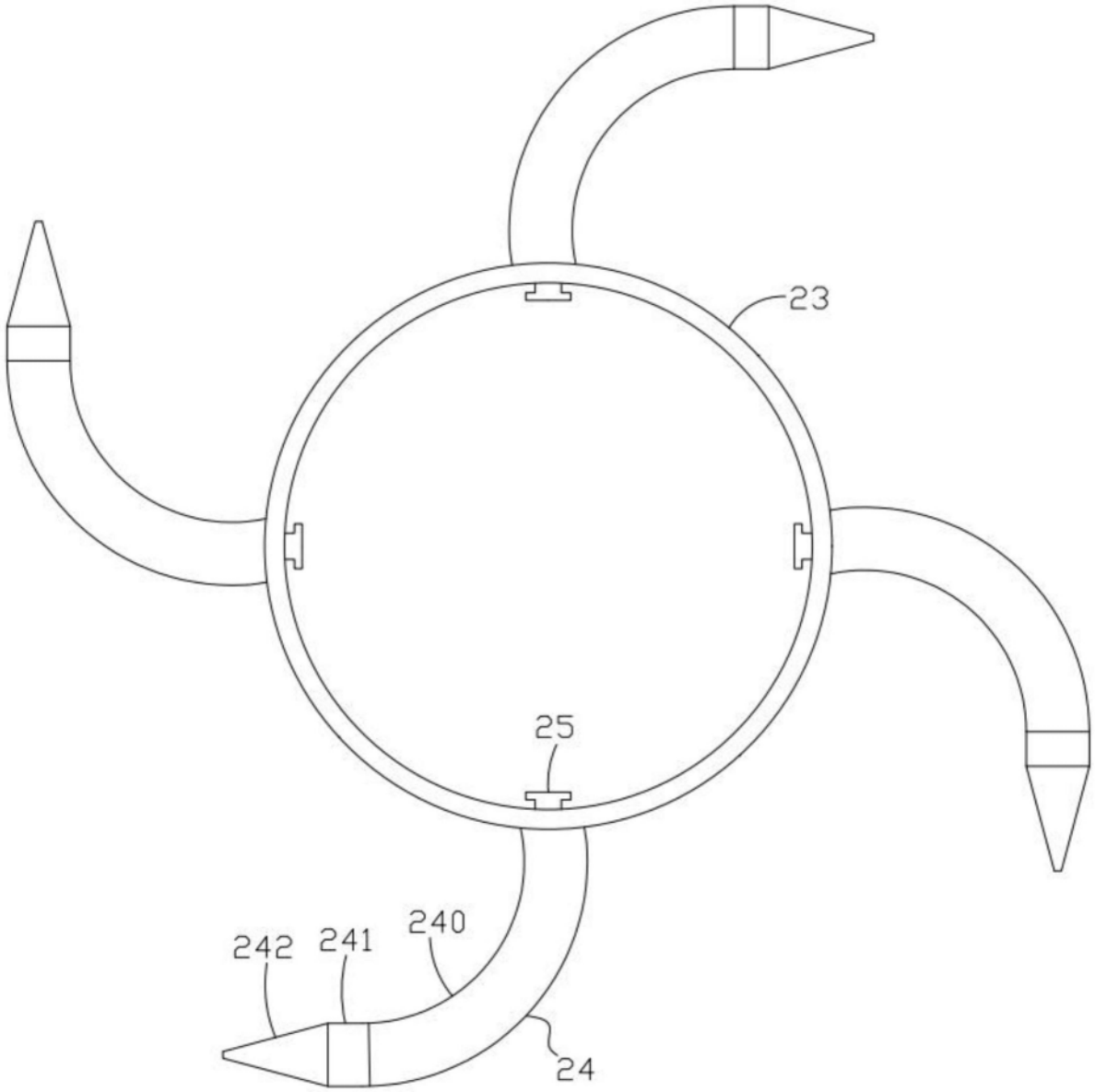


图3

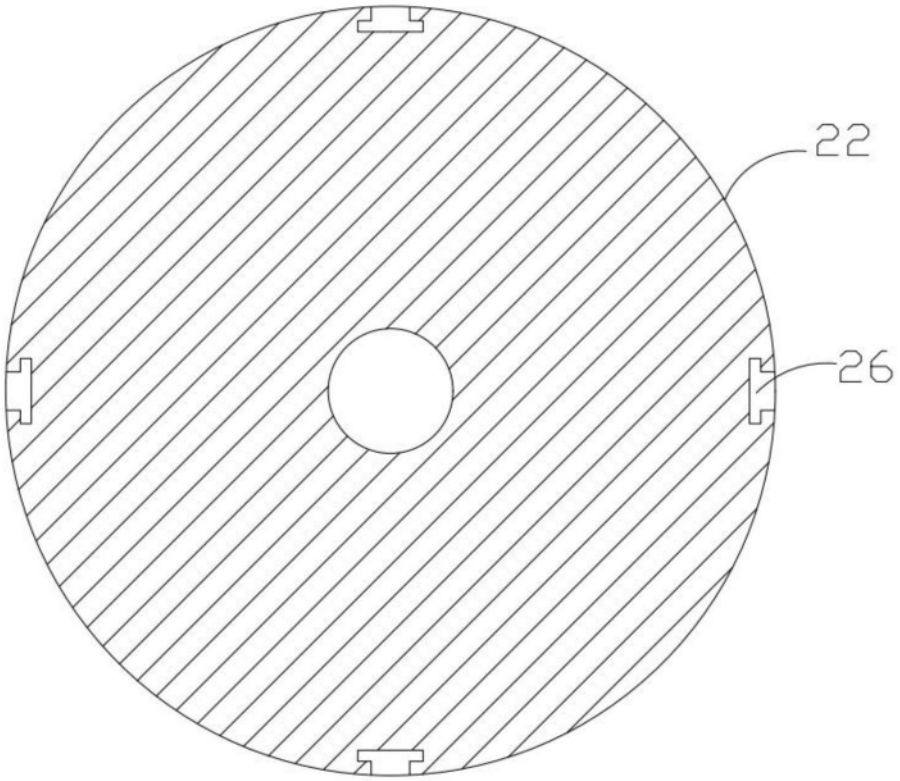


图4

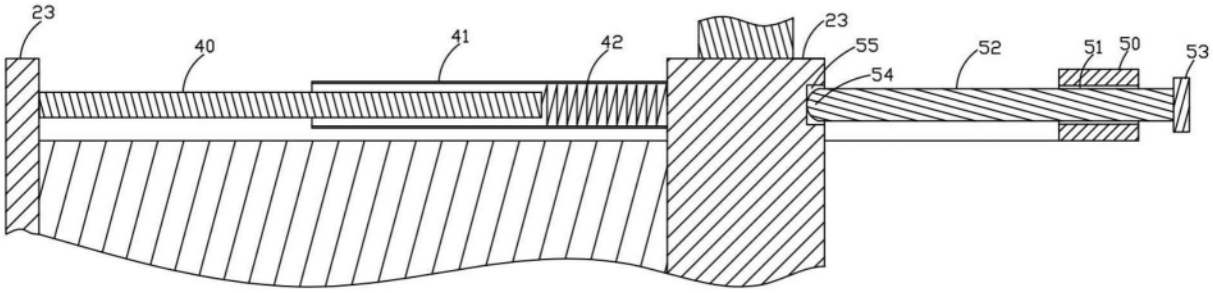


图5

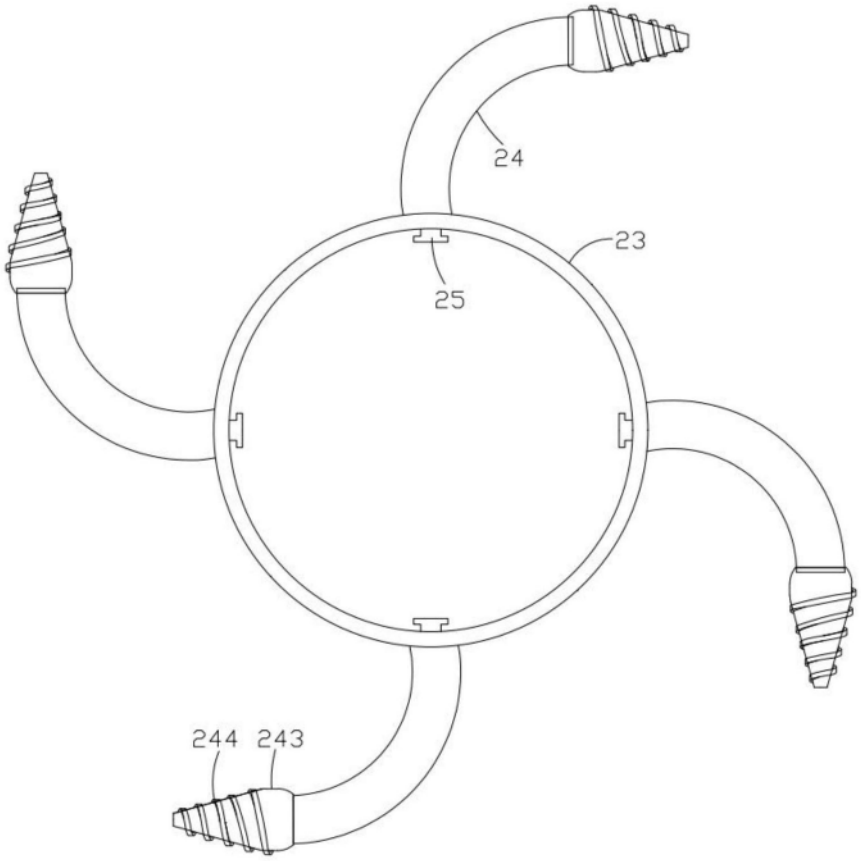

24
23
25
244
243

图6

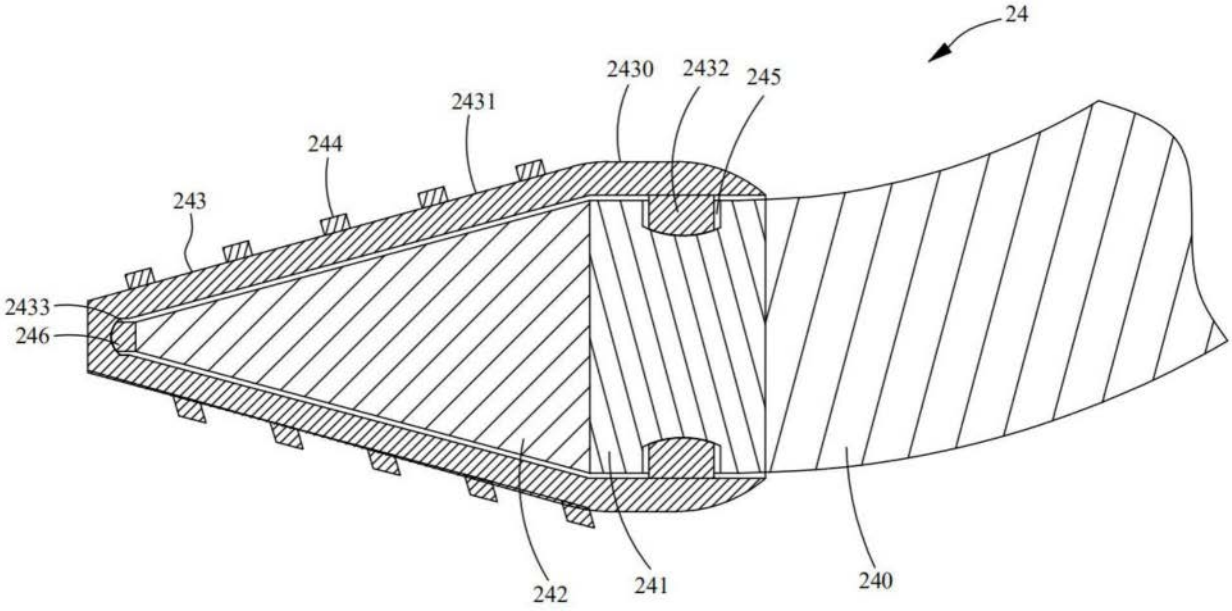

24
2430
2432
245
2431
244
243
2433
246
242
241
240

图7

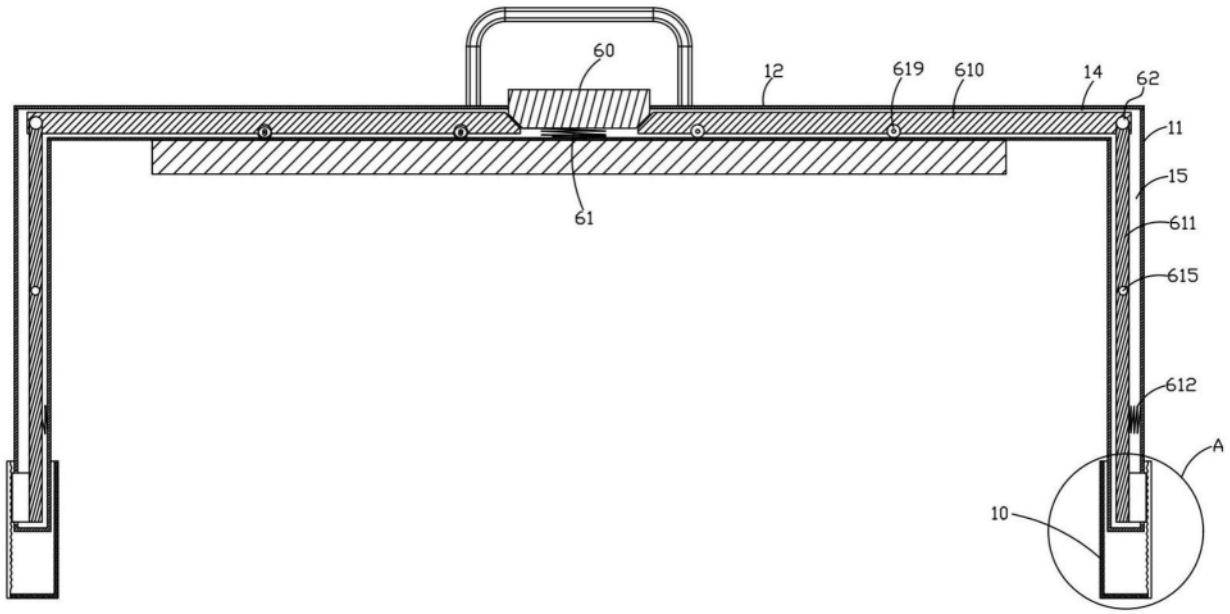

60
12
619
610
14
62
11
15
611
615
612
A
10
61

图8

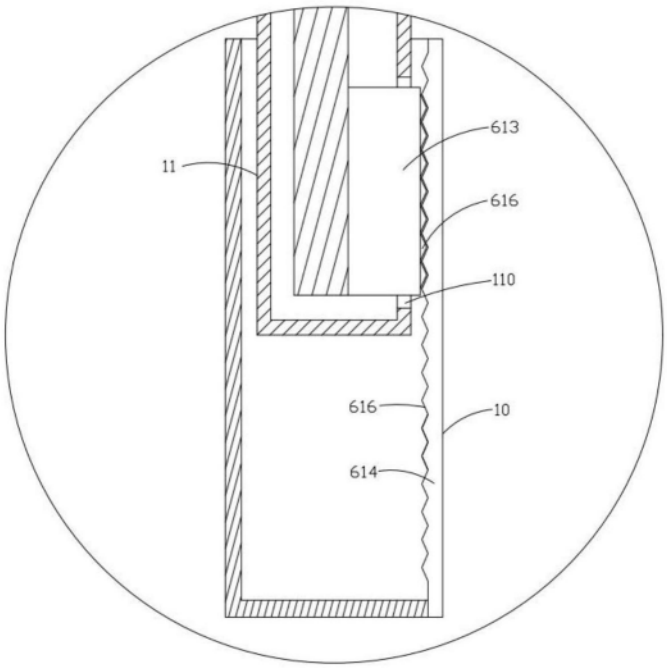

613
11
616
110
616
10
614

图9

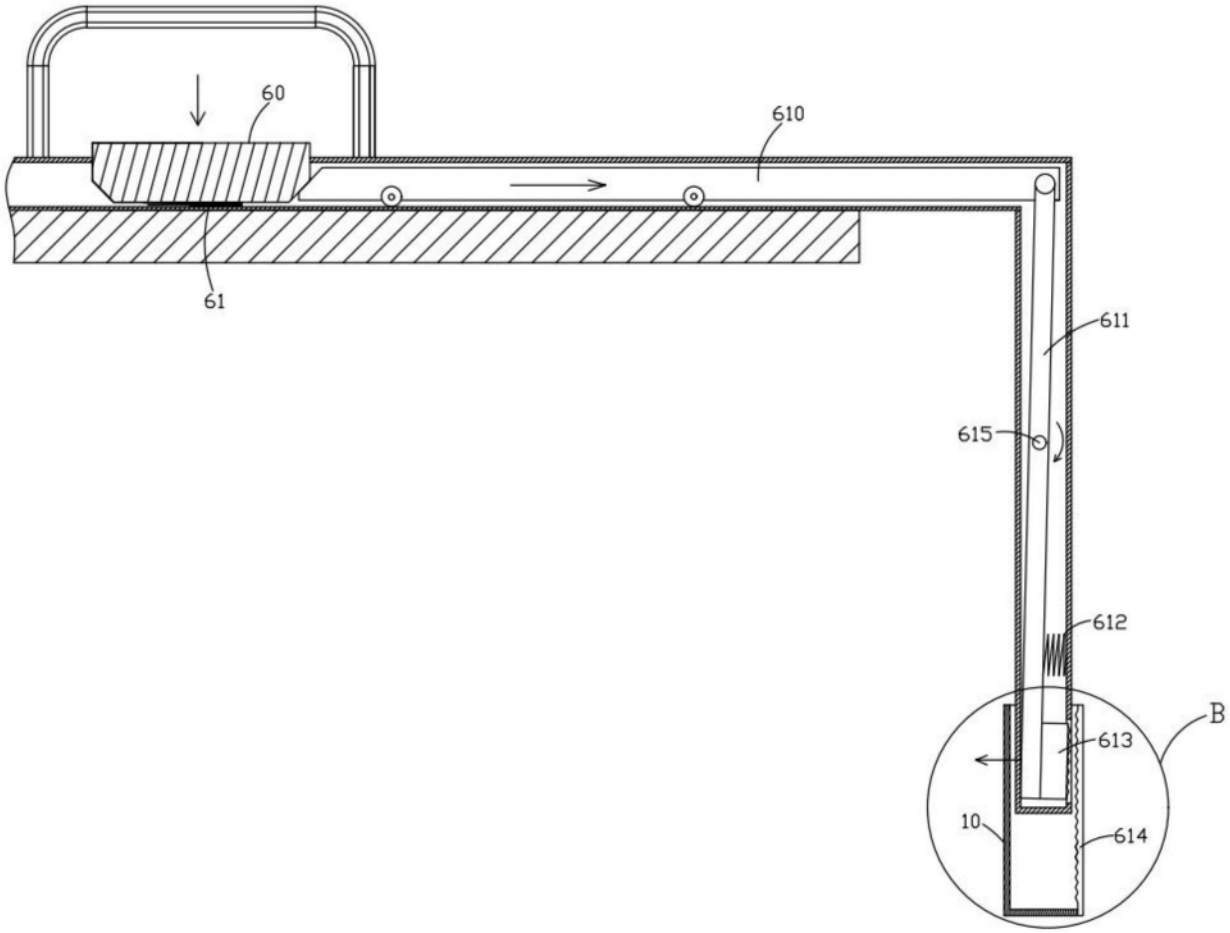


图10

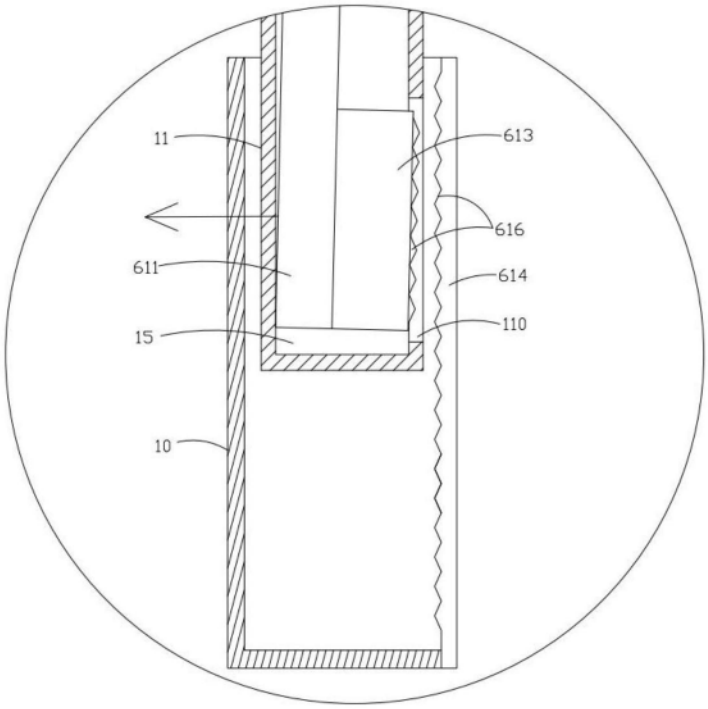


图11

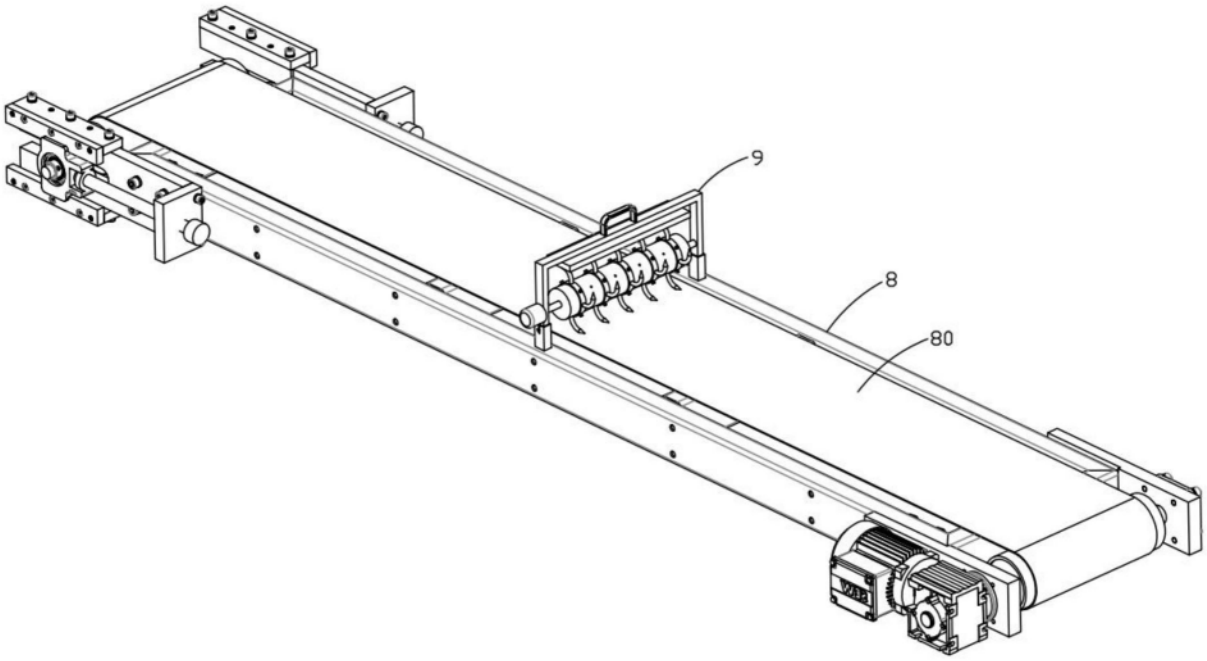


图12