



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117643941 A

(43) 申请公布日 2024.03.05

(21) 申请号 202311655743.8

(22) 申请日 2023.12.05

(71) 申请人 炭基科技(三明)有限公司

地址 365000 福建省三明市三元区小蕉老
路40号10幢

(72) 发明人 刘栋城 钟清平 阮训彬

(74) 专利代理机构 福州市景弘专利代理事务所
(普通合伙) 35219

专利代理师 沈宇锋

(51) Int. Cl.

B02C 4/08 (2006.01)

B02C 4/28 (2006.01)

B02C 23/10 (2006.01)

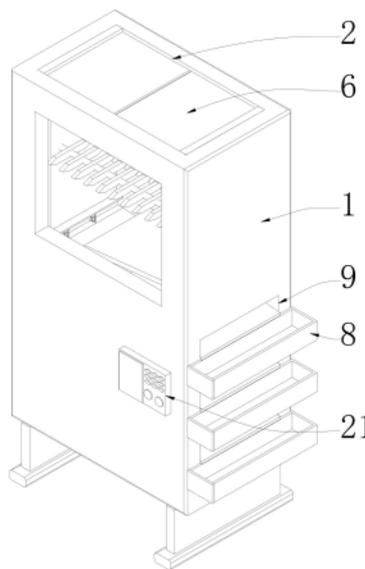
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种石墨电极原料加工工艺及其加工装置

(57) 摘要

本发明涉及了一种石墨电极原料加工工艺及其加工装置,包括碎料箱,碎料箱的内壁等距固定连接有三个固定架,三个固定架的内壁均固定连接有滑轴,三个滑轴的外壁均滑动连接有滑块,三个滑块的一端均铰接有滤板,三个滑轴的外壁均套设有弹簧,碎料箱的内部转动连接有转轴,转轴的外壁等距固定连接有三个转板,三个转板的顶部均固定连接有顶块。该发明通过设置电机驱动两个碎料杆转动,对石墨原料打碎,打碎后的石墨原料经过三个滤板分筛,由此筛出不同规格的石墨颗粒,便于生产不同规格的石墨电极,同时电机驱动三个顶块转动,使三个滤板持续抖动,由此可以提升对石墨颗粒的筛分速度,且可以防止滤板被石墨颗粒堵塞。



1. 一种石墨电极原料加工装置,包括碎料箱,其特征在于:所述碎料箱的内壁等距固定连接有三个固定架,三个所述固定架的内壁均固定连接有滑轴,三个所述滑轴的外壁均滑动连接有滑块,三个所述滑块的一端均铰接有滤板,三个所述滑轴的外壁均套设有弹簧,所述碎料箱的内部转动连接有转轴,所述转轴的外壁等距固定连接有三个转板,三个所述转板的顶部均固定连接有顶块,所述碎料箱的内壁且位于固定架的上方对称转动连接有两个碎料杆,两个所述碎料杆之间设置有连动单元,所述碎料箱位于转轴与碎料杆之间设置有驱动组件,三个滤板向右下方倾斜设置,三个滤板由上至下相互平行,三个滤板的网眼直径依次从大到小,一个驱动组件同时驱动三个滤板进行抖动。

2. 根据权利要求1所述的一种石墨电极原料加工装置,其特征在于:所述连动单元包括两个直齿轮,两个所述直齿轮分别固定在两个碎料杆的外壁,两个所述直齿轮之间啮合连接。

3. 根据权利要求1所述的一种石墨电极原料加工装置,其特征在于:所述驱动组件包括电机,所述电机固定安装在碎料箱的外壁,所述电机的输出端延伸至碎料箱的内部且与其中一个碎料杆固定连接,所述电机输出端的外壁固定连接有第一锥齿轮,所述转轴的顶部固定连接有第二锥齿轮,所述第一锥齿轮与第二锥齿轮啮合连接。

4. 根据权利要求1所述的一种石墨电极原料加工装置,其特征在于:所述碎料箱的内壁等距固定连接有三个斜板。

5. 根据权利要求4所述的一种石墨电极原料加工装置,其特征在于:三个斜板向左下方倾斜设置,三个斜板相互平行。

6. 根据权利要求1所述的一种石墨电极原料加工装置,其特征在于:所述碎料箱的外壁等距开设有三个出料口,三个所述滤板分别与两个出料口滑动连接,所述碎料箱的外壁等距固定连接有三个集料盒。

7. 根据权利要求1所述的一种石墨电极原料加工装置,其特征在于:所述碎料箱的顶部开设有进料口,所述碎料箱的内壁且位于碎料杆的上方对称转动连接有两个挡板,两个所述挡板的端部互相贴合,所述碎料箱的内壁对称转动连接有两个气缸,两个所述气缸的输出端分别与两个挡板转动连接。

8. 根据权利要求1所述的一种石墨电极原料加工装置,其特征在于:三个所述顶块均设置为半圆体形状。

9. 根据权利要求7所述的一种石墨电极原料加工装置,其特征在于:所述碎料箱的外壁设置有控制面板,所述控制面板与电机、气缸均电性连接。

10. 一种石墨电极原料加工工艺,该加工工艺采用上述权利要求1-9任意一项所述的石墨电极原料加工装置,其特征在于:该加工工艺如下所示:

S1、收回两个气缸,带动两个挡板向下转动,使进料口打开,将石墨原料从进料口处投入碎料箱内,伸出两个气缸,带动两个挡板向上转动,使进料口关闭,防止碎料的过程中石墨原料向外迸溅;

S2、启动电机,带动其中一个碎料杆转动,使一个直齿轮转动,带动另一个直齿轮转动,使另一个碎料杆转动,两个碎料杆同时转动,将石墨原料打碎,打碎后的石墨颗粒落在最上方的滤板上,经过滤板进行筛分,最上方的滤板过滤颗粒较大的石墨原料,中间的滤板过滤较小的石墨原料,最下方的滤板过滤最小的石墨原料;

S3、电机启动的同时带动第一锥齿轮转动,使第二锥齿轮转动,带动转轴转动,使转板转动,带动顶块转动,当顶块转动到滑块的下方时,推动滤板的一端向上抬起,带动滑块向上移动,压紧弹簧,当顶块远离滑块后,滤板在弹簧的作用下复位,由此使滤板持续抖动,便于提升对石墨颗粒的筛分速度;

S4、被滤板阻挡的石墨颗粒因滤板的持续抖动而沿着滤板滑动,进而从出料口处进入集料盒内进行分级储存。

一种石墨电极原料加工工艺及其加工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及石墨电极加工技术领域,具体为一种石墨电极原料加工工艺及其加工装置。

背景技术

[0002] 石墨电极是指以石油焦、沥青焦为骨料,煤沥青为黏结剂,经过原料煅烧、破碎磨粉、配料、混捏、成型、焙烧、浸渍、石墨化和机械加工而制成的一种耐高温石墨质导电材料,称为人造石墨电极,以区别于采用天然石墨为原料制备的天然石墨电极,在石墨电极生产过程中需要将石墨电极的原料进行粉碎。

[0003] 经检索,中国专利公开了一种用于石墨电极生产的原料加工装置(授权公告号CN219631434U),该专利技术包括基座、粉碎机体和破碎机构,基座上部安装有粉碎机体,粉碎机体上部安装粉碎电机和进料口,位于粉碎机体的中部安装固定板一,固定板一中部设置有粉料筒,粉料筒的上部周向表面与粉碎机体内壁之间安装有导料板,位于导料板上部的粉碎机体开设有观察口,用于观察粉碎机体内部原料粉碎情况,粉料筒与固定板一之间设置有贯穿两者的通孔一,通孔一用于破碎辊一与破碎辊二啮合破碎原料后,通过通孔一掉落至筛分板上进行筛分;具体为:粉料筒的底部表面沿通孔一外周向边缘表面设置有破碎机构,实现破碎粉料均匀,在输送原料过程中,以提高原料粉碎均匀、对后续加工高质量提供了准备,但是,该专利技术在实际的应用过程中,可以通过转动破碎辊一与破碎辊二对石墨原料打碎,然而不便于对粉碎后的石墨颗粒进行分级筛分,无法根据不同生产需要提取不同规格的石墨颗粒,且单纯通过筛网筛选石墨颗粒的方式筛选效率低,筛网也容易被石墨颗粒堵塞。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种石墨电极原料加工工艺及其加工装置,以解决不便于对石墨原料分级筛选且筛网容易被石墨颗粒堵塞的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种石墨电极原料加工装置,包括碎料箱,所述碎料箱的内壁等距固定连接有三个固定架,三个所述固定架的内壁均固定连接有滑轴,三个所述滑轴的外壁均滑动连接有滑块,三个所述滑块的一端均铰接有滤板,三个所述滑轴的外壁均套设有弹簧,所述碎料箱的内部转动连接有转轴,所述转轴的外壁等距固定连接有三个转板,三个所述转板的顶部均固定连接有顶块,所述碎料箱的内壁且位于固定架的上方对称转动连接有两个碎料杆,两个所述碎料杆之间设置有连动单元,所述碎料箱的内部且位于转轴与碎料杆之间设置有驱动组件,三个滤板向右下方倾斜设置,三个滤板由上至下相互平行,三个滤板的网眼直径依次从大到小,一个驱动组件同时驱动三个滤板进行抖动。

[0006] 优选的,所述连动单元包括两个直齿轮,两个所述直齿轮分别固定在两个碎料杆的外壁,两个所述直齿轮之间啮合连接。

[0007] 优选的,所述驱动组件包括电机,所述电机固定安装在碎料箱的外壁,所述电机的输出端延伸至碎料箱的内部且与其中一个碎料杆固定连接,所述电机输出端的外壁固定连接第一锥齿轮,所述转轴的顶部固定连接第二锥齿轮,所述第一锥齿轮与第二锥齿轮啮合连接。

[0008] 优选的,三个所述滤板的网眼直径依次从大到小。

[0009] 优选的,所述碎料箱的内壁等距固定连接三个斜板,三个斜板向左下方倾斜设置,三个斜板相互平行。

[0010] 优选的,所述碎料箱的外壁等距开设三个出料口,三个所述滤板分别与两个出料口滑动连接,所述碎料箱的外壁等距固定连接三个集料盒。

[0011] 优选的,所述碎料箱的顶部开设有进料口,所述碎料箱的内壁且位于碎料杆的上方对称转动连接两个挡板,两个所述挡板的端部互相贴合,所述碎料箱的内壁对称转动连接两个气缸,两个所述气缸的输出端分别与两个挡板转动连接。

[0012] 优选的,三个所述滤板均为倾斜设置,三个所述顶块均设置为半圆体形状。

[0013] 优选的,所述碎料箱的外壁设置有控制面板,所述控制面板与电机、气缸均电性连接。

[0014] 本发明还提供如下技术方案:

[0015] 一种石墨电极原料加工工艺,该加工工艺采用上述的一种石墨电极原料加工装置,该加工工艺如下所示:

[0016] S1、收回两个气缸,带动两个挡板向下转动,使进料口打开,将石墨原料从进料口处投入碎料箱内,伸出两个气缸,带动两个挡板向上转动,使进料口关闭,防止碎料的过程中石墨原料向外迸溅;

[0017] S2、启动电机,带动其中一个碎料杆转动,使一个直齿轮转动,带动另一个直齿轮转动,使另一个碎料杆转动,两个碎料杆同时转动,将石墨原料打碎,打碎后的石墨颗粒落在最上方的滤板上,经过滤板进行筛分,最上方的滤板过滤颗粒较大的石墨原料,中间的滤板过滤较小的石墨原料,最下方的滤板过滤最小的石墨原料;

[0018] S3、电机启动的同时带动第一锥齿轮转动,使第二锥齿轮转动,带动转轴转动,使转板转动,带动顶块转动,当顶块转动到滑块的下方时,推动滤板的一端向上抬起,带动滑块向上移动,压紧弹簧,当顶块远离滑块后,滤板在弹簧的作用下复位,由此使滤板持续抖动,便于提升对石墨颗粒的筛分速度;

[0019] S4、被滤板阻挡的石墨颗粒因滤板的持续抖动而沿着滤板滑动,进而从出料口处进入集料盒内进行分级储存。

[0020] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果是:

[0021] 本发明通过设置电机驱动两个碎料杆转动,对石墨原料打碎,打碎后的石墨原料经过三个滤板分筛,由此筛出不同规格的石墨颗粒,便于生产不同规格的石墨电极,同时电机驱动三个顶块转动,使三个滤板持续抖动,由此可以提升对三个滤板对石墨颗粒的筛分速度,且可以防止三个滤板被石墨颗粒堵塞。可以实现通过一个电机同时驱动两个碎料杆转动、三个滤板抖动,合理减少驱动结构,降低生产成本。

[0022] 上述发明内容相关记载仅是本申请技术方案的概述,为了让本领域普通技术人员能够更清楚地了解本申请的技术方案,进而可以依据说明书的文字及附图记载的内容予以

实施,并且为了让本申请的上述目的及其它目的、特征和优点能够更易于理解,以下结合本申请的具体实施方式及附图进行说明。

附图说明

[0023] 附图仅用于示出本申请具体实施方式以及其他相关内容的原理、实现方式、应用、特点以及效果等,并不能认为是对本申请的限制。

[0024] 在说明书附图中:

[0025] 图1为本发明的立体图;

[0026] 图2为本发明的剖视图;

[0027] 图3为本发明的剖视图之一;

[0028] 图4为本发明的A处放大图;

[0029] 图5为本发明的B处放大图。

[0030] 上述各附图中涉及的附图标记说明如下:

[0031] 1、碎料箱;2、进料口;3、碎料杆;4、直齿轮;5、气缸;6、挡板;7、斜板;8、集料盒;9、出料口;10、电机;11、第一锥齿轮;12、第二锥齿轮;13、转轴;14、转板;15、顶块;16、固定架;17、滑轴;18、弹簧;19、滑块;20、滤板;21、控制面板。

具体实施方式

[0032] 为详细说明本申请可能的应用场景,技术原理,可实施的具体方案,能实现目的与效果等,以下结合所列举的具体实施例并配合附图详予说明。本文所记载的实施例仅用于更加清楚地说明本申请的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本申请的保护范围。

[0033] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中各个位置出现的“实施例”一词并不一定指代相同的实施例,亦不特别限定其与其它实施例之间的独立性或关联性。原则上,在本申请中,只要不存在技术矛盾或冲突,各实施例中所提到的各项技术特征均可以以任意方式进行组合,以形成相应的可实施的技术方案。

[0034] 除非另有定义,本文所使用的技术术语的含义与本申请所属技术领域的技术人员通常理解的含义相同;本文中对相关术语的使用只是为了描述具体的实施例,而不是旨在限制本申请。

[0035] 在本申请的描述中,用语“和/或”是一种用于描述对象之间逻辑关系的表述,表示可以存在三种关系,例如X和/或Y,表示:存在X,存在Y,以及同时存在X和Y这三种情况。另外,本文中字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的逻辑关系。

[0036] 在本申请中,诸如“第一”和“第二”之类的用语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何实际的数量、主次或顺序等关系。

[0037] 在没有更多限制的情况下,在本申请中,语句中所使用的“包括”、“包含”、“具有”或者其他类似的表述,意在涵盖非排他性的包含,这些表述并不排除在包括所述要素的过程、方法或者产品中还可以存在另外的要素,从而使得包括一系列要素的过程、方法或者产

品中不仅可以包括那些限定的要素,而且还可以包括没有明确列出的其他要素,或者还包括为这种过程、方法或者产品所固有的要素。

[0038] 与《审查指南》中的理解相同,在本申请中,“大于”、“小于”、“超过”等表述理解为不包括本数;“以上”、“以下”、“以内”等表述理解为包括本数。此外,在本申请实施例的描述中“多个”的含义是两个以上(包括两个),与之类似的与“多”相关的表述亦做此类理解,例如“多组”、“多次”等,除非另有明确具体的限定。

[0039] 在本申请实施例的描述中,所使用的与空间相关的表述,诸如“中心”“纵向”“横向”“长度”“宽度”“厚度”“上”“下”“前”“后”“左”“右”“竖直”“水平”“垂直”“顶”“底”“内”“外”“顺时针”“逆时针”“轴向”“径向”“周向”等,所指示的方位或位置关系是基于具体实施例或附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请的具体实施例或便于读者理解,而不是指示或暗示所指的装置或部件必须具有特定的位置、特定的方位、或以特定的方位构造或操作,因此不能理解为对本申请实施例的限制。

[0040] 除非另有明确的规定或限定,在本申请实施例的描述中,所使用的“安装”“相连”“连接”“固定”“设置”等用语应做广义理解。例如,所述“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体设置;其可以是机械连接,也可以是电连接,也可以是通信连接;其可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连;其可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本申请所属技术领域的技术人员而言,可以根据具体情况理解上述用语在本申请实施例中的具体含义。

[0041] 请参阅图1-5,一种石墨电极原料加工装置,包括碎料箱1,碎料箱1的内壁等距固定连接有三个固定架16,三个固定架16的内壁均固定连接有滑轴17,三个滑轴17的外壁均滑动连接有滑块19,三个滑块19的一端均铰接有滤板20,三个滑轴17的外壁均套设有弹簧18,碎料箱1的内部转动连接有转轴13,转轴13的外壁等距固定连接有三个转板14,三个转板14的顶部均固定连接有顶块15,碎料箱1的内壁且位于固定架16的上方对称转动连接有两个碎料杆3,两个碎料杆3之间设置有连动单元,碎料箱1的内部且位于转轴13与碎料杆3之间设置有驱动组件;三个滤板20向右下方倾斜设置,三个滤板20由上至下相互平行,三个滤板20的网眼直径依次从大到小,一个驱动组件同时驱动三个滤板20进行抖动。

[0042] 通过上述技术方案,将石墨原料投入碎料箱1内,通过驱动组件带动其中一个碎料杆3转动,通过连动单元带动另一个碎料杆3转动,两个碎料杆3同时转动,可以将石墨原料打碎,打碎后的石墨颗粒落在滤板20上,经过滤板20进行筛分,最上方的滤板20过滤颗粒较大的石墨原料,中间的滤板20过滤较小的石墨原料,最下方的滤板20过滤最小的石墨原料,由此可以对打碎后的石墨原料进行多级筛分,由此便于生产不同规格石墨电极,驱动组件启动的同时带动转轴13转动,使转板14转动,带动顶块15转动,当顶块15转动到滑块19的下方时,推动滤板20的一端向上抬起,带动滑块19向上移动,压紧弹簧18,当顶块15远离滑块19后,滤板20在弹簧18的作用下复位,由此使滤板20持续抖动,便于提升对石墨颗粒的筛分速度,且可以防止滤板20被石墨颗粒堵塞。可以实现通过一个驱动组件同时驱动两个碎料杆转动、三个滤板抖动,合理减少驱动结构,降低生产成本。

[0043] 具体的,连动单元包括两个直齿轮4,两个直齿轮4分别固定在两个碎料杆3的外壁,两个直齿轮4之间啮合连接。

[0044] 通过上述技术方案,一个碎料杆3转动的同时,带动一个直齿轮4转动,使另一个直

齿轮4转动,带动另一个碎料杆3转动。

[0045] 具体的,驱动组件包括电机10,电机10固定安装在碎料箱1的外壁,电机10的输出端延伸至碎料箱1的内部且与其中一个碎料杆3固定连接,电机10输出端的外壁固定连接第一锥齿轮11,转轴13的顶部固定连接第二锥齿轮12,第一锥齿轮11与第二锥齿轮12啮合连接。

[0046] 通过上述技术方案,电机10启动可以带动其中一个碎料杆3转动,电机10启动的同时,带动第一锥齿轮11转动,使第二锥齿轮12转动,带动转轴13转动。

[0047] 具体的,碎料箱1的内壁等距固定连接有三个斜板7,三个斜板向左下方倾斜设置,三个斜板相互平行。

[0048] 通过上述技术方案,通过设置的斜板7,可以对落下的石墨颗粒导向,使石墨颗粒可以集中落在滤板20的一侧,便于提升过滤的效果。

[0049] 具体的,碎料箱1的外壁等距开设有三个出料口9,三个滤板20分别与三个出料口9滑动连接,碎料箱1的外壁等距固定连接有三个集料盒8。

[0050] 通过上述技术方案,留在滤板20上的石墨颗粒可以沿着出料口9进入集料盒8内,便于分级储存。

[0051] 具体的,碎料箱1的顶部开设有进料口2,碎料箱1的内壁且位于碎料杆3的上方对称转动连接有两个挡板6,两个挡板6的端部互相贴合,碎料箱1的内壁对称转动连接有两个气缸5,两个气缸5的输出端分别与两个挡板6转动连接。

[0052] 通过上述技术方案,石墨原料可以从进料口2进入碎料箱1中,收回两个气缸5,可以带动两个挡板6向下转动,使进料口2打开,两个气缸5伸出,可以带动两个挡板6向上转动,使进料口2关闭,防止碎料的过程中石墨原料向外迸溅。

[0053] 具体的,三个滤板20均为倾斜设置,三个顶块15均设置为半圆体形状。

[0054] 通过上述技术方案,打碎后的石墨颗粒可以沿着滤板20移动,通过半圆体的顶块15可以将滤板20顶起。

[0055] 具体的,碎料箱1的外壁设置有控制面板21,控制面板21与电机10、气缸5均电性连接。

[0056] 通过上述技术方案,通过控制面板21可以控制电机10与气缸5的启停。

[0057] 还涉及一种石墨电极原料加工工艺,该加工工艺采用上述的一种石墨电极原料加工装置,该加工工艺如下所示:

[0058] S1、收回两个气缸,带动两个挡板向下转动,使进料口打开,将石墨原料从进料口处投入碎料箱内,伸出两个气缸,带动两个挡板向上转动,使进料口关闭,防止碎料的过程中石墨原料向外迸溅;

[0059] S2、启动电机,带动其中一个碎料杆转动,使一个直齿轮转动,带动另一个直齿轮转动,使另一个碎料杆转动,两个碎料杆同时转动,将石墨原料打碎,打碎后的石墨颗粒落在最上方的滤板上,经过滤板进行筛分,最上方的滤板过滤颗粒较大的石墨原料,中间的滤板过滤较小的石墨原料,最下方的滤板过滤最小的石墨原料;

[0060] S3、电机启动的同时带动第一锥齿轮转动,使第二锥齿轮转动,带动转轴转动,使转板转动,带动顶块转动,当顶块转动到滑块的下方时,推动滤板的一端向上抬起,带动滑块向上移动,压紧弹簧,当顶块远离滑块后,滤板在弹簧的作用下复位,由此使滤板持续抖

动,便于提升对石墨颗粒的筛分速度;

[0061] S4、被滤板阻挡的石墨颗粒因滤板的持续抖动而沿着滤板滑动,进而从出料口处进入集料盒内进行分级储存。

[0062] 在使用时,收回两个气缸5,带动两个挡板6向下转动,使进料口2打开,将石墨原料从进料口2处投入碎料箱1内,伸出两个气缸5,带动两个挡板6向上转动,使进料口2关闭,防止碎料的过程中石墨原料向外迸溅,通过控制面板21启动电机10,带动其中一个碎料杆3转动,使一个直齿轮4转动,带动另一个直齿轮4转动,使另一个碎料杆3转动,两个碎料杆3同时转动,将石墨原料打碎,打碎后的石墨颗粒落在最上方的滤板20上,经过滤板20进行筛分,最上方的滤板20过滤颗粒较大的石墨原料,中间的滤板20过滤较小的石墨原料,最下方的滤板20过滤最小的石墨原料,由此可以对打碎后的石墨原料进行多级筛分,通过设置的斜板7,对落下的石墨颗粒导向,使石墨颗粒可以集中落在滤板20的一侧,留在滤板20上的石墨颗粒可以沿着出料口9进入集料盒8内,便于分级储存,由此便于生产不同规格石墨电极,电机10启动的同时带动第一锥齿轮11转动,使第二锥齿轮12转动,带动转轴13转动,使转板14转动,带动顶块15转动,当顶块15转动到滑块19的下方时,推动滤板20的一端向上抬起,带动滑块19向上移动,压紧弹簧18,当顶块15远离滑块19后,滤板20在弹簧18的作用下复位,由此使滤板20持续抖动,便于提升对石墨颗粒的筛分速度,且可以防止滤板20被石墨颗粒堵塞。

[0063] 在本实施例中,动力机构或动力单元,包括但不限于发动机、电机、气动工具、液压泵等等。动力单元还包括直接动力源以及间接动力源,直接动力源为可自身提供动力,例如发动机、电机等,间接动力源包括气缸、液压缸等。动力机构或动力单元可以通过齿轮齿条相配合、滑块与滑槽相配合、丝杠与螺母相配合驱动执行单元的直线往复运动等等。

[0064] 需要说明的是,尽管在本文中已经对上述各实施例进行了描述,但并非因此限制本发明的专利保护范围。因此,基于本发明的创新理念,对本文所述实施例进行的变更和修改,或利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,直接或间接地将以上技术方案运用在其他相关的技术领域,均包括在本发明的专利保护范围之内。

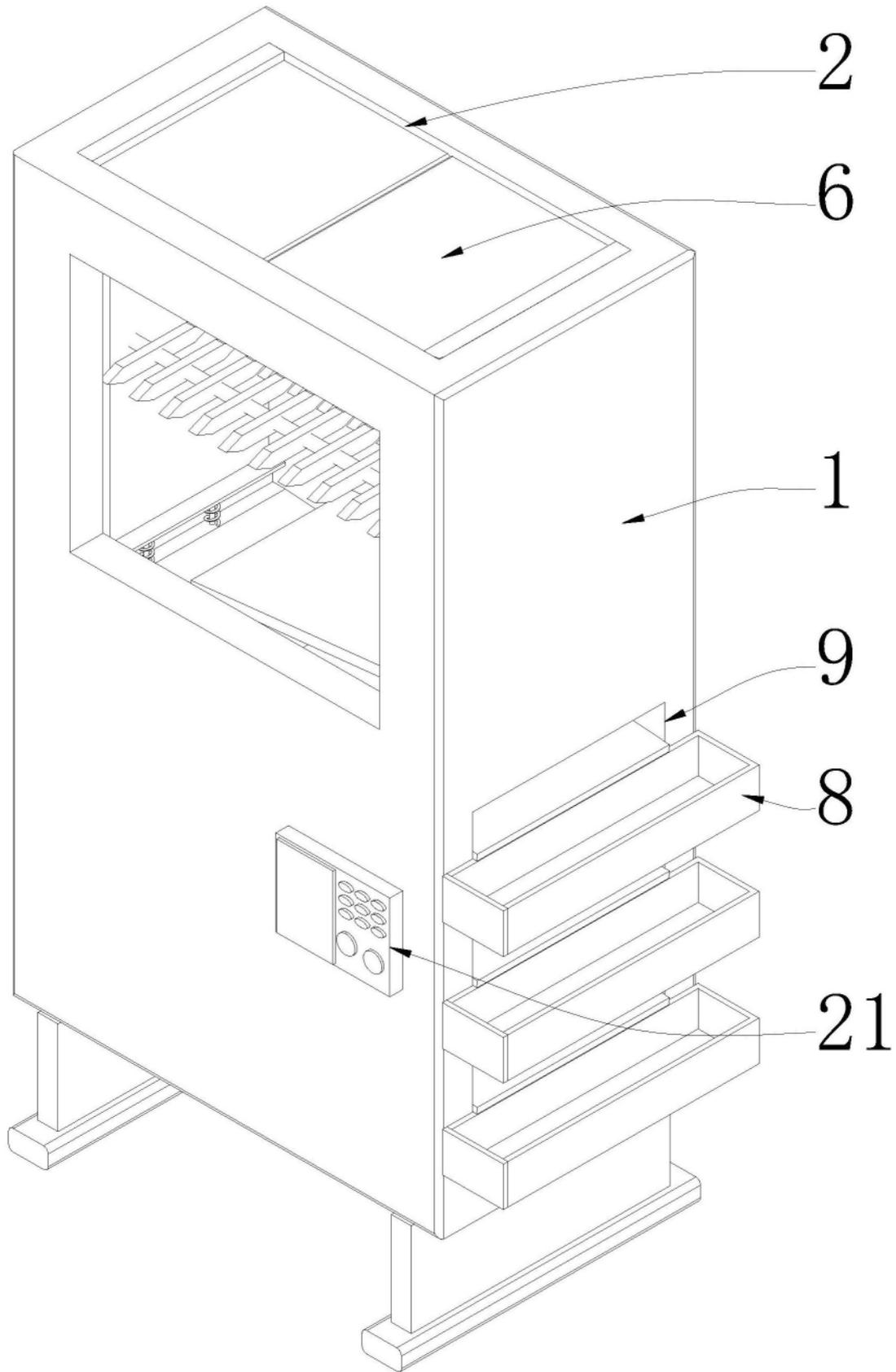


图1

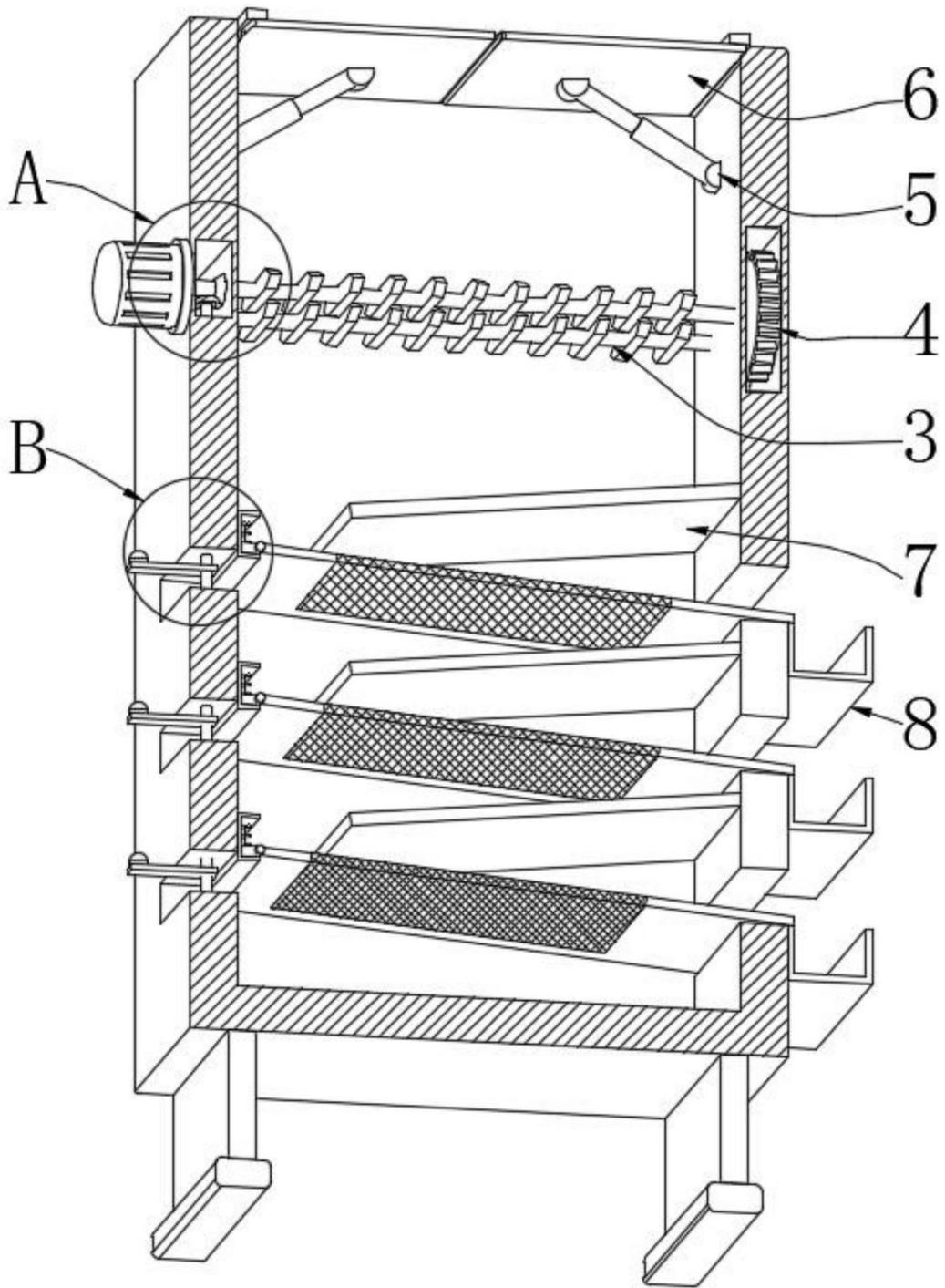


图2

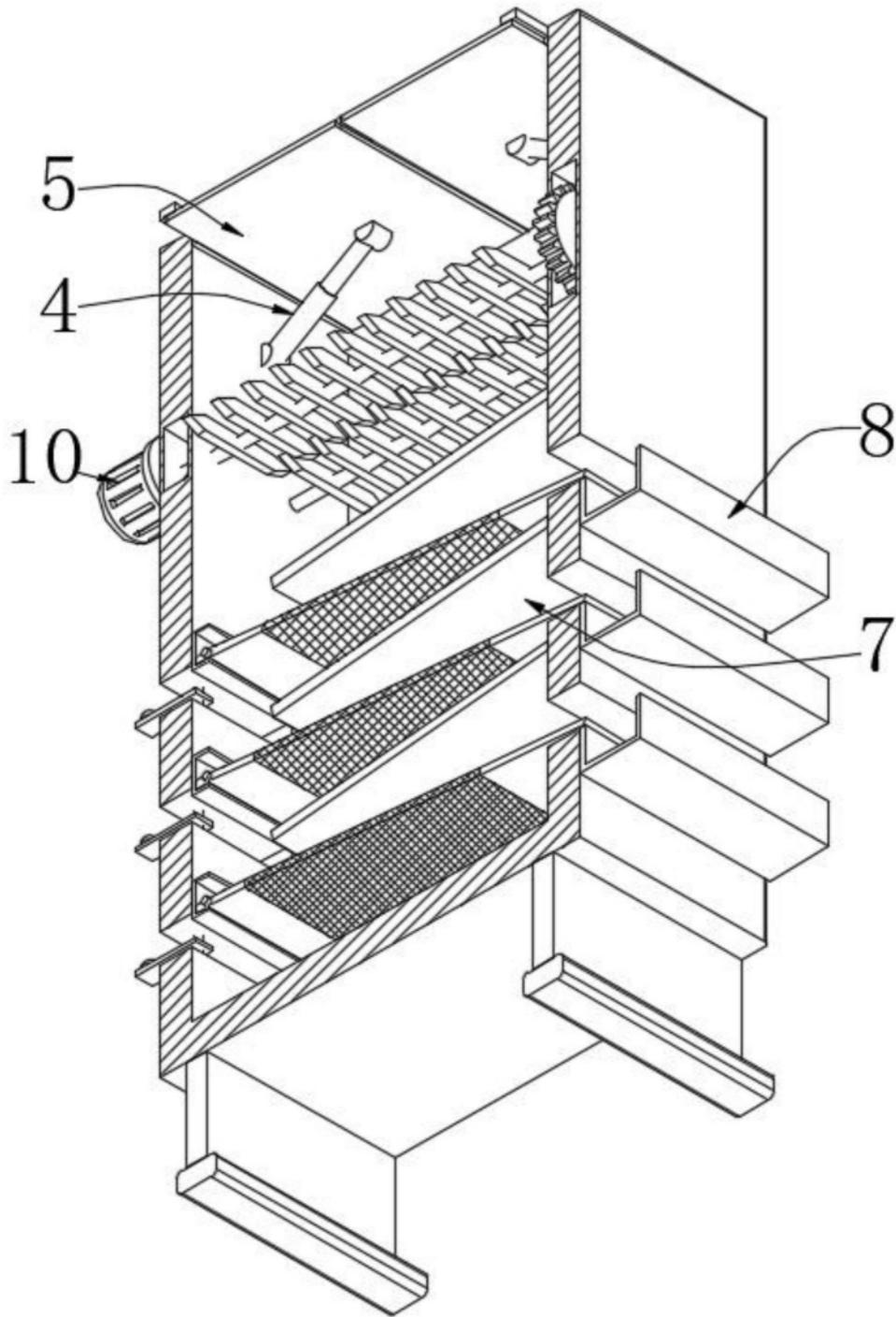


图3

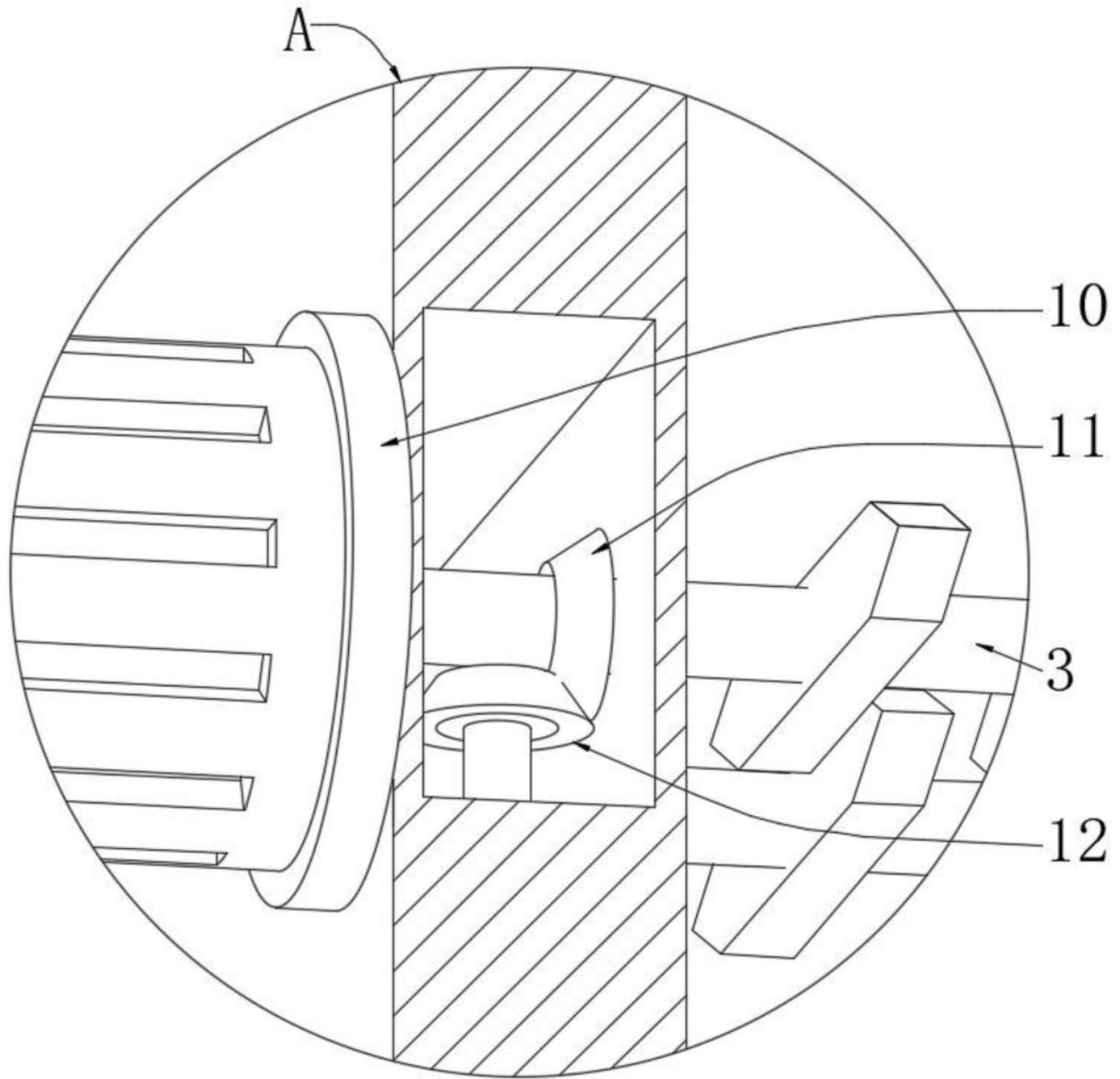


图4

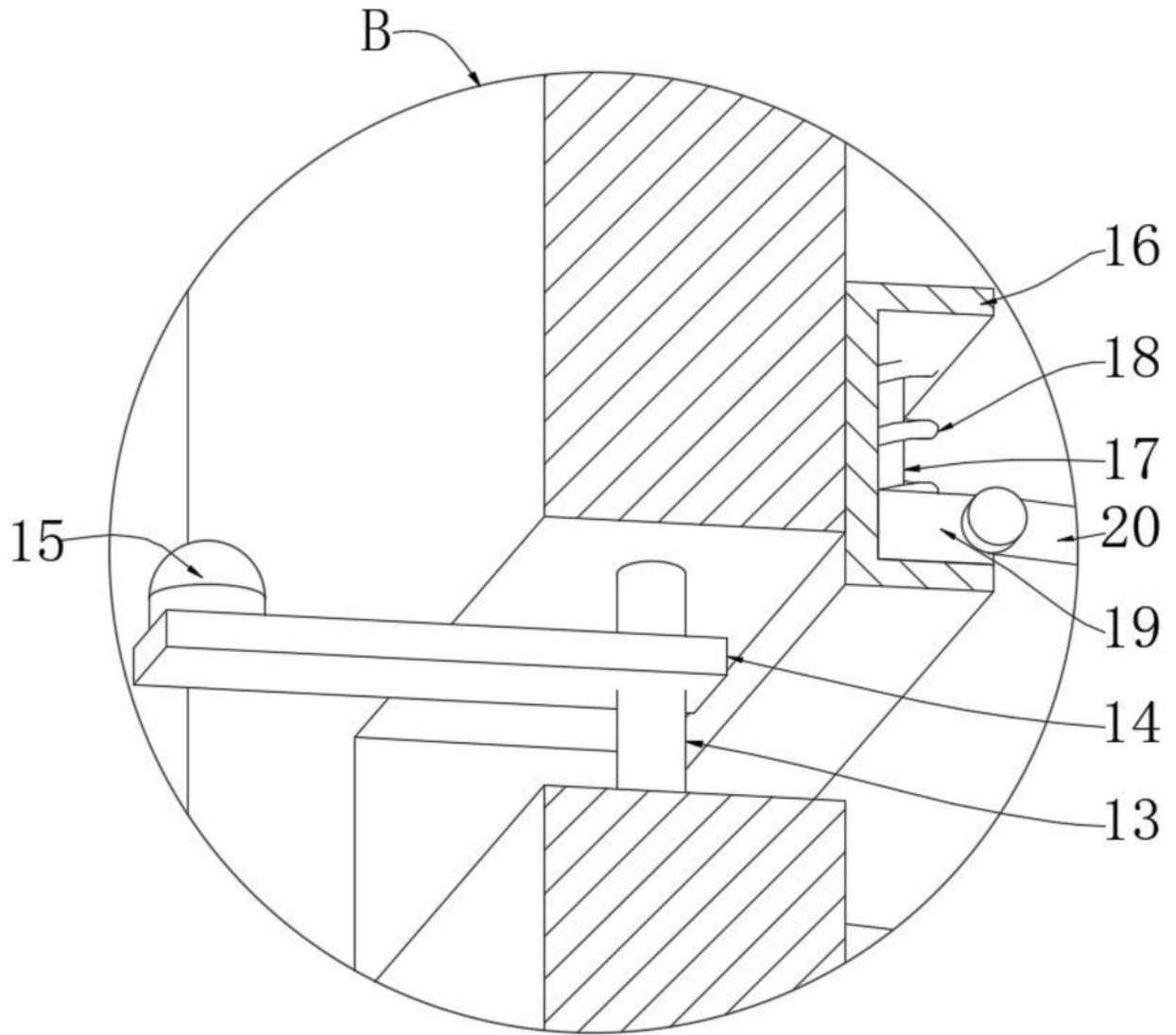


图5