(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115779735 A
(43)申请公布日 2023.03.14

(21)申请号 202211575668.X

(22)申请日 2022.12.09

(71)申请人 湖南科技大学
地址 411199 湖南省湘潭市雨湖区石马头

(72)发明人 鲁义 邢宇霆 邵淑珍 施式亮 朱双江 郭鑫 王正 吴笑迎

(74)专利代理机构 合肥晟科正创专利代理事务所(普通合伙) 34274
专利代理师 刘闯

(51)Int.Cl.
B01F 27/95(2022.01)

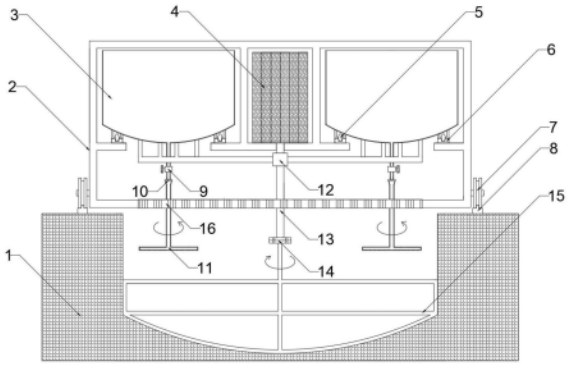
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置及其工作方法,包括搅拌池、支架、进料装置、驱动电机、轨道、出料装置、搅拌桨叶和行星齿轮组,具体为通过驱动电机和轨道使搅拌桨叶在搅拌池内往复运动,进而对浆液始终进行混合搅拌并形成区域性湍流,同时驱动电机带动进料装置与出料装置绕搅拌桨叶轴线作公转运动,由于行星齿轮组的作用,出料装置在作公转运动的同时还绕自身轴线作反方向自转运动,将稠化剂均匀加入区域性湍流状浆液中,进而使稠化剂与浆液进行充分混合,本发明操作简便,能持续进行物料的混合制备,保证稠化浆体充分且均匀混合,提高材料质量,有效实现稠化浆体内颗粒的悬浮,便于灌浆,防止浆体堵管。



CN 115779735 A

1.一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置,包括搅拌池(1)、支架(2)、进料装置(3)、驱动电机(4)、轨道(8)、出料装置(11)、搅拌桨叶(15)和行星齿轮组(16),其特征在于:

所述搅拌池(1)顶部对称安装有轨道(8),所述搅拌池(1)上方设置有支架(2),所述支架(2)两侧对称安装有轨道轮(7),且两个对称设置的轨道轮(7)与两个对称设置的轨道(8)相互配合,所述支架(2)中心位置出安装有行星齿轮组(16),且行星齿轮组(16)的安装端与支架(2)固定连接,两个所述进料装置(3)对称安装在支架(2)上侧,两个所述出料装置(11)分别设置在对应的进料装置(3)正下方,且出料装置(11)与行星齿轮组(16)相互配合,驱动电机(4)固定安装在支架(2)上部中心位置,且驱动电机(4)与行星齿轮组(16)相互配合;

所述搅拌池(1)顶部凹槽内设置有搅拌桨叶(15),且搅拌桨叶(15)与行星齿轮组(16)相互配合。

2.根据权利要求1所述的一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置,其特征在于,所述行星齿轮组(16)包括一个主动太阳齿轮(17)、两个从动行星齿轮(18)和一个齿圈(19),两个从动行星齿轮(18)和相邻的一个主动太阳齿轮(17)、齿圈(19)处于常啮合状态,且都采用斜齿轮结构,行星齿轮架固定连接在支架(2)上,两个从动行星齿轮(18)和主动太阳齿轮(17)置于齿圈(19)内侧且两个从动行星齿轮(18)对称环绕在主动太阳齿轮(17)两侧,主动太阳齿轮(17)绕自身轴线自转,从动行星齿轮(18)绕主动太阳齿轮(17)的轴线公转并绕自身轴线自转。

3.根据权利要求2所述的一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置,其特征在于,所述驱动电机(4)下方设置主动轴(13),主动轴(13)通过固定支架(12)与进料装置(3)固定连接,所述主动轴(13)与主动太阳齿轮(17)同轴固定连接,主动轴(13)通过法兰(14)与搅拌桨叶(15)同轴固定连接。

4.根据权利要求3所述的一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置,其特征在于,所述主动太阳齿轮(17)的自转方向与从动行星齿轮(18)的公转方向相同,自转方向相反,搅拌桨叶(15)的自转方向与出料装置(11)的公转方向相同,自转方向相反,所述搅拌桨叶(15)绕自身轴线自转,出料装置(11)绕搅拌桨叶(15)的轴线公转并绕自身轴线自转;

且主动太阳齿轮(17)与从动行星齿轮(18)的传动比为1:4,搅拌桨叶(15)与出料装置(11)的传动比为1:4;

所述搅拌桨叶(15)的材质为碳化硅纤维。

5.根据权利要求1所述的一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置,其特征在于,所述搅拌池(1)横截面呈矩形结构设置,搅拌池(1)池底纵截面呈弧形结构设置,搅拌桨叶(15)的纵截面呈弧形结构设置,且搅拌桨叶(15)与搅拌池(1)的内表面相贴合,支架(2)通过轨道轮(7)沿轨道(8)往复运动并带动搅拌桨叶(15)在搅拌池(1)内往复运动。

6.根据权利要求1所述的一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置,其特征在于,所述进料装置(3)的横截面呈圆形,进料装置(3)的纵截面呈漏斗形,进料装置(3)下方环形设置四个万向滑轮(5),万向滑轮(5)下方设置固定在支架(2)上的环形滑轮导轨(6),进料装置(3)下部设置有阀门(9),且进料装置(3)下端与出料装置(11)上端通过密闭轴承(10)连接,出料装置(11)的纵截面呈倒T型,出料口(20)沿出料装置(11)下部横管的底部及两端均匀设置。

7.根据权利要求6所述的一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置,其特征在于,所述出料口(20)沿出料装置(11)下部横管的底部及两端均匀设置若干个,且出料口(20)直径为1mm。

8.如权利要求1所述的一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置的工作方法，其特征在于，该工作方法具体步骤为：

A、将稠化浆体的稠化剂和浆液分别放入进料装置(3)和搅拌池(1)内；

B、启动驱动电机(4)，驱动电机(4)带动主动轴(13)使搅拌桨叶(15)向顺时针方向作自转运动，使搅拌池(1)内的浆液形成区域性顺时针湍流状浆液；

C、由于主动轴(13)通过固定支架(12)连接进料装置(3)会带动进料装置(3)沿滑轮导轨(6)向顺时针方向作公转运动，且由于主动轴(13)连接主动太阳齿轮(17)会带动从动行星齿轮(18)向逆时针作自转运动，从而带动与从动行星齿轮(18)连接的出料装置(11)向逆时针方向作自转运动，从而将进料装置(3)内的稠化剂从出料口(20)沿逆时针方向均匀甩入下方区域性顺时针湍流状浆液中；

D、支架(2)通过轨道轮(7)沿轨道(8)往复运动，从而带动搅拌桨叶(15)在搅拌池(1)内往复运动持续搅拌浆液，进而使稠化剂与浆液进行充分混合，混合后形成稠化浆体。

一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种固液混合装置及其工作方法，具体是一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置及其工作方法，属于物料混合用设备技术领域。

背景技术

[0002] 我国煤炭资源丰富，随着煤炭开采效率的提升，采空区遗煤量大，从而使得采空区煤自燃几率加大，直接影响到我国煤矿的安全高效开采；目前，我国煤矿井下采空区火灾防治采用的主要技术措施是将三相泡沫或者稠化浆体注入采空区中进行防灭火；在灌浆之前，一般选择将发泡剂或者稠化剂与黄泥等经混合搅拌作为原料进行采空区灌浆；稠化浆体搅拌分为两个阶段，第一阶段是黄泥浆体的均匀拌合，与传统灌浆材料相比，稠化浆体以黄泥为主，没有碎石等粗集料，搅拌以防止出现大的结块为主；另一个阶段是稠化剂与黄泥浆体的拌合，由于稠化剂是后加，搅拌机应该要能够在极短时间内完成上下层均匀混合的作用，否则稠化剂漂在浆体上部，会造成混合不均匀，使成品产生过大的密度差。

[0003] 因此，采用稠化浆体注浆时，搅拌机应具有以下功能：一、具有较强的搅拌混合作用，保证黄泥浆体的均匀性：二、具有较强的上下层浆体快速混合的作用，且不能留有死角；但是常见的搅拌机转速较低，叶片布局简单，死角较多，难以保证搅拌质量；另外混凝土搅拌机在上料过程中，需要人工向混凝土搅拌机的内部添加搅拌材料，且由于混凝土搅拌机的结构等限制，因此在同一时间能够进行工作的人数单一，因此工作者劳动强度较大，材料搅拌不均匀。

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中难以对稠化浆体灌浆材料进行充分混合的问题，在原有的搅拌机的基础上进行创新设计，而提出的一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置及其工作方法。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的问题，本发明提供一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置及其工作方法，操作简便，能持续进行物料的混合制备，能充分搅拌稠化浆体，有效实现稠化浆体内颗粒的悬浮，便于灌浆，同时具有较高的安全性能和混合效率。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现：一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置，包括搅拌池、支架、进料装置、驱动电机、轨道、出料装置、搅拌桨叶和行星齿轮组；

[0007] 所述搅拌池顶部对称安装有轨道，所述搅拌池上方设置有支架，所述支架两侧对称安装有轨道轮，且两个对称设置的轨道轮与两个对称设置的轨道相互配合，所述支架中心位置出安装有行星齿轮组，且行星齿轮组的安装端与支架固定连接，两个所述进料装置对称安装在支架上侧，两个所述出料装置分别设置在对应的进料装置正下方，且出料装置与行星齿轮组相互配合，且出料装置与从动行星齿轮同轴固定连接，驱动电机固定安装在支架上部中心位置，且驱动电机与行星齿轮组相互配合；

[0008] 所述搅拌池顶部凹槽内设置有搅拌桨叶，且搅拌桨叶与行星齿轮组相互配合。

[0009] 进一步的，所述行星齿轮组包括一个主动太阳齿轮、两个从动行星齿轮和一个齿圈，两个从动行星齿轮和相邻的一个主动太阳齿轮、齿圈总是处于常啮合状态，且都采用斜齿轮结构，行星齿轮架固定连接在支架上，两个从动行星齿轮和主动太阳齿轮置于齿圈内侧且两个从动行星齿轮对称环绕在主动太阳齿轮两侧，主动太阳齿轮绕自身轴线自转，从动行星齿轮绕主动太阳齿轮的轴线公转并绕自身轴线自转。

[0010] 进一步的，所述驱动电机下方设置主动轴，主动轴通过固定支架与进料装置固定连接，所述主动轴与主动太阳齿轮同轴固定连接，主动轴通过法兰与搅拌桨叶同轴固定连接。

[0011] 进一步的，所述主动太阳齿轮的自转方向与从动行星齿轮的公转方向相同，自转方向相反，搅拌桨叶的自转方向与出料装置的公转方向相同，自转方向相反，所述搅拌桨叶绕自身轴线自转，出料装置绕搅拌桨叶的轴线公转并绕自身轴线自转；

[0012] 且主动太阳齿轮与从动行星齿轮的传动比为1:4，搅拌桨叶与出料装置的传动比为1:4；

[0013] 所述搅拌桨叶的材质为碳化硅纤维。

[0014] 进一步的，所述搅拌池横截面呈矩形结构设置，搅拌池池底纵截面呈弧形结构设置，搅拌桨叶的纵截面呈弧形结构设置，且搅拌桨叶与搅拌池的内表面相贴合，支架通过轨道轮沿轨道往复运动并带动搅拌桨叶在搅拌池内往复运动。

[0015] 进一步的，所述进料装置的横截面呈圆形，进料装置的纵截面呈漏斗形，进料装置下方环形设置四个万向滑轮，万向滑轮下方设置固定在支架上的环形滑轮导轨，进料装置下部设置有阀门，且进料装置下端与出料装置上端通过密闭轴承连接，出料装置的纵截面呈倒T型，出料口沿出料装置下部横管的底部及两端均匀设置。

[0016] 进一步的，所述出料口沿出料装置下部横管的底部及两端均匀设置若干个，且出料口直径为1mm。

[0017] 一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置的工作方法，该工作方法具体步骤为：

[0018] A、将稠化浆体的稠化剂和浆液分别放入进料装置和搅拌池内；

[0019] B、启动驱动电机，驱动电机带动主动轴使搅拌桨叶向顺时针方向作自转运动，使搅拌池内的浆液形成区域性顺时针湍流状浆液；

[0020] C、由于主动轴通过固定支架连接进料装置会带动进料装置沿滑轮导轨向顺时针方向作公转运动，且由于主动轴连接主动太阳齿轮会带动从动行星齿轮向逆时针作自转运动，从而带动与从动行星齿轮连接的出料装置向逆时针方向作自转运动，从而将进料装置内的稠化剂从出料口沿逆时针方向均匀甩入下方区域性顺时针湍流状浆液中；

[0021] D、支架通过轨道轮沿轨道往复运动，从而带动搅拌桨叶在搅拌池内往复运动持续搅拌浆液，进而使稠化剂与浆液进行充分混合，混合后形成稠化浆体。

[0022] 本发明的有益效果：

[0023] 本发明采用搅拌池、支架、进料装置、驱动电机、轨道、出料装置、搅拌桨叶、行星齿轮组相结合方式，将稠化浆体的稠化剂和浆液分别放入进料装置和搅拌池内，支架通过轨道轮沿轨道往复运动，从而带动搅拌桨叶在搅拌池内往复运动持续搅拌浆液，驱动电机带动主动轴使搅拌桨叶向顺时针方向作自转运动，使搅拌池内的浆液形成区域性顺时针湍流状浆液，由于主动轴通过固定支架连接进料装置会带动进料装置沿滑轮导轨向顺时针方向

作公转运动，且由于主动轴连接主动太阳齿轮会带动从动行星齿轮向逆时针作自转运动，从而带动与从动行星齿轮连接的出料装置向逆时针方向作自转运动，从而将进料装置内的稠化剂从出料口沿逆时针方向均匀甩入下方区域性顺时针湍流状浆液中，进而使稠化剂与浆液进行充分混合，混合后形成稠化浆体。因此本发明操作简便，装置结构科学合理，提高装置使用寿命；能持续进行物料的混合制备，提高生产效率和整体的施工进度；能自动添加稠化剂，且保证稠化剂添加均匀，避免絮凝结块，提高了材料的质量，减少了人工成本的支出和材料的浪费；能保证稠化浆体充分混合，有效实现稠化浆体内颗粒的悬浮，便于灌浆，防止堵管；具有较高的安全性能和混合效率。

附图说明

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0025] 图1是本发明的整体结构主视图；

[0026] 图2是本发明的整体结构俯视图；

[0027] 图3是本发明中行星齿轮组的结构示意图；

[0028] 图4是本发明中出料装置的结构剖视图。

[0029] 图中：1、搅拌池；2、支架；3、进料装置；4、驱动电机；5、万向滑轮；6、滑轮导轨；7、轨道轮；8、轨道；9、阀门；10、密闭轴承；11、出料装置；12、固定支架；13、主动轴；14、法兰；15、搅拌桨叶；16、行星齿轮组；17、主动太阳齿轮；18、从动行星齿轮；19、齿圈；20、出料口。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0031] 请参阅图1-图4，本发明为一种用于稠化浆体的行星式搅拌装置及其工作方法，包括搅拌池1、支架2、进料装置3、驱动电机4、轨道8、出料装置11、搅拌桨叶15、行星齿轮组16；

[0032] 轨道8水平固定在搅拌池1上方，支架2两侧分别设置两个轨道轮7，且轨道轮7放置在轨道8上方，行星齿轮组16设置在装置中部中心位置并与支架2固定连接，行星齿轮组16由主动太阳齿轮17、从动行星齿轮18和齿圈19组成，两个进料装置3对称设置在支架2上侧，两个出料装置11分别设置在进料装置3正下方，且出料装置11与从动行星齿轮18同轴固定连接，驱动电机4设置在装置上部中心位置并与支架2固定连接，驱动电机4下方设置主动轴13，主动轴13通过固定支架12与进料装置3固定连接，主动轴13与主动太阳齿轮17同轴固定连接，主动轴13通过法兰14与搅拌桨叶15同轴固定连接；

[0033] 搅拌池1横截面呈矩形结构设置，搅拌池1池底纵截面呈弧形结构设置，搅拌桨叶15的纵截面呈弧形结构设置，且搅拌桨叶15与搅拌池1的内表面相贴合，支架2通过轨道轮7沿轨道8往复运动并带动搅拌桨叶15在搅拌池1内往复运动；

[0034] 进料装置3的横截面呈圆形，进料装置3的纵截面呈漏斗形，进料装置3下方环形设置四个万向滑轮5，万向滑轮5下方设置固定在支架2上的环形滑轮导轨6，进料装置3下部设置有阀门9，且进料装置3下端与出料装置11上端通过密闭轴承10连接，出料装置11的纵截

面呈倒T型，出料口20沿出料装置11下部横管的底部及两端均匀设置。

[0035] 如图3所示，所述行星齿轮组16包括一个主动太阳齿轮17、两个从动行星齿轮18和一个齿圈19，齿圈19固定连接在支架2上，两个从动行星齿轮18和主动太阳齿轮17置于齿圈19内侧且两个从动行星齿轮18对称环绕在主动太阳齿轮17两侧，主动太阳齿轮17绕自身轴线自转，从动行星齿轮18绕主动太阳齿轮17的轴线公转并绕自身轴线自转。所述搅拌桨叶15绕自身轴线自转，出料装置11绕搅拌桨叶15的轴线公转并绕自身轴线自转，设置成这种结构可以利于搅拌桨叶15搅拌浆液时形成湍流，并利于出料装置11中的稠化剂均匀加入下方湍流状浆液中，经过充分搅拌混合后，形成稠化浆体。

[0036] 所述主动太阳齿轮17的旋转方向与从动行星齿轮18的旋转方向相反，搅拌桨叶15的旋转方向与出料装置11的旋转方向相反，采用这种结构可以使湍流状浆液的流动方向与从出料装置11中转出的稠化剂的旋转方向相逆，提高混合效率，有效实现稠化浆体内颗粒的悬浮，便于灌浆。所述主动太阳齿轮17与从动行星齿轮18的传动比为1:4，搅拌桨叶15与出料装置11的传动比为1:4，设置成这种参数能使从出料装置11中转出的稠化剂出料量与搅拌桨叶15的旋转速率相匹配，提高混合效率。

[0037] 所述主动轴13与主动太阳齿轮17同轴固定连接为通过法兰14连接，采用这种结构能方便拆卸及连接。所述搅拌桨叶15的材质为碳化硅纤维，其重量轻、强度高、耐磨性好的性能可以减轻驱动电机4的负荷，并延长搅拌桨叶15的使用寿命。

[0038] 如图4所示，所述出料口20沿出料装置11下部横管的底部及两端均匀设置若干个，且出料口20直径为1mm，设置成这种参数可以配合出料装置11的旋转速率，进而控制稠化剂出料量。

[0039] 工作时，将稠化浆体的稠化剂和浆液分别放入进料装置3和搅拌池1内，支架2通过轨道轮7沿轨道8往复运动，从而带动搅拌桨叶15在搅拌池1内往复运动持续搅拌浆液，驱动电机4带动主动轴13使搅拌桨叶15向顺时针方向作自转运动，使搅拌池1内的浆液形成区域性顺时针湍流状浆液，由于主动轴13通过固定支架12连接进料装置3会带动进料装置3沿滑轮导轨6向顺时针方向作公转运动，且由于主动轴13连接主动太阳齿轮17会带动从动行星齿轮18向逆时针作自转运动，从而带动与从动行星齿轮18连接的出料装置11向逆时针方向作自转运动，从而将进料装置3内的稠化剂从出料口20沿逆时针方向均匀甩入下方区域性顺时针湍流状浆液中，进而使稠化剂与浆液进行充分混合，混合后形成稠化浆体。

[0040] 以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例和说明，所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围，均应属于本发明的保护范围。

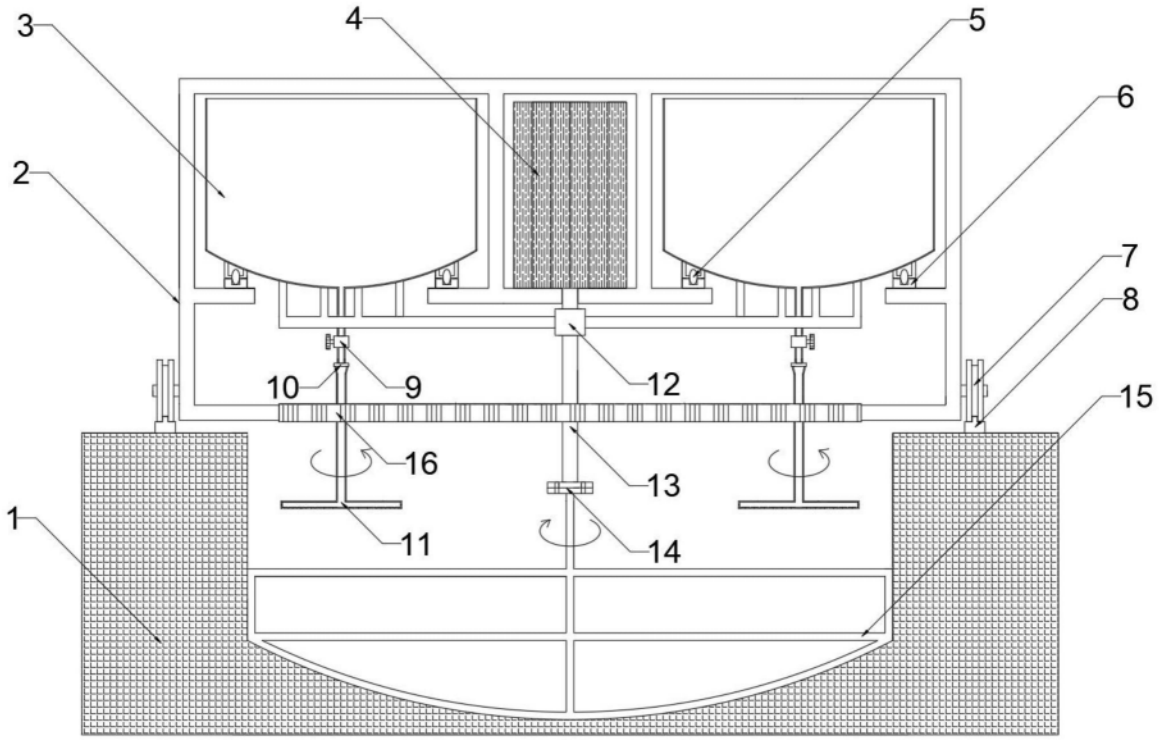


图1

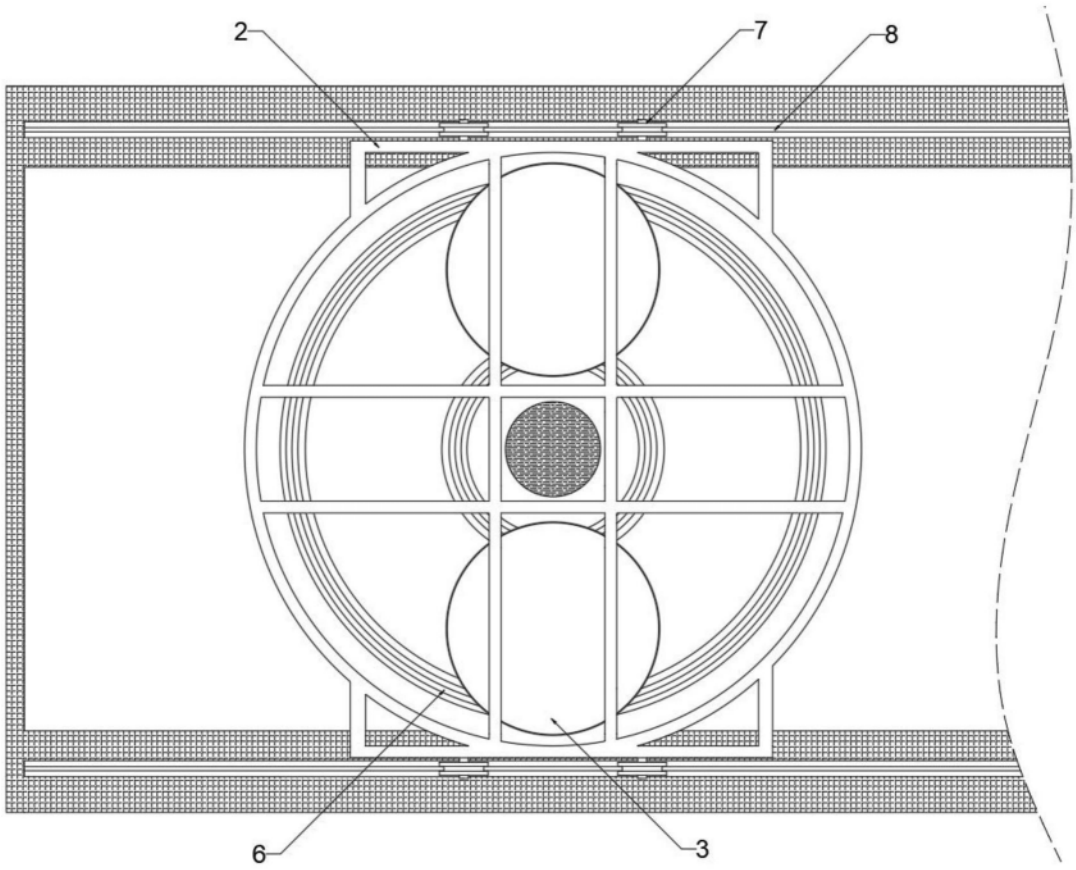


图2

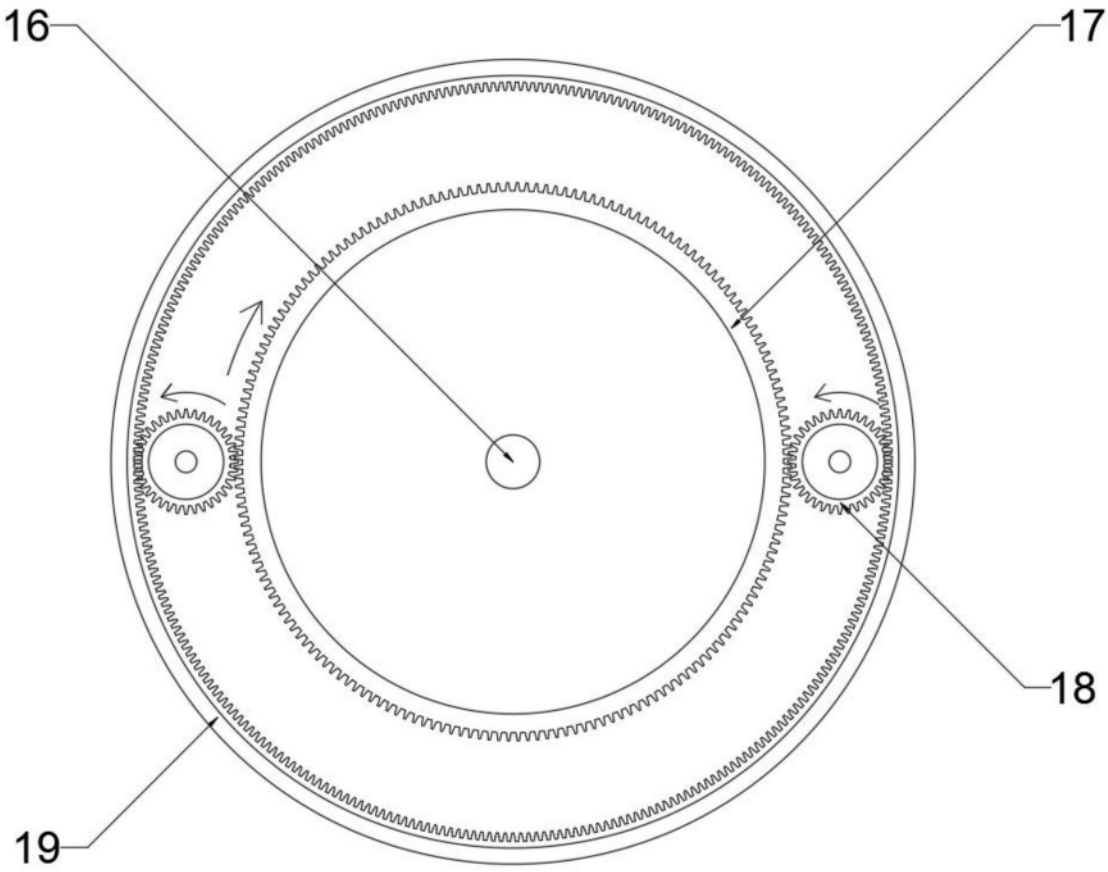


图3

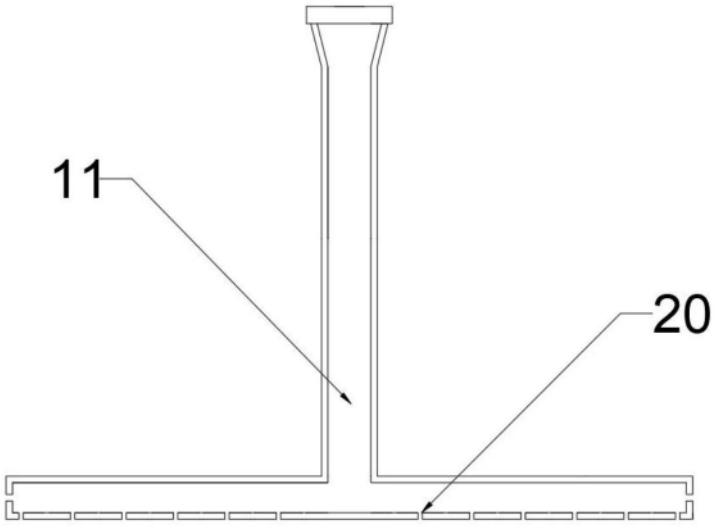


图4