



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222331883 U

(45) 授权公告日 2025. 01. 10

(21) 申请号 202420116067.0

C12M 1/40 (2006.01)

(22) 申请日 2024.01.16

(73) 专利权人 四川师范大学

地址 610066 四川省成都市锦江区静安路5号

专利权人 成都市兴蓉再生能源有限公司

(72) 发明人 王莹 高明 饶怡 余春江
兰青平

(74) 专利代理机构 北京虑安知识产权代理有限公司 16197

专利代理师 郭丽

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006.01)

C12M 1/02 (2006.01)

C12M 1/04 (2006.01)

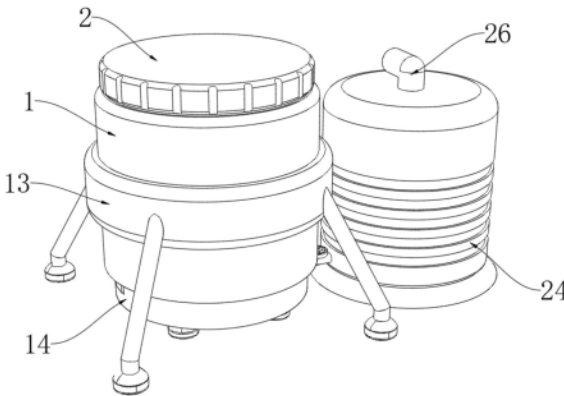
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置

(57) 摘要

本实用新型涉及生物发酵设备技术领域,公开了一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,包括混合仓,所述混合仓顶部设置有盖板,所述盖板内部固定连接有电机一,所述电机一输出端固定连接有直齿轮,所述盖板内部转动连接有齿盘,所述齿盘与直齿轮相啮合,所述齿盘外壁一侧固定连接有刮板,所述刮板外壁均滑动连接在所述混合仓内壁,所述齿盘外壁另一侧固定连接搅拌杆一。本实用新型中,首先电机驱动直齿轮转动,进而带动齿盘转动,带动刮板将混合仓内壁上的物料刮下,达到了防止粘壁的效果,解决了搅拌不够充分,导致产出的乙醇质量不均匀的问题,达到了对纤维素酶与发酵液充分搅拌,从而稳定乙醇生产质量的效果。



1. 一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,包括混合仓(1),其特征在于:所述混合仓(1)顶部设置有盖板(2),所述盖板(2)内部固定连接有电机一(3),所述电机一(3)输出端固定连接直齿轮(4),所述盖板(2)内部转动连接有齿盘(5),所述齿盘(5)与直齿轮(4)相啮合,所述齿盘(5)外壁一侧固定连接刮板(6),所述刮板(6)外壁均滑动连接在所述混合仓(1)内壁,所述齿盘(5)外壁另一侧固定连接搅拌杆一(7),所述齿盘(5)内部固定连接锥齿轮一(10),所述混合仓(1)内壁固定连接固定柱(8),所述固定柱(8)一端固定连接固定盒(9),所述固定盒(9)内部转动连接锥齿轮二(11)所述锥齿轮二(11)与锥齿轮一(10)相啮合,所述固定盒(9)内部转动连接锥齿轮三(27),所述锥齿轮三(27)与锥齿轮二(11)相啮合,所述锥齿轮三(27)内壁转动连接在所述固定柱(8)外壁,所述锥齿轮三(27)外壁固定连接夹板杆二(12),所述混合仓(1)外壁设置有支撑组件。

2. 根据权利要求1所述的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,其特征在于:所述支撑组件包括支架(13),所述支架(13)内壁固定连接在所述混合仓(1)外壁。

3. 根据权利要求2所述的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,其特征在于:所述混合仓(1)下表面固定连接底座(14),所述底座(14)内部固定连接电机二(15),所述电机二(15)输出端固定连接传动带(16)。

4. 根据权利要求3所述的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,其特征在于:所述传动带(16)外壁固定连接半圆齿轮(17),所述底座(14)内部滑动连接直齿条(18),所述直齿条(18)与半圆齿轮(17)相啮合。

5. 根据权利要求4所述的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,其特征在于:所述直齿条(18)外壁固定连接滑板(19),所述滑板(19)外壁滑动连接在所述底座(14)内部。

6. 根据权利要求5所述的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,其特征在于:所述混合仓(1)底部固定连接出料管(20),所述出料管(20)外壁下侧固定连接在所述底座(14)内部。

7. 根据权利要求6所述的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,其特征在于:所述底座(14)内部固定连接下料管(21),所述下料管(21)内部固定连接输料管(22),所述输料管(22)外壁设置有阀门(23),所述输料管(22)一端固定连接反应仓(24)。

8. 根据权利要求7所述的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,其特征在于:所述反应仓(24)内部固定连接环形加热管(25),所述反应仓(24)顶部固定连接通风管(26)。

一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物发酵设备技术领域,尤其涉及一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置。

背景技术

[0002] 高效纤维素乙醇同步糖化是一种将纤维素原料转化为燃料乙醇的生物技术。随着全球能源需求的增加和环境污染问题日益严重,利用纤维素乙醇作为可再生能源替代化石燃料(如石油、煤等)具有重要意义。高效纤维素乙醇同步糖化技术可以大规模生产燃料乙醇,从而减少对不可再生能源的依赖,降低温室气体排放,在这个过程中,纤维素的糖化、发酵和乙醇提取是三个关键步骤。发酵装置在这三个步骤中起着至关重要的作用。

[0003] 经检索在公告号为:CN209113877U中公开了一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,包括同步糖化发酵罐、集液罐和气提柱,所述同步糖化发酵罐的外壁设有螺旋加热半管,罐体内设有搅拌器,顶部配有电机,罐体上部设有进料口,下部设有出料口,出料口分为物料出口I和物料出口II,物料出口II通过管道与所述集液罐相连,集液罐与所述气提柱相连,气提柱的上封头设有出气口,底部设有发酵液进口,进气口和气体分布器,上部设有溢流口,溢流口通过循环管连接至同步糖化发酵罐顶部。该实用新型在实现同步糖化酶解的前提下,有效降低了乙醇对发酵的抑制作用,提高了酶解产物利用率,由于整个循环过程为72h,与传统工艺相比,缩短了总酶解发酵时间,从而进一步地提高了乙醇产率,该申请中是通过气体分布器和发酵液进口等结构来提高乙醇的产率,但是在对纤维素酶与发酵液预处理时只是通过搅拌器进行搅拌,会导致纤维素酶与发酵液搅拌不够均匀,从而影响乙醇的质量。

实用新型内容

[0004] 为了弥补以上不足,本实用新型提供了一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,旨在改善在对纤维素酶与发酵液预处理时搅拌不够充分,导致产出的乙醇质量不均匀的问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供了如下技术方案:一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,包括混合仓,所述混合仓顶部设置有盖板,所述盖板内部固定连接有电机一,所述电机一输出端固定连接有直齿轮,所述盖板内部转动连接有齿盘,所述齿盘与直齿轮相啮合,所述齿盘外壁一侧固定连接有刮板,所述刮板外壁均滑动连接在所述混合仓内壁,所述齿盘外壁另一侧固定连接有搅拌杆一,所述齿盘内部固定连接有锥齿轮一,所述混合仓内壁固定连接有固定柱,所述固定柱一端固定连接有固定盒,所述固定盒内部转动连接有锥齿轮二,所述锥齿轮二与锥齿轮一相啮合,所述固定盒内部转动连接有锥齿轮三,所述锥齿轮三与锥齿轮二相啮合,所述锥齿轮三内壁转动连接在所述固定柱外壁,所述锥齿轮三外壁固定连接有夹板杆二,所述混合仓外壁设置有支撑组件。

[0006] 进一步地,所述支撑组件包括支架,所述支架内壁固定连接在所述混合仓外壁。

[0007] 进一步地,所述混合仓下表面固定连接有底座,所述底座内部固定连接有电机二,所述电机二输出端固定连接传动带。

[0008] 进一步地,所述传动带外壁固定连接半圆齿轮,所述底座内部滑动连接直齿条,所述直齿条与半圆齿轮相啮合。

[0009] 进一步地,所述直齿条外壁固定连接滑板,所述滑板外壁滑动连接在所述底座内部。

[0010] 进一步地,所述混合仓底部固定连接出料管,所述出料管外壁下侧固定连接在所述底座内部。

[0011] 进一步地,所述底座内部固定连接下料管,所述下料管内部固定连接输料管,所述输料管外壁设置阀门,所述输料管一端固定连接反应仓。

[0012] 进一步地,所述反应仓内部固定连接环形加热管,所述反应仓顶部固定连接通风管。

[0013] 本实用新型具有如下有益效果:

[0014] 1、本实用新型中,首先电机驱动直齿轮转动,进而带动齿盘转动,带动刮板将混合仓内壁上粘黏的物料刮下,达到了防止粘壁的效果,同时带动搅拌杆对物料进行搅拌,同时通过齿盘的转动带动锥齿轮在固定盒内部转动,进而带动锥齿轮二和锥齿轮三转动,使搅拌杆二与搅拌杆一相反方向转动,达到了增加搅拌频率的效果,解决了搅拌不够充分,导致产出的乙醇质量不均匀的问题,达到了对纤维素酶与发酵液充分搅拌,从而稳定乙醇生产质量的效果。

[0015] 2、本实用新型中,首先电机驱动传动带转动,使两边的半圆齿轮同时转动,从而通过直齿条带动滑板在底座内部往复移动,使滑板的通孔在出料管与下料管之间反复移动,达到了全自动定量送料的效果,将混合仓内部的物料通过下料管送至出料管内,达到了输送的效果,然后通过输料管送至反应仓的内部,通过环形加热管提高酵母活性,通风管为酵母提供充足的氧气,达到了全自动定量送料确保材料以均匀的速率和量被送入下一个生产步骤,从而减少批间差异,提高产品质量的效果。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型提出的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置的主体结构示意图;

[0017] 图2为本实用新型提出的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置的混合仓剖面示意图;

[0018] 图3为本实用新型提出的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置的齿盘结构示意图;

[0019] 图4为本实用新型提出的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置的底座剖面示意图;

[0020] 图5为本实用新型提出的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置的滑板结构示意图;

[0021] 图6为本实用新型提出的一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置的反应仓剖面示意图。

[0022] 图例说明:

[0023] 1、混合仓;2、盖板;3、电机一;4、直齿轮;5、齿盘;6、刮板;7、搅拌杆一;8、固定柱;9、固定盒;10、锥齿轮一;11、锥齿轮二;12、夹板杆二;13、支架;14、底座;15、电机二;16、传动带;17、半圆齿轮;18、直齿条;19、滑板;20、出料管;21、下料管;22、输料管;23、阀门;24、反应仓;25、环形加热管;26、通风管;27、锥齿轮三。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0025] 参照图1-3,本实用新型提供的一种实施例:一种高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置,包括混合仓1,混合仓1顶部设置有盖板2,盖板2内部固定连接有电机一3,电机一3输出端固定连接有直齿轮4,盖板2内部转动连接有齿盘5,齿盘5与直齿轮4相啮合,齿盘5外壁一侧固定连接有刮板6,刮板6外壁均滑动连接在混合仓1内壁,齿盘5外壁另一侧固定连接有搅拌杆一7,齿盘5内部固定连接有锥齿轮一10,混合仓1内壁固定连接有固定柱8,固定柱8一端固定连接有固定盒9,固定盒9内部转动连接有锥齿轮二11,锥齿轮二11与锥齿轮一10相啮合,固定盒9内部转动连接有锥齿轮三27,锥齿轮三27与锥齿轮二11相啮合,锥齿轮三27内壁转动连接在固定柱8外壁,锥齿轮三27外壁固定连接有夹板杆二12,混合仓1外壁设置有支撑组件;

[0026] 具体的,首先通过电机一3的输出端带动直齿轮4进行转动,直齿轮4的转动会进一步驱动齿盘5在盖板2的内部进行转动,齿盘5的转动又会带动刮板6与搅拌杆一7进行转动,从而形成了一个连续的传动链,在这个过程中,刮板6的作用是对混合仓1的内壁上残留的物料进行刮除,搅拌杆一7则对混合仓1内部的物料进行搅拌,确保物料充分混合,此外,齿盘5的转动还会带动锥齿轮一10在固定盒9的内部进行转动,锥齿轮一10的转动通过锥齿轮二11和锥齿轮三27的传动,最终驱动夹板杆二12进行转动,值得注意的是,夹板杆二12的转动方向与搅拌杆一7是相反的,这有助于物料进行更充分的搅拌。

[0027] 参照图1,支撑组件包括支架13,支架13内壁固定连接在混合仓1外壁;

[0028] 具体的,通过支架13可以对混合仓1实现支撑固定的效果。

[0029] 参照图4和图5,混合仓1下表面固定连接底座14,底座14内部固定连接电机二15,电机二15输出端固定连接传动带16,传动带16外壁固定连接半圆齿轮17,底座14内部滑动连接直齿条18,直齿条18与半圆齿轮17相啮合,直齿条18外壁固定连接滑板19,滑板19外壁滑动连接在底座14内部,混合仓1底部固定连接出料管20,出料管20外壁下侧固定连接在底座14内部,底座14内部固定连接下料管21,下料管21内部固定连接输料管22,输料管22外壁设置有阀门23,输料管22一端固定连接反应仓24;

[0030] 具体的,首先电机二15带动传动带16进行转动,进而驱动两边的半圆齿轮17同步转动,半圆齿轮17的转动并非单纯地为了带动其他部件,它的目的在于推动直齿条18在底座14的内部进行往复移动,这个过程如同齿轮的啮合,将动力从电机二15传递至直齿条18,直齿条18的移动还要带动滑板19移动,滑板19上的通孔,在出料管20与下料管21之间反复

移动,如同一条输送带,将混合仓1内部送至出料管20的物料送至下料管21的内部,至此,物料终于被送至反应仓24的内部,这一过程,得益于电机二15、传动带16、半圆齿轮17、直齿条18、滑板19和输料管22的协同作用,实现了物料从混合仓1到反应仓24的有序输送。

[0031] 参照图6,反应仓24内部固定连接有环形加热管25,反应仓24顶部固定连接有通风管26;

[0032] 具体的,反应仓24内部的环形加热管25在提高酵母活性方面起着至关重要的作用,通过环形加热管25,反应仓24内的温度可以被精确控制,为酵母提供适宜的生长环境,通风管26为酵母提供了充足的氧气,确保酵母能够正常地进行呼吸作用,从而促进乙醇的产生,同时,通风管26还能够有效地排出反应仓24内的二氧化碳等气体,保持反应仓24内的气体流通,为酵母提供更加良好的生长环境,达到了提高生产乙醇质量的效果了。

[0033] 工作原理:当需要使用到高效纤维素乙醇同步糖化发酵装置时,首先开启盖板2内部的电机一3,通过电机一3的输出端带动直齿轮4进行转动,从而带动齿盘5在盖板2的内部进行转动,再通过齿盘5的转动带动刮板6与搅拌杆一7进行转动,通过刮板6对混合仓1的内壁上残留的物料刮下,然后通过搅拌杆一7对混合仓1内部的物料进行搅拌,再通过齿盘5的转动带动锥齿轮一10在固定盒9的内部进行转动,从而通过锥齿轮二11带动锥齿轮三27进行转动,进而通过锥齿轮三27的转动带动夹板杆二12进行转动,由于锥齿轮三27的带动使夹板杆二12的转动与搅拌杆一7相反,从而对物料进行充分搅拌,然后开启底座14内部的电机二15,通过电机二15带动传动带16进行转动,从而带动两边的半圆齿轮17同时转动,进而推动直齿条18在底座14的内部进行往复移动,再通过直齿条18的移动带动滑板19移动,使滑板19的通孔处在出料管20与下料管21之间反复移动,从而将混合仓1内部送至出料管20的物料送至下料管21的内部,然后通过输料管22送至反应仓24的内部,再通过反应仓24内部的环形加热管25来提高酵母活性,加速乙醇的产生,最后通过通风管26为酵母提供充足的氧气,达到了发酵的效果。

[0034] 最后应说明的是:以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

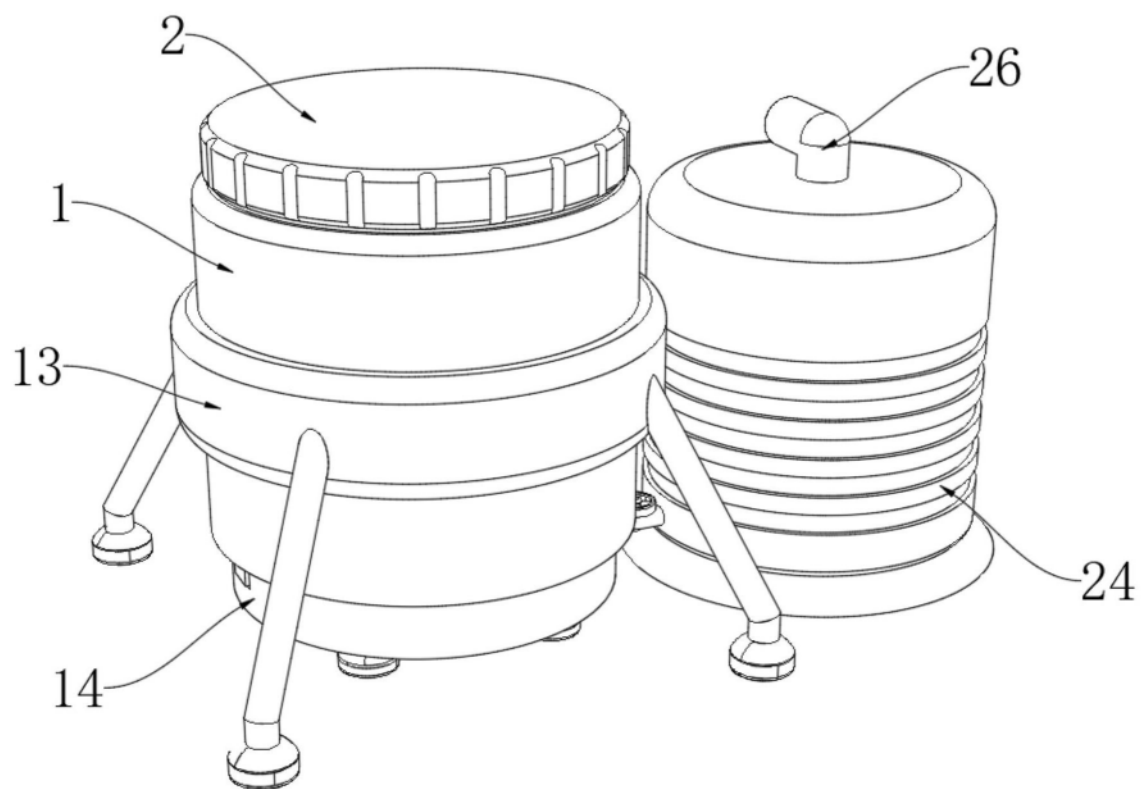


图1

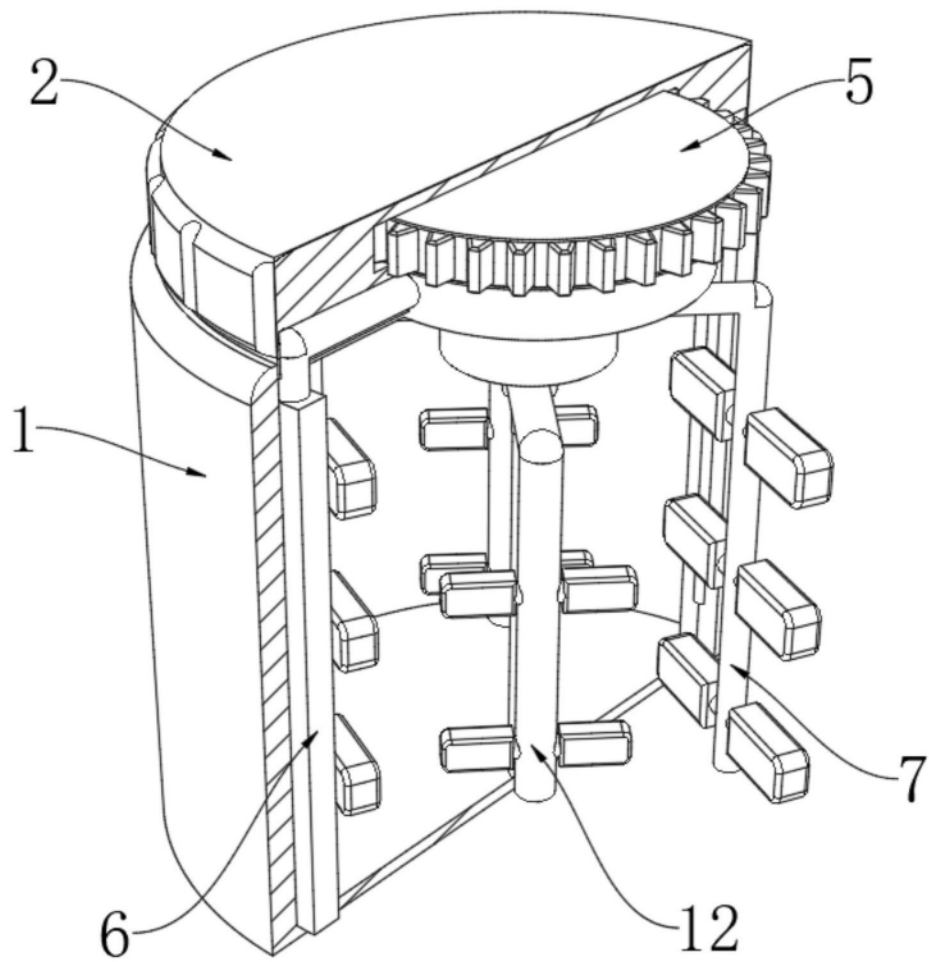


图2

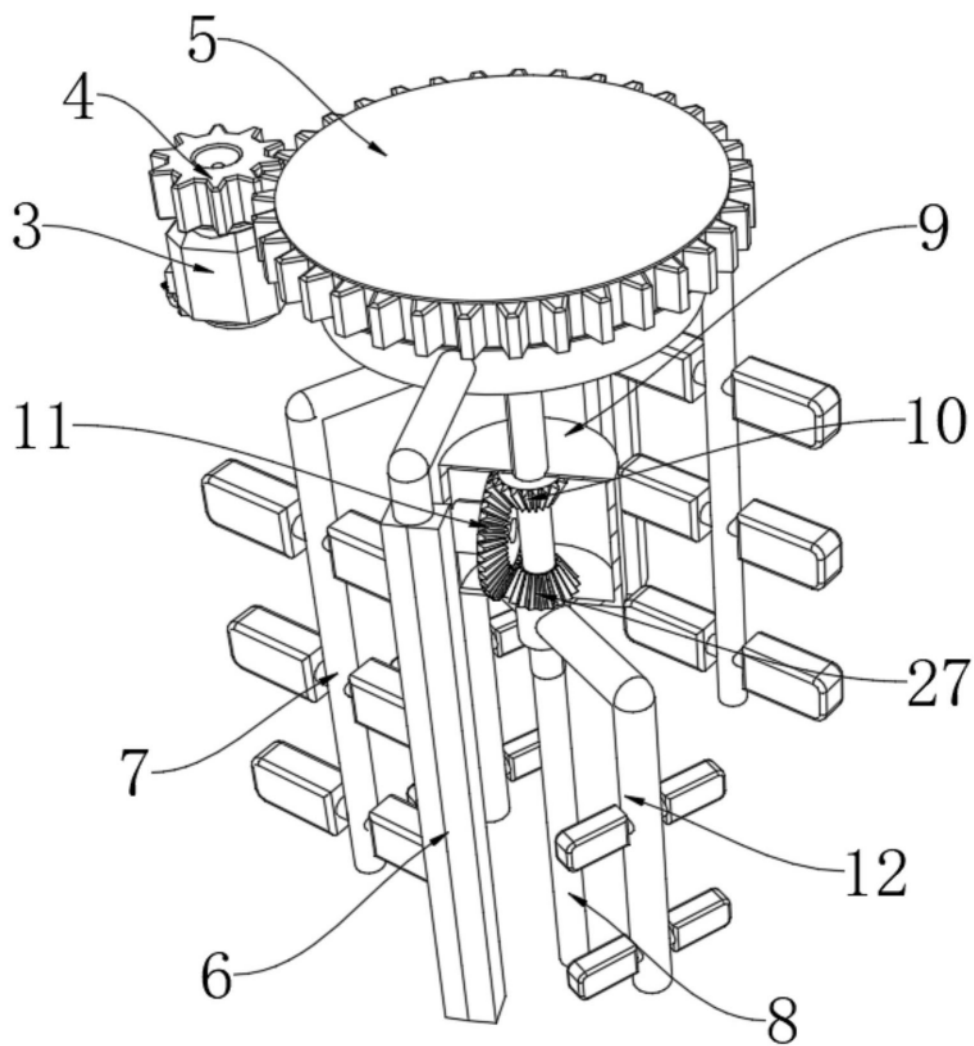


图3

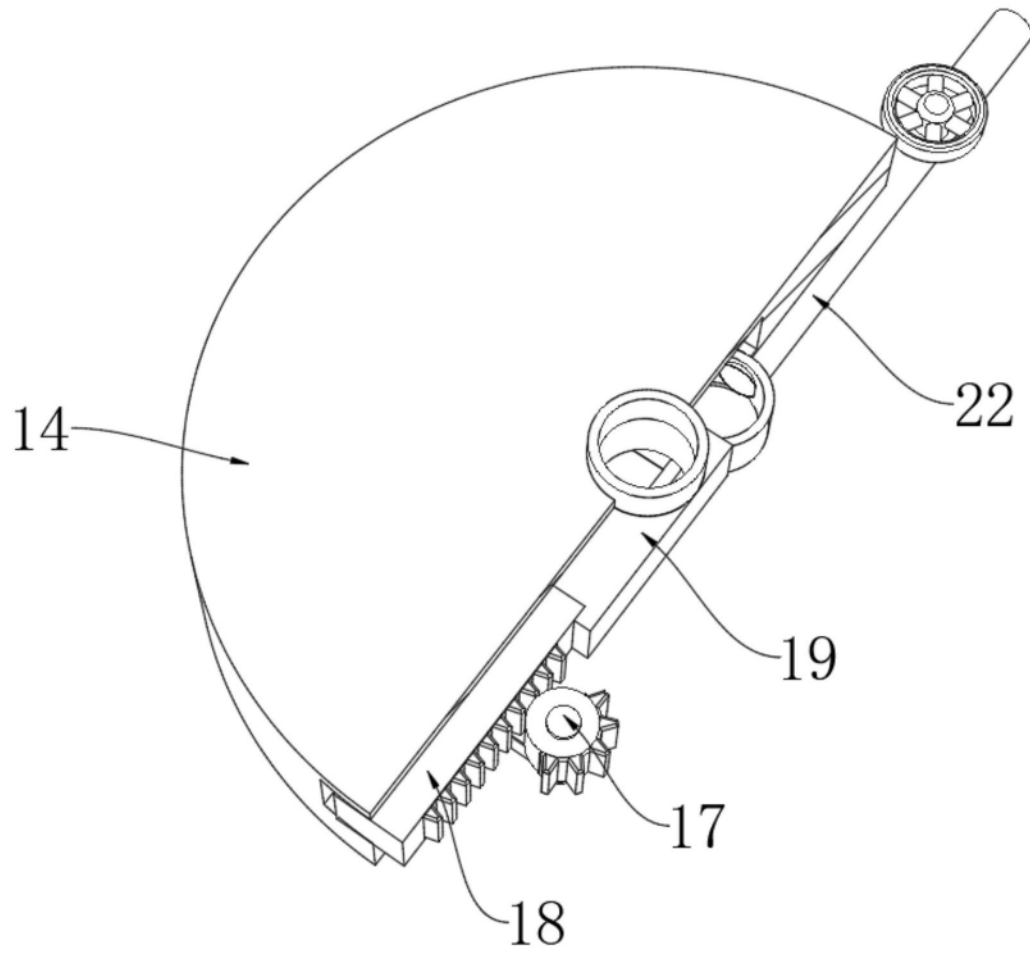


图4

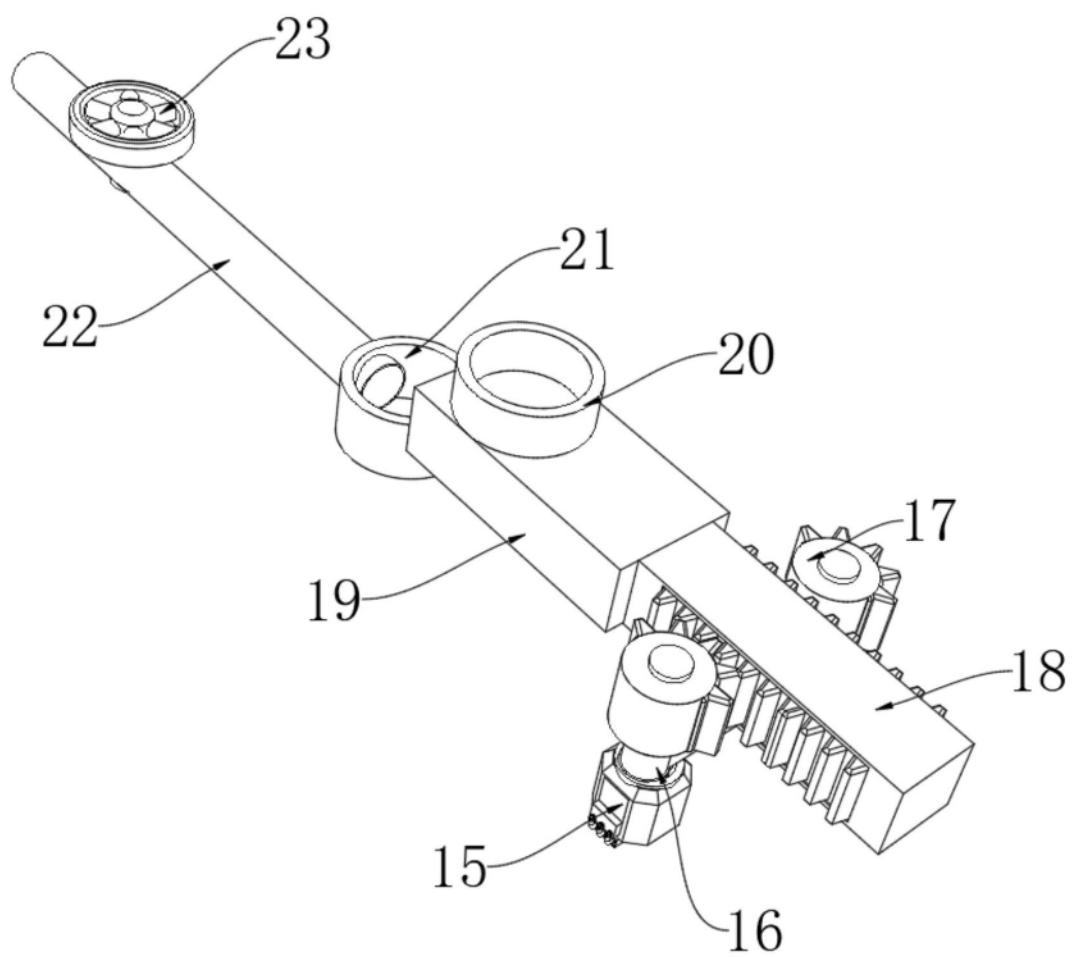


图5

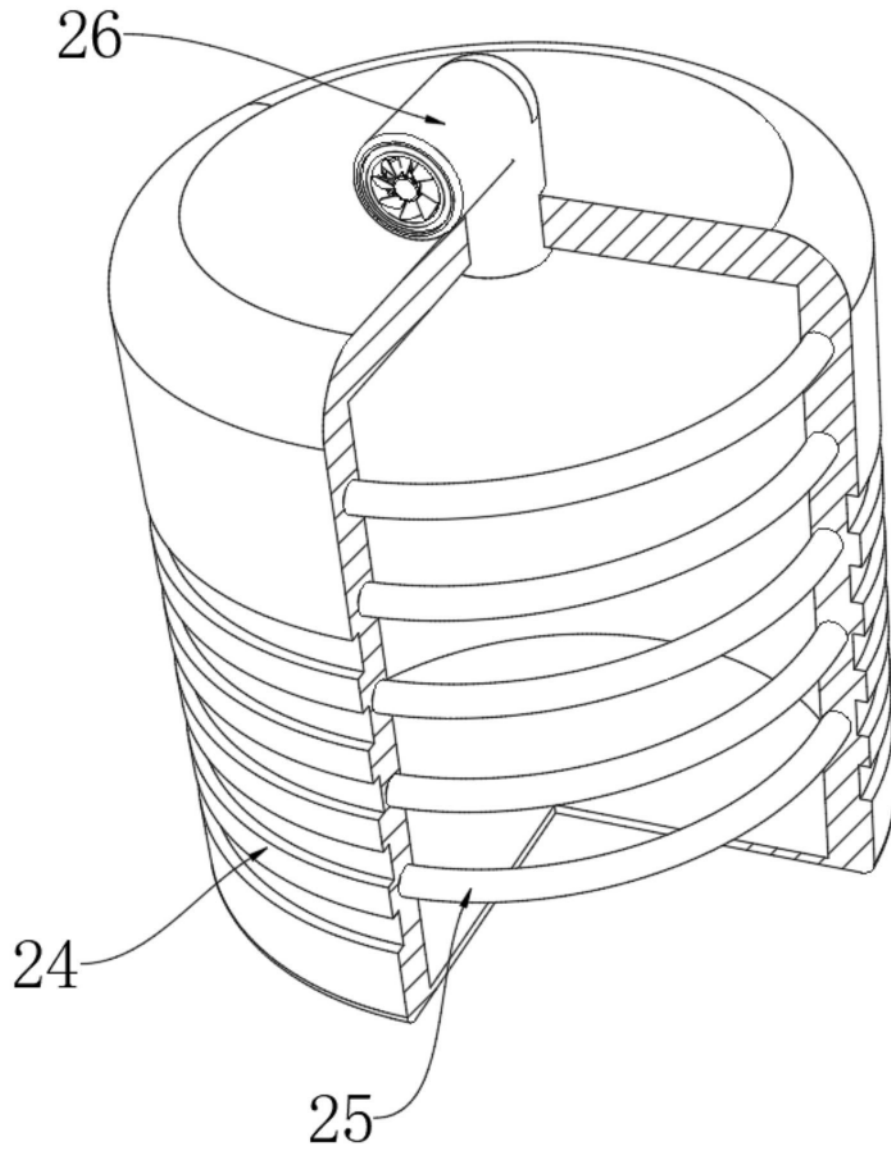


图6