



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112126585 A

(43) 申请公布日 2020.12.25

(21) 申请号 202011090955.2

(22) 申请日 2020.10.13

(71) 申请人 安徽科技学院

地址 233000 安徽省蚌埠市黄山大道1501号

(72) 发明人 任兰天 郝冰 王翔 高雨颜  
邵庆勤 张祥 陈刚 吴文革  
孙善军

(74) 专利代理机构 合肥律通专利代理事务所  
(普通合伙) 34140

代理人 吴奇

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006.01)

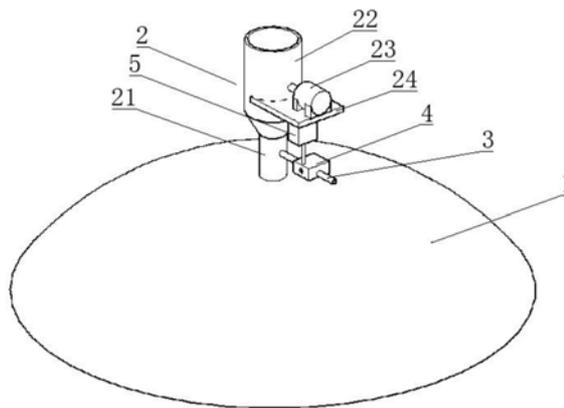
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置

(57) 摘要

本发明提供用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,涉及水稻秸秆还田领域,包括发酵腔,所述发酵腔顶部设置有秸秆粉碎机构,所述秸秆粉碎机构包括与发酵腔连通的上料管,所述上料管顶端连接有上料斗,所述上料管与发酵腔连接处设置有喷淋装置,所述喷淋装置与固定在上料管侧面的水管连通,所述水管另一端与泵机连接,所述水管与发酵液腔通过添加盒连接,本发明中,设置发酵腔,并在发酵腔顶端设置秸秆粉碎机构,并在上料管侧面通过水管、添加盒将喷淋装置与发酵液腔连接,实现边上料边混料,使发酵液与粉碎后的秸秆混合,提高预处理中发酵效率。



1. 用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,包括发酵腔(1),其特征在于:所述发酵腔(1)顶部设置有秸秆粉碎机构(2),所述秸秆粉碎机构(2)包括与发酵腔(1)连通的上料管(21),所述上料管(21)顶端连接有上料斗(22),所述上料管(21)与发酵腔(1)连接处设置有喷淋装置,所述喷淋装置与固定在上料管(21)侧面的水管(3)连通,所述水管(3)另一端与泵机连接,所述水管(3)与发酵液腔(5)通过添加盒(4)连接。

2. 根据权利要求1所述的用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,其特征在于:所述添加盒(4)由隔板(53)分隔为添加腔(55)、输水腔(54),所述添加盒(4)内设置有贯穿添加盒(4)的添加轴(52),所述添加轴(52)包括位于添加腔(55)内的添加轮(523)、位于输水腔(54)内的输水轮(521),所述添加轮(523)与添加腔(55)上侧贴合转动连接,添加轮(523)上设置有添加槽(5231)。

3. 根据权利要求2所述的用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,其特征在于:所述添加盒(4)位于输水腔(54)两端设置有连通水管(3)的端口(51),所述添加盒(4)位于添加腔(55)顶部通过添加管与发酵液腔(5)连通,所述输水轮(521)表面固定有桨叶(522)。

4. 根据权利要求3所述的用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,其特征在于:所述添加槽(5231)内滑动连接有量板(5232),所述量板(5232)面对添加槽(5231)底面的一侧垂直固定连接有齿条,所述齿条与贯穿添加轮(523)侧面并与添加轮(523)插接的齿轴啮合。

5. 根据权利要求1所述的用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,其特征在于:所述上料管(21)包括底端与发酵腔(1)固定连接且顶端与上料斗(22)固定连接的外管(211),所述外管(211)内转动连接有内管(212),内管(212)与外管(211)顶端密封,外管(211)与水管(3)的一端连通,所述内管(212)顶端与秸秆粉碎机构(2)连接。

6. 根据权利要求5所述的用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,其特征在于:所述内管(212)底端固定连接有凹盘(214),所述凹盘(214)形状为倒圆台状,所述内管(212)延伸至发酵腔(1)内的部分外侧面固定有圆台状的凸盘(213),所述凸盘(213)上设置有导流槽(2131)。

7. 根据权利要求6所述的用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,其特征在于:所述导料槽为弧线形,导流槽(2131)形于凸盘(213)内呈环形阵列。

8. 根据权利要求1所述的用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,其特征在于:所述秸秆粉碎机构(2)包括输出轴贯穿上料斗(22)并连接于上料斗(22)外侧的电机(23),所述电机(23)的输出轴位于上料斗(22)内的部分与粉碎轴(215)传动连接,所述粉碎轴(215)与上料斗(22)内的轴架(221)转动连接,所述粉碎杆顶端固定连接有取料爪(222)。

9. 根据权利要求8所述的用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,其特征在于:所述取料爪(222)包括若干以粉碎轴(215)的轴线为中心呈环形阵列的取料杆(2221),所述取料杆(2221)侧面固定连接有爪齿(2222),所述取料杆(2221)与粉碎轴(215)夹角为 $60^{\circ}$ ,所述粉碎轴(215)上沿粉碎轴(215)轴线方向固定有若干转动刀盘(224),每个所述转动刀盘(224)分别与固定于上料斗(22)内的固定刀片贴合。

10. 权利要求1-9任一项所述的水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置的预处理方法,其特征在于:将秸秆通过粉碎机构粉碎后送入发酵腔(1)内,将发酵液腔(5)通过水管(3)与添加盒(4)连通,通过添加盒(4)添加定量的发酵液,并通过喷淋装置将发酵液与粉碎后的

秸秆混合,粉碎秸秆对秸秆采用物理方法预处理,将发酵液采用喷淋的方式与粉碎后的秸秆混合,使发酵液中的菌种均匀分布在秸秆中,提高发酵效率。

## 用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水稻秸秆还田领域,尤其涉及用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置。

### 背景技术

[0002] 目前,我国每年各类农作物秸秆的总产量约7亿吨左右。与此同时,由于稻秆缺乏简便有效的利用方法,广大农民为了节约劳动力和抢农时,往往采用在田间直接焚烧的办法来处理多余的作物秸秆(玉米、水稻、小麦秸秆居多)。这不仅会造成秸秆养分资源的严重浪费,而且秸秆在焚烧过程中所产生的众多有毒气体以及大量烟雾也将会对人们的正常生产活动产生巨大的负面影响。因此,极探索秸秆养分资源的高效利用技术对于提高秸秆养分资源的利用效率、改善农业生态环境质量以及保持我国农业的可持续发展都将会产生重大影响。。

[0003] 专利号为CN104982159B公开了一种秸秆还田方法,先收集秸秆,晾干、粉碎,再将粉碎后的秸秆放入处理液中浸泡;过滤除去浸泡液后,将秸秆蒸煮;最后将蒸煮后的秸秆掩埋进田沟,施入有机肥,覆土镇压。本发明先将秸秆粉碎,再通过处理液浸泡、蒸煮,然后在有机肥中加入复合增效剂(邻硝基苯酚钠、聚天冬氨酸、蕨麻、赤霉素、羟基乙酰胺、三聚磷酸钠),结合土壤中的微生物,使秸秆所含木质素能完全降解,大大提高了秸秆分解效率,不仅缩短了秸秆还田时间,还减少了玉米秸秆还田条件下小麦根部病害的发生。

[0004] 现有技术为提高秸秆还田后的分解速率,往往采用预处理的方式,预处理包括机械预处理、微生物预处理,即将秸秆粉碎、将微生物预培植,使微生物达到一定的浓度,并通过堆沤的方式使秸秆预先发酵,之后将将发酵过程中的秸秆还田,但是由于现有技术没有一种能够将秸秆粉碎并与发酵液均匀混合的装置,导致秸秆堆沤分解效率低。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,以解决上述技术问题。

[0006] 本发明为解决上述技术问题,采用以下技术方案来实现:用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,包括发酵腔,所述发酵腔顶部设置有秸秆粉碎机构,所述秸秆粉碎机构包括与发酵腔连通的上料管,所述上料管顶端连接有上料斗,所述上料管与发酵腔连接处设置有喷淋装置,所述喷淋装置与固定在上料管侧面的水管连通,所述水管另一端与泵机连接,所述水管与发酵液腔通过添加盒连接。

[0007] 优选的,所述添加盒由隔板分隔为添加腔、输水腔,所述添加盒内设置有贯穿添加盒的添加轴,所述添加轴包括位于添加腔内的添加轮、位于输水腔内的输水轮,所述添加轮与添加腔上侧贴合转动连接,添加轮上设置有添加槽。

[0008] 优选的,所述添加盒位于输水腔两端设置有连通水管的端口,所述添加盒位于添加腔顶部通过添加管与发酵液腔连通,所述输水轮表面固定有桨叶。



[0028] 附图标记:1、发酵腔;2、秸秆粉碎机构;21、上料管;211、外管;212、内管;213、凸盘;2131、导流槽;214、凹盘;215、粉碎轴;22、上料斗;221、轴架;222、取料爪;2221、取料杆;2222、爪齿;223、传动箱;224、转动刀盘;225、固定刀盘;23、电机;24、支撑板;3、水管;4、添加盒;5、发酵液腔;51、端口;52、添加轴;521、输水轮;522、桨叶;523、添加轮;5231、添加槽;5232、量板;5233、齿板;5234、齿轮;53、隔板;54、输水腔;55、添加腔。

## 具体实施方式

[0029] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施例和附图,进一步阐述本发明,但下述实施例仅仅为本发明的优选实施例,并非全部。基于实施方式中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得其它实施例,都属于本发明的保护范围。

[0030] 下面结合附图描述本发明的具体实施例。

### [0031] 实施例1

[0032] 如图1所示,用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,包括发酵腔1,发酵腔1顶部设置有秸秆粉碎机构2,秸秆粉碎机构2包括与发酵腔1连通的上料管21,上料管21顶端连接有上料斗22,上料管21与发酵腔1连接处设置有喷淋装置,喷淋装置与固定在上料管21侧面的水管3连通,水管3另一端与泵机连接,水管3与发酵液腔5通过添加盒4连接。

[0033] 圆盘状的发酵腔1顶端连接秸秆粉碎机构2,使秸秆在粉碎后进入到发酵腔1内,机械粉碎预处理的方式能够将秸秆细化,便于分解,在上料管21的侧面通过水管3连接添加箱,添加箱顶端与发酵液腔5连通,使发酵液与水混合稀释后与粉碎的秸秆混合,通过喷淋装置将稀释后的发酵液与秸秆混合,提高秸秆的预发酵效率。

### [0034] 实施例2

[0035] 如图1-5所示,用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,包括发酵腔1,发酵腔1顶部设置有秸秆粉碎机构2,秸秆粉碎机构2包括与发酵腔1连通的上料管21,上料管21顶端连接有上料斗22,上料管21与发酵腔1连接处设置有喷淋装置,喷淋装置与固定在上料管21侧面的水管3连通,水管3另一端与泵机连接,水管3与发酵液腔5通过添加盒4连接,添加盒4由隔板53分隔为添加腔55、输水腔54,添加盒4内设置有贯穿添加盒4的添加轴52,添加轴52包括位于添加腔55内的添加轮523、位于输水腔54内的输水轮521,添加轮523与添加腔55上侧贴合转动连接,添加轮523上设置有添加槽5231,添加盒4位于输水腔54两端设置有连通水管3的端口51,添加盒4位于添加腔55顶部通过添加管与发酵液腔5连通,输水轮521表面固定有桨叶522,添加槽5231内滑动连接有量板5232,量板5232面对添加槽5231底面的一侧垂直固定连接有齿条,齿条与贯穿添加轮523侧面并与添加轮523插接的齿轴啮合。

[0036] 添加箱设置为由隔板53分隔的添加腔55、输水腔54,添加腔55与输水腔54底端连通,添加轴52贯穿添加箱,且添加轴52位于添加箱内的部分固定连接添加轮523,添加轮523上设置添加槽5231,添加轮523与添加腔55的上侧贴合转动,至添加轮523上的添加槽5231与添加箱顶部的端口51连通时,能够将发酵液腔5中一定量的发酵液携带转动至添加槽5231转动至添加轮523底部时,使发酵液与水混合,进而使发酵液稀释,由于秸秆发酵效率与秸秆的湿度有关,因此需要控制添加的水量,发酵液与水混合比例随着改变,当需要改变发酵液单次混合量的时候,需要转动添加轮523侧面转动连接的螺栓,使螺栓固定连接的位

于添加槽5231内的齿轮5234转动,齿轮5234与量板5232底端固定的齿板5233啮合,因此能够使量板5232在添加槽5231内移动,进而改变量板5232与添加槽5231端口51之间的距离,改变单次携带的发酵液量,添加轴52位于输水腔54内的部分与输水轮521固定连接,输水轮521上固定连接浆叶522,水在输水腔54内流动能够驱动添加轮523转动,通过水流量控制发酵液的添加量,使发酵液稀释液浓度在调节量板5232位置后能够保持稳定。

#### [0037] 实施例3

[0038] 如图1-6所示,用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,包括发酵腔1,发酵腔1顶部设置有秸秆粉碎机构2,秸秆粉碎机构2包括与发酵腔1连通的上料管21,上料管21顶端连接有上料斗22,上料管21与发酵腔1连接处设置有喷淋装置,喷淋装置与固定在上料管21侧面的水管3连通,水管3另一端与泵机连接,水管3与发酵液腔5通过添加盒4连接,上料管21包括底端与发酵腔1固定连接且顶端与上料斗22固定连接的外管211,外管211内转动连接有内管212,内管212与外管211顶端密封,外管211与水管3的一端连通,内管212顶端与秸秆粉碎机构2连接,内管212底端固定连接有凹盘214,凹盘214形状为倒圆台状,内管212延伸至发酵腔1内的部分外侧面固定有圆台状的凸盘213,凸盘213上设置有导流槽2131,导流槽为弧线形,导流槽2131形于凸盘213内呈环形阵列。

[0039] 将上料管21设置为外管211与发酵腔1固定连接,内管212与外管211转动连接且顶端密封的方式,使外管211连通的水管3能够在外管211与内管212之间流动,内管212位于发酵腔1内的部分固定连接凸盘213,当水流在重力以及泵机压力作用下进入到凸盘213上时,水流沿凸盘213上的弧线形的导流槽2131流动,同时,由于内管212底端与凹盘214固定连接,凹盘214与粉碎轴215固定连接,在粉碎轴215转动时,凹盘214、凸盘213同步转动,由外管211与内管212之间流入的发酵液稀释液在离心力、泵机压力下形成雾化的水滴向发酵腔1内洒落,由内管212进入到发酵腔1内的粉碎秸秆落在凹盘214内,在离心力作用下沿凹盘214边缘向外侧排出,由于凹盘214为倒圆台状,能够使粉碎秸秆抛出时具有向上运动的趋势,从而使水雾与秸秆对流充分混合,进而加快发酵效率。

#### [0040] 实施例4

[0041] 如图1-7所示,用于水稻秸秆还田的微生物发酵预处理装置,包括发酵腔1,发酵腔1顶部设置有秸秆粉碎机构2,秸秆粉碎机构2包括与发酵腔1连通的上料管21,上料管21顶端连接有上料斗22,上料管21与发酵腔1连接处设置有喷淋装置,喷淋装置与固定在上料管21侧面的水管3连通,水管3另一端与泵机连接,水管3与发酵液腔5通过添加盒4连接,秸秆粉碎机构2包括输出轴贯穿上料斗22并连接于上料斗22外侧的电机23,电机23的输出轴位于上料斗22内的部分与粉碎轴215传动连接,粉碎轴215与上料斗22内的轴架221转动连接,粉碎杆顶端固定连接有取料爪222,取料爪222包括若干以粉碎轴215的轴线为中心呈环形阵列的取料杆2221,取料杆2221侧面固定连接有爪齿2222,取料杆2221与粉碎轴215夹角为 $60^{\circ}$ ,粉碎轴215上沿粉碎轴215轴线方向固定有若干转动刀盘224,每个转动刀盘224分别与固定于上料斗22内的固定刀片贴合。

[0042] 粉碎轴215与固定在上料斗22内的轴架221转动连接,且粉碎轴215与上料斗22外部通过支撑板24固定的电机23传动连接,传动结构为传动箱223,当电机23转动时,使粉碎轴215转动,粉碎轴215顶端固定连接的取料爪222转动,取料爪222中的取料杆2221以粉碎轴215为中心转动,在取料杆2221转动时,取料杆2221上固定连接的爪齿2222相对于上料斗

22上方的被压缩成块的秸秆转动并扯动块状秸秆外侧的秸秆,使秸秆块逐步分离,避免秸秆密度过大导致粉碎困难,被取料爪222取下的秸秆落在转动刀盘224上,转动刀盘224与上料斗22内连接的固定刀盘225相对转动,能够剪切秸秆,使秸秆粉碎,多重剪切提高粉碎程度。

[0043] 工作原理:本发明在使用时,将发酵液原液置于发酵液腔5内,将秸秆置于上料斗22内,之后开启电机23与水管3外连的泵机通过水管3向发酵腔1内泵水,泵水过程中,水与发酵液在添加盒4内混合稀释,稀释后的发酵液经上料管21进入到发酵腔1内,并由喷淋装置喷出形成水雾与秸秆粉碎机构2粉碎后的秸秆相对混合,通过粉碎秸秆程度、控制湿度、提高发酵液与粉碎秸秆的混合均匀程度方面提高秸秆还田前预处理过程中的发酵效率。

[0044] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0045] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的仅为本发明的优选例,并不用来限制本发明,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

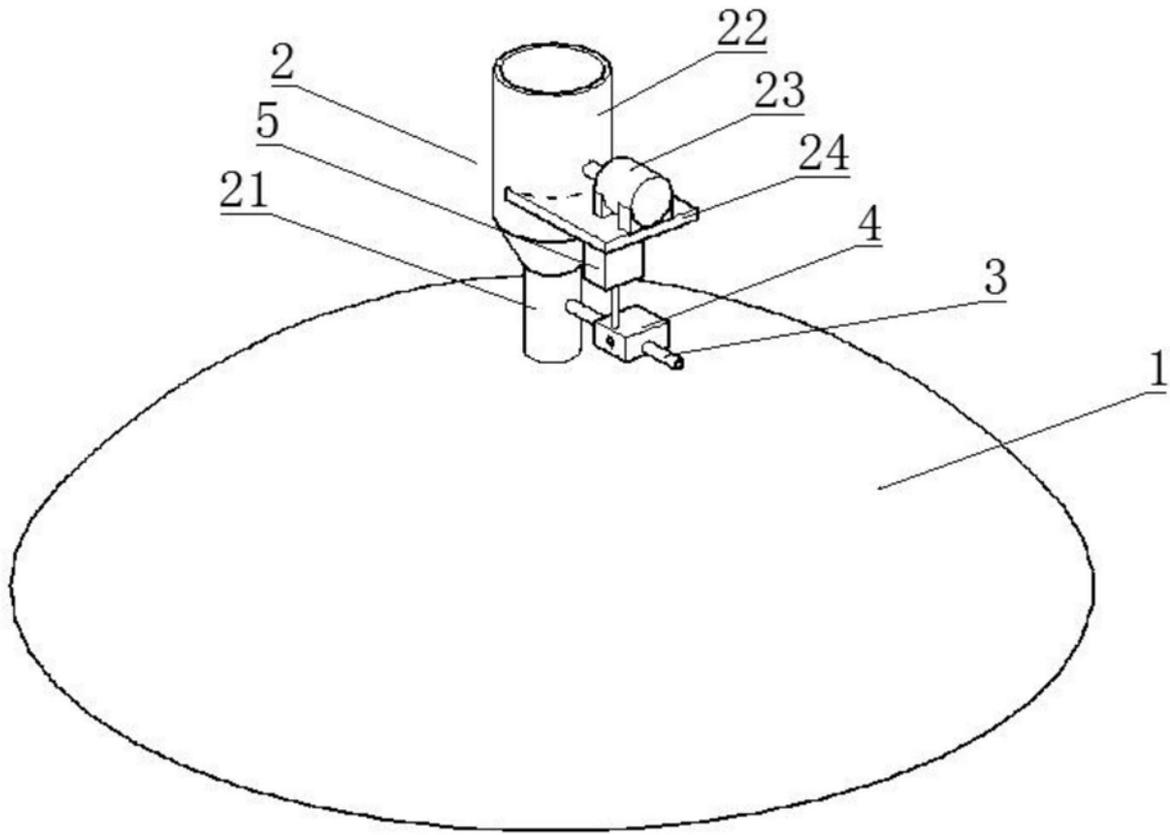


图1

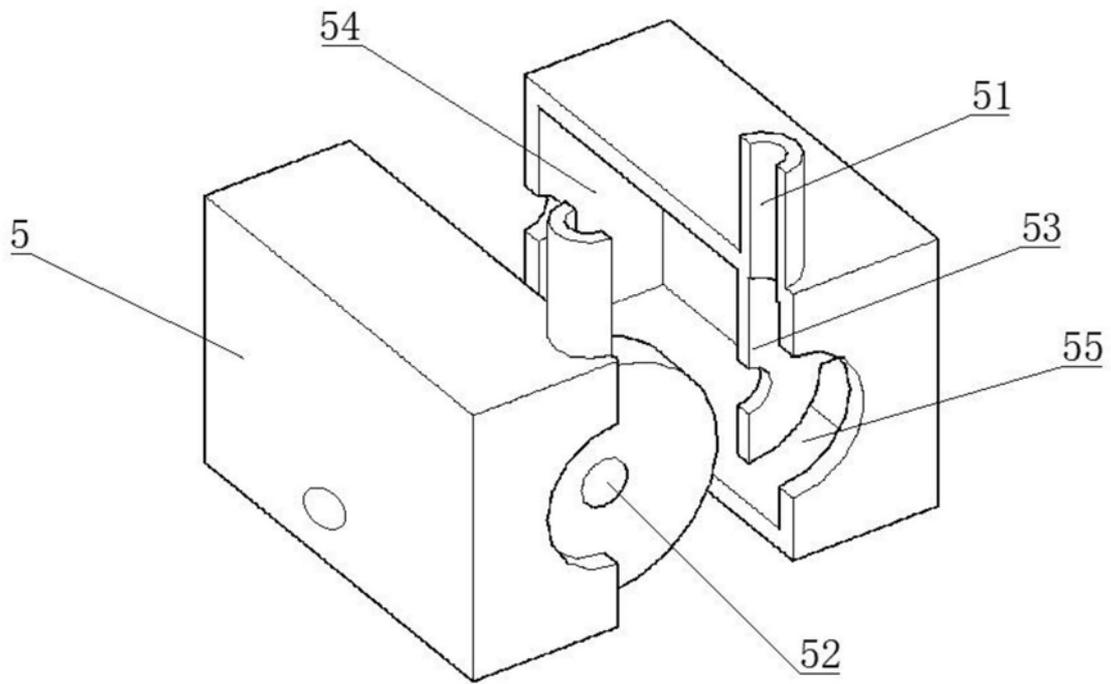


图2

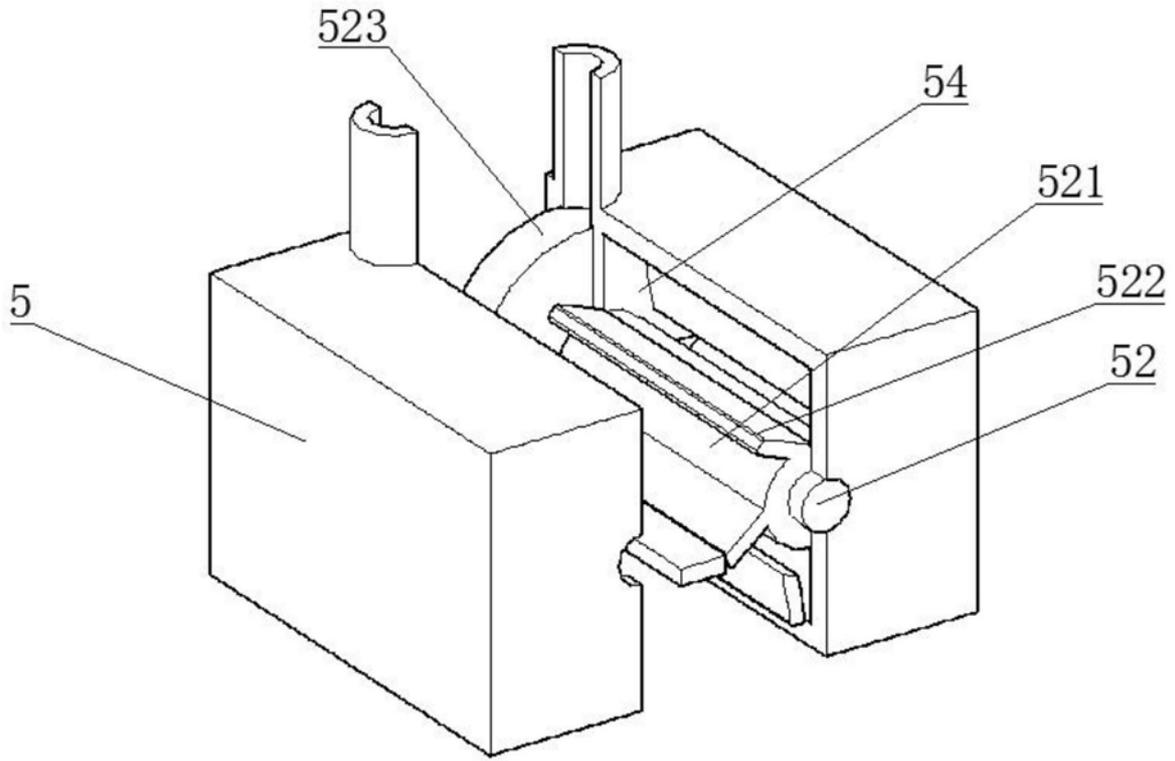


图3

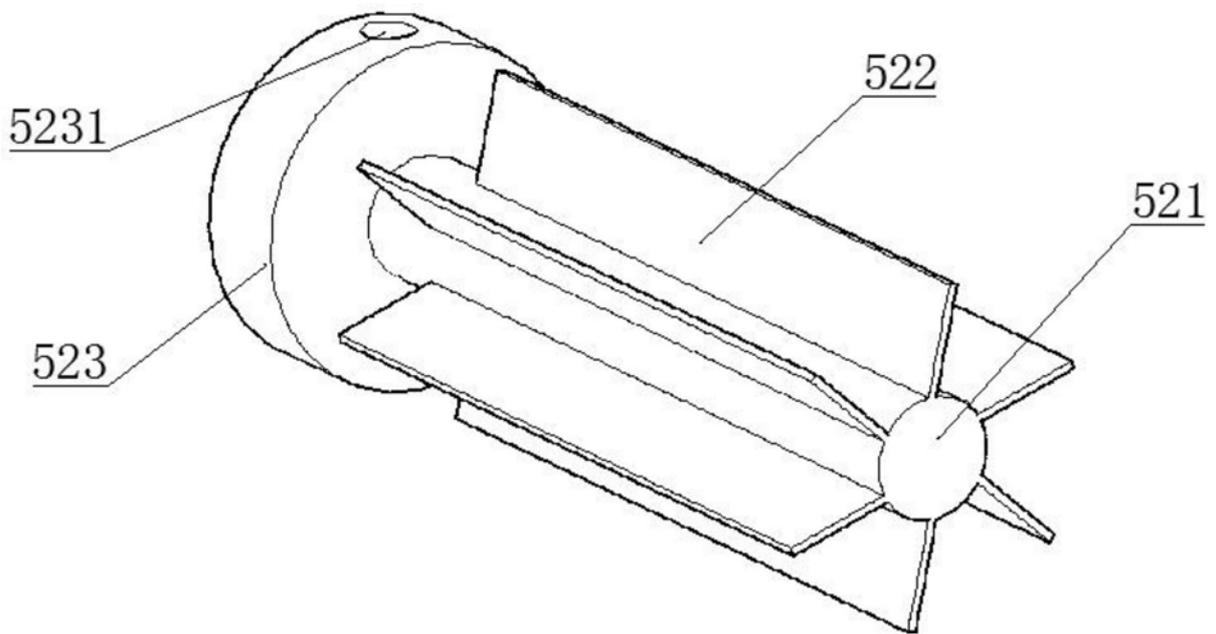


图4

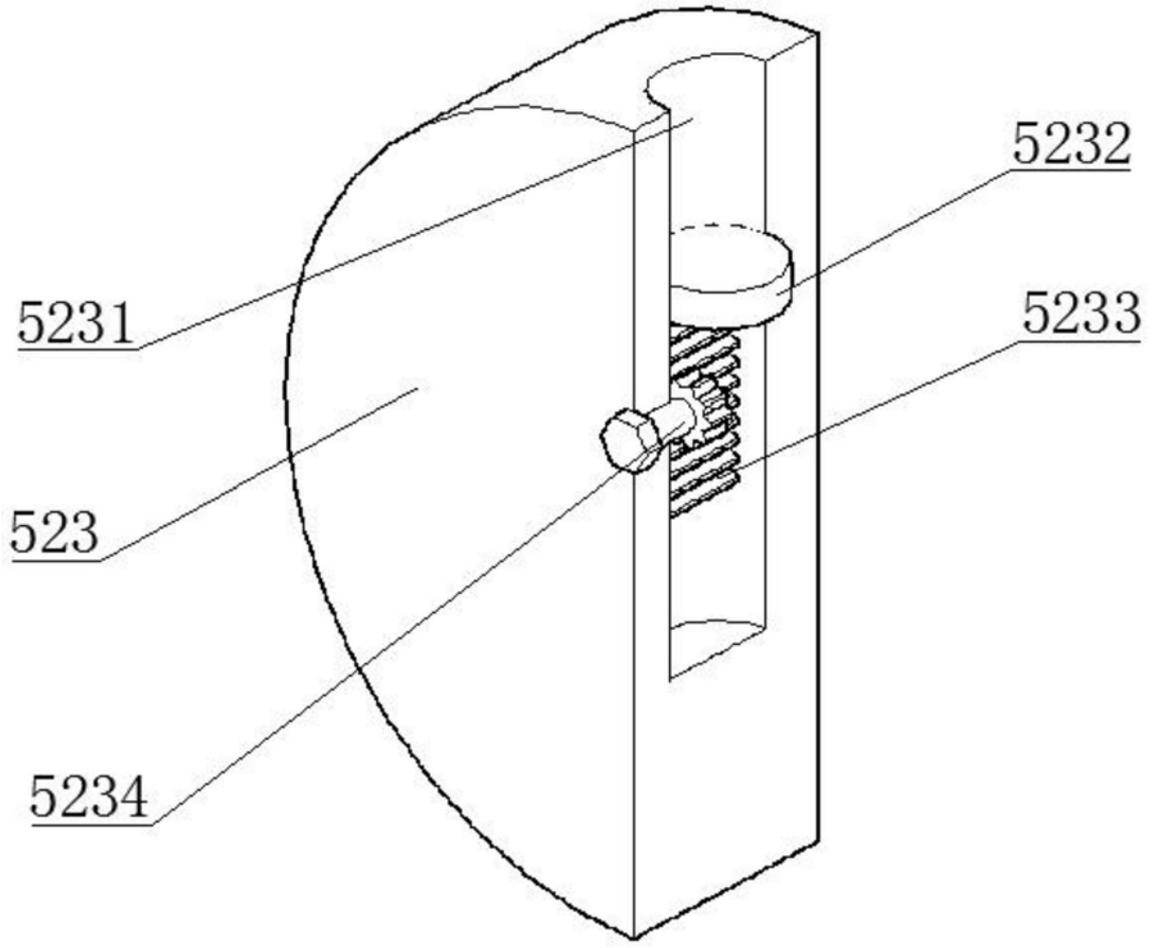


图5

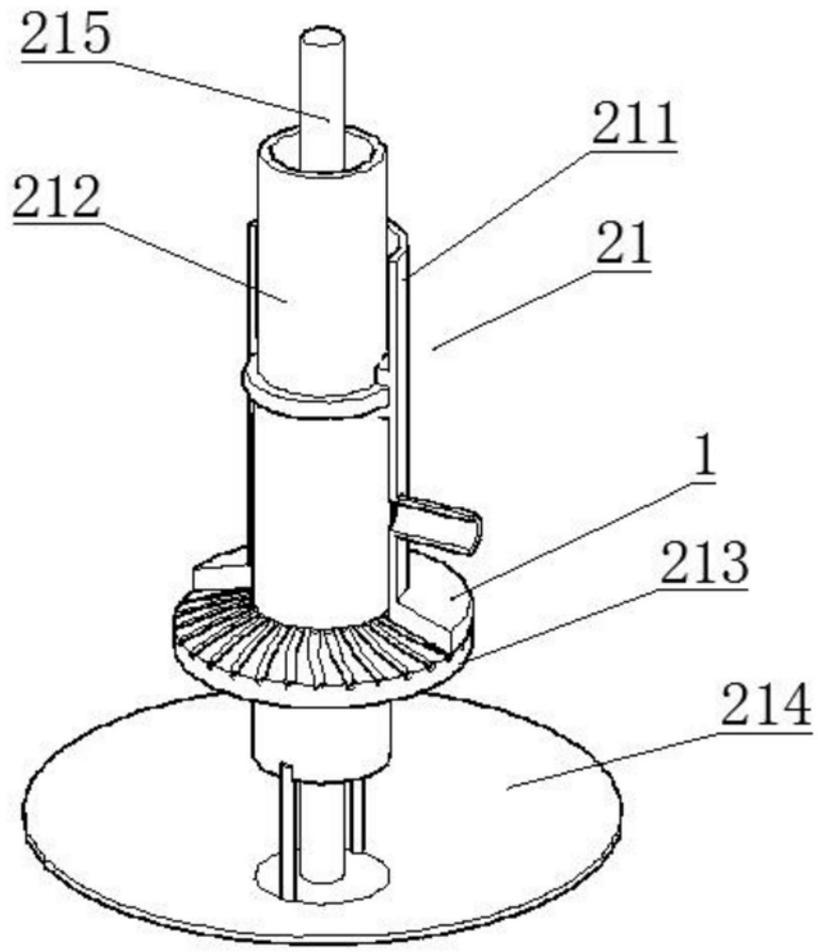


图6

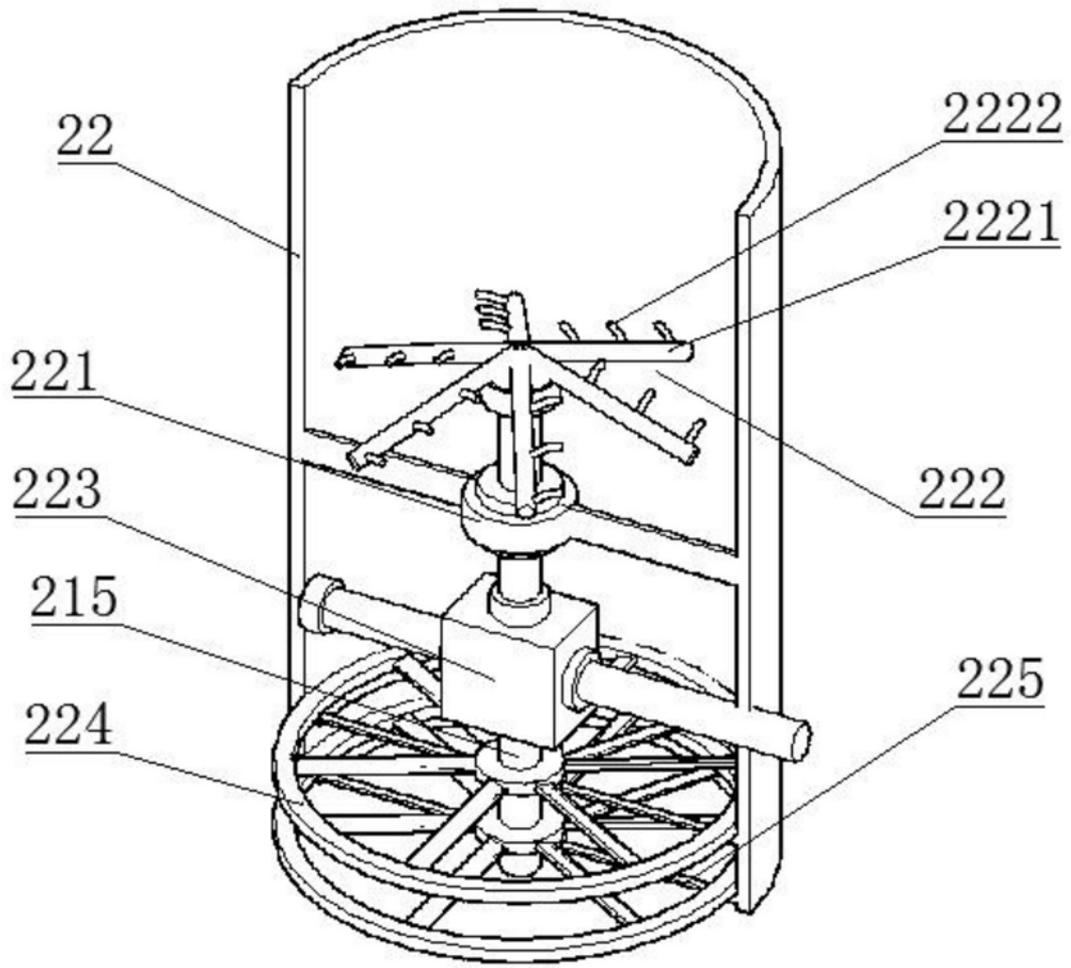


图7