



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111687187 A

(43)申请公布日 2020.09.22

(21)申请号 202010550899.X

B02C 23/02(2006.01)

(22)申请日 2020.06.17

B01F 13/10(2006.01)

(71)申请人 苏州市绿韵园林工程有限公司

B01F 7/04(2006.01)

地址 215000 江苏省苏州市工业园区唯亭科技园

B01F 7/02(2006.01)

(72)发明人 高明杨 浦佳欢 史洪彬

(51)Int.Cl.

B09C 1/00(2006.01)

B09C 1/06(2006.01)

B09C 1/08(2006.01)

B02C 4/08(2006.01)

B02C 13/09(2006.01)

B02C 13/28(2006.01)

B02C 13/282(2006.01)

B02C 13/30(2006.01)

B02C 19/22(2006.01)

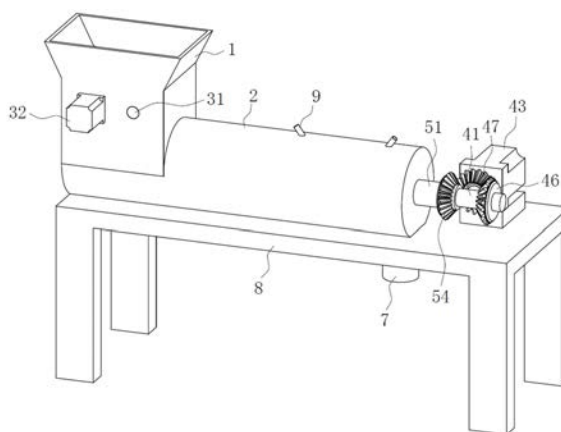
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种土壤修复设备

(57)摘要

本发明涉及生态园林土壤修复的技术领域，尤其是涉及一种土壤修复设备，其包括机筒、连通在机筒上的进料斗以及设置在进料斗内的破碎组件，所述机筒内设有用于土壤输送的输送组件，所述输送组件内设有用于对土壤进行加热修复的加热组件，所述机筒内远离进料斗一端设有用于搅拌土壤及修复用化学品的搅拌组件，所述机筒远离进料斗一端连通有出料管；所述破碎组件包括多个与进料斗侧壁转动连接的破碎辊、用于驱动破碎辊转动的第一驱动电机，多个所述破碎辊的轴线均平行，所述第一驱动电机对应破碎辊设置有多个。本发明具有将土壤结块击碎，使土壤能够均匀受热并与化学品搅拌均匀，提升土壤修复效果的效果。



1. 一种土壤修复设备,其特征在于:包括机筒(2)、连通在机筒(2)上的进料斗(1)以及设置在进料斗(1)内的破碎组件(3),所述机筒(2)内设有用于土壤输送的输送组件(4),所述输送组件(4)内设有用于对土壤进行加热修复的加热组件(6),所述机筒(2)内远离进料斗(1)一端设有用于搅拌及修复土壤的搅拌组件(5),所述机筒(2)远离进料斗(1)一端连通有出料管(7);

所述破碎组件(3)包括多个与进料斗(1)侧壁转动连接的破碎辊(31)、用于驱动破碎辊(31)转动的第一驱动电机(32),多个所述破碎辊(31)的轴线相平行,所述第一驱动电机(32)对应破碎辊(31)设置有多个。

2. 根据权利要求1所述的一种土壤修复设备,其特征在于:所述输送组件(4)包括与机筒(2)侧壁转动连接的输送轴(41)、固定连接在输送轴(41)上的输送叶片(42)以及用于驱动输送轴(41)转动的第二驱动电机(43),所述第二驱动电机(43)固定连接在机筒(2)远离进料斗(1)一端外壁上,所述第二驱动电机(43)的转轴上同轴固定连接有驱动轮(47),所述输送轴(41)上同轴固定连接有与驱动轮(47)啮合的第一从动轮(46)。

3. 根据权利要求2所述的一种土壤修复设备,其特征在于:所述输送叶片(42)为螺旋形的叶片,所述输送叶片(42)沿输送轴(41)的轴线方向均匀间隔排布有多片。

4. 根据权利要求2所述的一种土壤修复设备,其特征在于:所述机筒(2)内壁上设有破碎环(11),所述破碎环(11)的直径沿远离进料斗(1)方向逐渐增大。

5. 根据权利要求2所述的一种土壤修复设备,其特征在于:所述输送轴(41)上沿输送轴(41)轴线方向排布有多根连接杆(44),多根所述连接杆(44)沿输送轴(41)圆周方向间隔设置,多根所述连接杆(44)远离输送轴(41)一端均设有击碎块(45),多块所述击碎块(45)的厚度沿输送轴(41)转动方向逐渐减小。

6. 根据权利要求2所述的一种土壤修复设备,其特征在于:所述搅拌组件(5)包括套设在输送轴(41)上的搅拌轴(51)、设置在搅拌轴(51)上的搅拌杆(52)以及固定连接在搅拌杆(52)远离搅拌轴(51)一端的搅拌块(53),所述搅拌杆(52)沿搅拌轴(51)圆周方向间隔排布有多根,多根所述搅拌杆(52)沿搅拌轴(51)轴线方向间隔设置,所述搅拌块(53)对应搅拌杆(52)设置有多块,所述搅拌轴(51)远离进料斗(1)一端贯穿机筒(2)侧壁并向外延伸,所述搅拌轴(51)上同轴固定连接有与驱动轮(47)啮合第二从动轮(54),所述驱动轮(47)、第一从动轮(46)和第二从动轮(54)均为锥齿轮。

7. 根据权利要求2所述的一种土壤修复设备,其特征在于:所述搅拌轴(51)靠近进料斗(1)一端开设有容纳腔(13),所述加热组件(6)包括设置在容纳腔(13)内的导热管(62)和插在导热管(62)内的电热丝(61),所述导热管(62)的外侧壁上设有沿导热管(62)轴线方向排列的鳍片(63)。

8. 根据权利要求1所述的一种土壤修复设备,其特征在于:多根所述破碎辊(31)轴线方向的侧壁上设有若干破碎块(33)。

9. 根据权利要求6所述的一种土壤修复设备,其特征在于:所述搅拌块(53)厚度沿靠近进料斗(1)方向逐渐增大,所述搅拌块(53)厚度沿搅拌轴(51)转动方向逐渐减小。

10. 根据权利要求1所述的一种土壤修复设备,其特征在于:所述机筒(2)上连通有喷淋管(9),所述喷淋管(9)沿机筒(2)轴线方向排布有多根,多根所述喷淋管(9)上均连通有喷头(10)。

一种土壤修复设备

技术领域

[0001] 本发明涉及生态园林土壤修复的技术领域,尤其是涉及一种土壤修复设备。

背景技术

[0002] 土壤修复是指利用物理、化学和生物的方法转移、吸收、降解和转化土壤中的污染物,使其浓度降低到可接受水平,或将有毒有害的污染物转化为无害的物质

现有申请公布号为CN102537986A的中国专利公开了一种用于污染土壤修复工作的旋转窑设备,包括土壤进料装置、旋转窑、出料装置和燃烧机,旋转窑包括窑头、窑体和窑尾,窑体内壁上固定有6条沿窑体轴向均匀分布的抛土带,每条抛土带包括两条抛土板,其中一条抛土板的高度方向沿窑体径向设置,另一条抛土板的侧面沿窑体旋转方向与沿径向设置的抛土板的侧面成45°夹角设置。本发明通过成一定角度的抛土板的设计,使土壤随窑体转动而扬起,使土壤与高温烟气能够充分接触,通过实验证明,该设计方案能使土壤的热能利用率提高3倍以上,降低了污染土壤的修复成本。

[0003] 现有的土壤修复设备通过回转加热对受污染的土壤进行加热修复,当土壤的结块较大时,土壤结块随旋转窑内壁旋转到一定高度后滑落,土壤结块内部不能完全受热,土壤加热修复不够均匀,修复效果不佳。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种土壤修复设备。其优点是土壤结块击碎,使土壤能够均匀受热并与化学品搅拌均匀,提升土壤修复效果

本发明的上述发明的目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种土壤修复设备,包括机筒、连通在机筒上的进料斗以及设置在进料斗内的破碎组件,所述机筒内设有用于土壤输送的输送组件,所述输送组件内设有用于对土壤进行加热修复的加热组件,所述机筒内远离进料斗一端设有用于搅拌土壤及修复用化学品的搅拌组件,所述机筒远离进料斗一端连通有出料管;

所述破碎组件包括多个与进料斗侧壁转动连接的破碎辊、用于驱动破碎辊转动的第一驱动电机,多个所述破碎辊的轴线相平行,所述第一驱动电机对应破碎辊设置有多个。

[0005] 通过采用上述技术方案,结块的土壤送入到进料斗内,第一驱动电机运转,第一驱动电机的转轴带动破碎辊转动,相邻两破碎辊转向相反,结块的土壤沿破碎辊的转动方向下落,同时受到两破碎辊的挤压,破碎辊将结块的土壤挤压破碎,破碎后的土壤落到机筒内;机筒内的输送组件对土壤进行修复加热的同时将土壤向远离进料斗方向进行输送;搅拌组件对土壤和修复土壤用的化学品进行搅拌达到充分的混合,完成混合的土壤从出料管排出。破碎组件将较大结块的土壤破碎,使得土壤在输送组件进行输送时能够均匀受热,搅拌组件对土壤进行搅拌使得土壤与修复土壤用的化学品充分混合,提升土壤的修复效果。

[0006] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:所述输送组件包括与机筒侧壁转动连接的输送轴、固定连接在输送轴上的输送叶片以及用于驱动输送轴转动的第二驱动电机,

所述第二驱动电机固定连接在机筒远离进料斗一端外壁上,所述第二驱动电机的转轴上同轴固定连接驱动轮,所述输送轴上同轴固定连接与驱动轮啮合的第一从动轮。

[0007] 通过采用上述技术方案,第二驱动电机运转,驱动轮带动第一从动轮转动,第一从动轮带动输送轴转动,输送轴转动带动输送叶片转动对土壤进行输送。输送叶片将土壤向远离进料斗方向输送,输送叶片在土壤的输送过程中对土壤进行进一步的分切,将土壤结块进一步切碎,土壤中的结块更小,土壤受热更均匀,土壤与修复土壤用的化学品更容易混合,进一步提升土壤的修复效果。

[0008] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:所述输送叶片为螺旋形的叶片,所述输送叶片沿输送轴的轴线方向均匀间隔排布有多片。

[0009] 通过采用上述技术方案,多片间隔排列的输送叶片在输送过程中对土壤进行多次切割,土壤中的结块被分割成更小的结块,同时对土壤进行输送、分切和加热,提升设备工作效率,土壤受热更均匀,土壤与修复土壤用的化学品更容易混合,进一步提升土壤的修复效果。

[0010] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:所述机筒内壁上设有破碎环,所述破碎环的直径沿远离进料斗方向逐渐增大。

[0011] 通过采用上述技术方案,土壤在加热组件的加热下内部水分被烤干,土壤变得易碎,破碎环在输送叶片进行输送过程中土壤撞击破碎环,破碎环的内圈将土壤结块击碎,使得土壤的颗粒进一步细化,土壤受热更加均匀,进一步提升土壤修复效果。

[0012] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:所述输送轴沿输送轴轴线方向排布有多根连接杆,多根所述连接杆沿输送轴圆周方向间隔设置,多根所述连接杆远离输送轴一端均设有击碎块,多块所述击碎块的厚度沿输送轴转动方向逐渐减小。

[0013] 通过采用上述技术方案,连接杆用于连接击碎块;驱动电机运转带动输送轴转动,在输送轴的带动下,击碎块将土壤结块进一步击碎,同时对土壤和修复土壤用化学品进行搅拌,使得土壤与化学品充分混合,进一步提升土壤的修复效果。

[0014] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:所述搅拌组件包括套设在输送轴上的搅拌轴、设置在搅拌轴上的搅拌杆以及固定连接在搅拌杆远离搅拌轴一端的搅拌块,所述搅拌杆沿搅拌轴圆周方向间隔排布有多根,多根所述搅拌杆沿搅拌轴轴线方向间隔设置,所述搅拌块对应搅拌杆设置有多块,所述搅拌轴远离进料斗一端贯穿机筒侧壁并向外延伸,所述搅拌轴上同轴固定连接与驱动轮啮合第二从动轮,所述驱动轮、第一从动轮和第二从动轮均为锥齿轮。

[0015] 通过采用上述技术方案,搅拌轴用于传动;搅拌杆用于连接搅拌块;搅拌块对土壤和化学品进行撞击和搅拌,使得土壤与化学品充分混合,进一步提升土壤的修复效果。第一从动轮和第二从动轮朝向相反,驱动电机上的驱动轮同时驱动第一从动轮和第二从动轮转动,输送轴和搅拌轴转动方向相反,对土壤和化学品进行充分的混合,大大提升土壤的修复效果。

[0016] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:所述搅拌轴靠近进料斗一端开设有容纳腔,所述加热组件包括设置在容纳腔内的导热管和插设在导热管内的电热丝,所述导热管的外侧壁上设有沿导热管轴线方向排列的鳍片。

[0017] 通过采用上述技术方案,容纳腔用于容纳加热组件;电热丝对导热管进行加热;导

热管将热量传导至输送轴上,输送轴将热量传导至输送叶片上对土壤进行加热;鳍片提升传热效率,减少热量损失。接通电源,电热丝开始加热,导热管将电热丝的热量快速传导至鳍片,鳍片将热量快速传导至搅拌轴对土壤进行加热,减少热量损失,提升加热效率,提升土壤修复效率。

[0018] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:多根所述破碎辊轴线方向的侧壁上设有若干破碎块。

[0019] 通过采用上述技术方案,当土壤湿度较大时,土壤在破碎辊表面粘连附着,影响破碎辊对后续土壤的破碎;相邻两破碎辊上的破碎块交错间隔设置,将粘连附着在破碎辊表面的土壤刮落,保证破碎辊对土壤的破碎效果。

[0020] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:所述搅拌块厚度沿靠近进料斗方向逐渐增大,所述搅拌块厚度沿搅拌轴转动方向逐渐减小。

[0021] 通过采用上述技术方案,搅拌块厚度沿靠近进料斗方向逐渐增大,搅拌块对土壤进行搅拌的同时将土壤向靠近出料管方向输送,提升送料效率。搅拌块弧度组件减小方便搅拌块对土壤搅拌时将土壤和修复土壤用化学品送至空中,再由重力作用落下,土壤与化学品充分搅拌,进一步提升搅拌效果,进一步提升对土壤的修复效果。

[0022] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为:所述机筒上连通有喷淋管,所述喷淋管沿机筒轴线方向排布有多根,多根所述喷淋管上均连通有喷头。

[0023] 通过采用上述技术方案,多根喷淋管向机筒内喷淋修复用的化学品,避免化学品在加热组件的加热下发生化学变化影响土壤修复,进一步提升土壤的修复效果。

[0024] 综上所述,本发明包括以下至少一种有益技术效果:

1. 进料斗内设有破碎组件,输送组件内设有加热组件,破碎组件将土壤结块破碎,破碎后的土壤落入机筒内,输送组件对土壤进行输送的同时对土壤进行加热修复,提升土壤受热均匀度,提升土壤修复效果;

2. 搅拌组件对土壤和修复土壤用化学品进行搅拌,使土壤与化学品充分混合,提升土壤的修复效果;

3. 机筒上连通有喷淋管,喷淋管上的喷头对土壤喷淋修复土壤用化学品,避免化学品在加热组件的加热下发生化学变化,进一步提升修复效果。

附图说明

[0025] 图1是整体结构示意图;

图2是内部结构示意图;

图3是图2中A部分的局部放大示意图;

图4是体现加热组件结构的示意图。

[0026] 图中,1、进料斗;2、机筒;3、破碎组件;31、破碎辊;32、第一驱动电机;33、破碎块;4、输送组件;41、输送轴;42、输送叶片;43、第二驱动电机;44、连接杆;45、击碎块;46、第一从动轮;47、驱动轮;5、搅拌组件;51、搅拌轴;52、搅拌杆;53、搅拌块;54、第二从动轮;6、加热组件;61、电热丝;62、导热管;63、鳍片;7、出料管;8、支撑架;9、喷淋管;10、喷头;11、破碎环;12、导向板;13、容纳腔。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0028] 参照图1和图2,为本发明公开的一种土壤修复设备,包括整体呈圆柱形机筒2、设置在机筒2底部的支撑架8、连通在机筒2上的进料斗1以及设置在进料斗1内的破碎组件3,机筒2内设有用于土壤输送的输送组件4,机筒2内远离进料斗1一端设有用于搅拌土壤及修复土壤用化学品的搅拌组件5,机筒2远离进料斗1一端连通有出料管7,出料管7竖直贯穿支撑架8顶面。土壤送入进料斗1内,进料斗1内的破碎辊31对土壤进行破碎,破碎后的土壤落入机筒2内,输送组件4将土壤输送至搅拌组件5处,搅拌组件5对土壤和化学品进行搅拌,搅拌均匀的土壤从出料管7排出。

[0029] 参照图2和图3,机筒2侧壁上连通有多根喷淋管9,每一根喷淋管9延伸入机筒2的一端固定连接喷头10,喷淋管9朝向搅拌组件5倾斜设置。喷淋管9向机筒2内喷淋修复土壤用的化学品,土壤与化学品搅拌更均匀,提升化学品在机筒2内与土壤的搅拌效果,提升土壤修复效果。

[0030] 参照图2,破碎组件3包括两个与进料斗1侧壁转动连接的破碎辊31、用于驱动破碎辊31转动的第一驱动电机32,两个破碎辊31的轴线相平行,两破碎辊31轴线方向的外侧壁上均一体成型有若干破碎块33,两破碎辊31上的破碎块33交错排布。

[0031] 参照图2,第一驱动电机32对应破碎辊31设置有两个,第一驱动电机32固定连接在进料斗1的外侧壁上,两个第一驱动电机32的转轴分别与两个破碎辊31的转轴同轴固定连接,两个破碎辊31的转向相反。两破碎辊31对土壤进行破碎,当土壤湿度较大时,破碎块33将粘连在破碎辊31上的土刮落,避免土壤在破碎辊31上打滑;第一驱动电机32直驱破碎辊31,提升第一驱动电机32的传动效率,提升破碎效果。

[0032] 参照图2,进料斗1的内壁上水平焊接有两块用于对送入进料斗1的土壤进行导向的导向板12,两块导向板12长度方向与破碎辊31的轴线平行,两块导向板12关于进料斗1宽度方向中心线对称设置,两块导向板12靠近破碎辊31一端向下倾斜。土壤落入进料斗1后,导向板12引导土壤落向破碎辊31,避免土壤从破碎辊31边缘落下,导致土壤破碎不均匀或者土壤的结块堵塞在破碎辊31的边缘。

[0033] 参照图2,输送组件4包括与机筒2侧壁转动连接的输送轴41、固定连接在输送轴41上的输送叶片42以及用于驱动输送轴41转动的第二驱动电机43,第二驱动电机43固定连接在支撑架8上,输送轴41与机筒2同轴设置,输送轴41贯穿机筒2轴线方向两端,输送叶片42沿输送轴41轴线方向均匀间隔设置有多片,多片输送叶片42均设置在输送轴41靠近进料斗1一端,多片输送叶片42沿输送轴41圆周方向均匀间隔排布,多片输送叶片42均为螺旋状叶片。

[0034] 参照图2,输送轴41远离进料斗1一端同轴固定连接第一从动轮46,第二驱动电机43的转轴上同轴固定连接与第一从动轮46啮合的驱动轮47,第一从动轮46和驱动轮47均为锥齿轮。机筒2内壁上焊接有破碎环11,破碎环11的直径沿靠近出料管7方向逐渐增大,破碎环11的内径小于输送叶片42的直径。第二驱动电机43运转,驱动轮47带动第一从动轮46转动,第一从动轮46带动输送轴41转动,输送轴41转动带动输送叶片42将土壤向靠近出料管7方向移动,螺旋状的输送叶片42对土壤进行多次分切,破碎环11对土壤进行挤压破碎,进一步细化土壤颗粒,提升破碎效果。

[0035] 参照图2和图4,输送轴41靠近进料斗1一端开设有容纳腔13,容纳腔13内设有加热组件6。加热组件6包括设置在容纳腔13内的导热管62和插设在导热管62内的电热丝61,导热管62与输送轴41同轴并插设在容纳腔13内,导热管62外侧壁上固定连接有沿导热管62轴线方向排列的鳍片63。电热丝61发出大量热量,导热管62将热量导向鳍片63,鳍片63将热量传导向输送轴41,输送轴41和输送叶片42均由金属制成,导热效率高,输送轴41和输送叶片42对土壤进行加热修复。

[0036] 参照图2,输送轴41靠近出料管7一端固定连接连接有连接杆44,连接杆44沿输送轴41圆周方向均匀间隔排布有多根,每根连接杆44远离输送轴41一端均焊接有击碎块45,击碎块45远离输送轴41一面与机筒2内壁贴合,击碎块45的厚度沿输送轴41转动方向逐渐减小。经由输送轴41和输送叶片42加热过的土壤内部水分蒸发,土壤变得易碎,击碎块45将土壤进一步击碎,并对土壤和化学品进行搅拌,提升土壤与化学品的混合效果,进一步提升土壤的修复效果。

[0037] 参照图2,搅拌组件5包括套设在输送轴41上的搅拌轴51、设置在搅拌轴51上的搅拌杆52以及固定连接在搅拌杆52远离搅拌轴51一端的搅拌块53,搅拌轴51轴线方向远离进料管一端贯穿机筒2靠近出料管7一端,搅拌轴51远离进料斗1一端同轴固定连接与驱动轮47啮合的第二从动轮54,第二从动轮54为锥齿轮。

[0038] 参照图2,搅拌杆52沿搅拌轴51圆周方向均匀间隔排布有多根,搅拌块53对应搅拌杆52设置有多块。搅拌块53远离搅拌轴51一面与机筒2内壁贴合,搅拌块53的厚度沿搅拌轴51转动方向逐渐减小、向靠近出料管7方向逐渐减小。搅拌块53连接搅拌杆52一面倾斜设置使得搅拌土壤时,土壤在掉落过程中存在向出料管7方向运动的趋势,提升排料效率。第二驱动电机43运转,驱动轮47驱动第一从动轮46和第二从动轮54转动,第一从动轮46和第二从动轮54朝向相反导致搅拌轴51和输送轴41转动方向相反,击碎块45和搅拌块53滑动方向相反,对机筒2内的土壤进行不同方向的搅拌,土壤在击碎块45和搅拌块53的带动下滑移至半空落下,与喷头10喷出的化学品充分混合,提升搅拌效果,进一步提升土壤修复效果。

[0039] 本实施例的实施原理为:土壤落入进料斗1内,进料斗1内的破碎辊31将土壤结块破碎,破碎辊31上的破碎块33将粘连在破碎辊31上土壤刮落;土壤落入机筒2,机筒2内的输送叶片42和电热丝61运作,电热丝61对土壤加热进行加热修复,输送叶片42将土壤向靠近出料管7方向输送,机筒2内壁上破碎环11对加热过的土壤挤压进行进一步破碎;喷淋管9向喷头10输送修复土壤用的化学品,喷头10对土壤进行喷淋,输送轴41转动带动击碎块45在机筒2内壁上滑移,击碎块45将土壤进一步击碎,搅拌块53在搅拌轴51的带动下在机筒2内壁上做与击碎块45方向相反的圆周运动,将土壤带上半空,土壤在重力作用下下落,与喷淋的化学品充分接触,提升搅拌效率和修复效果,最后从出料管7排出。

[0040] 本具体实施方式的实施例均为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

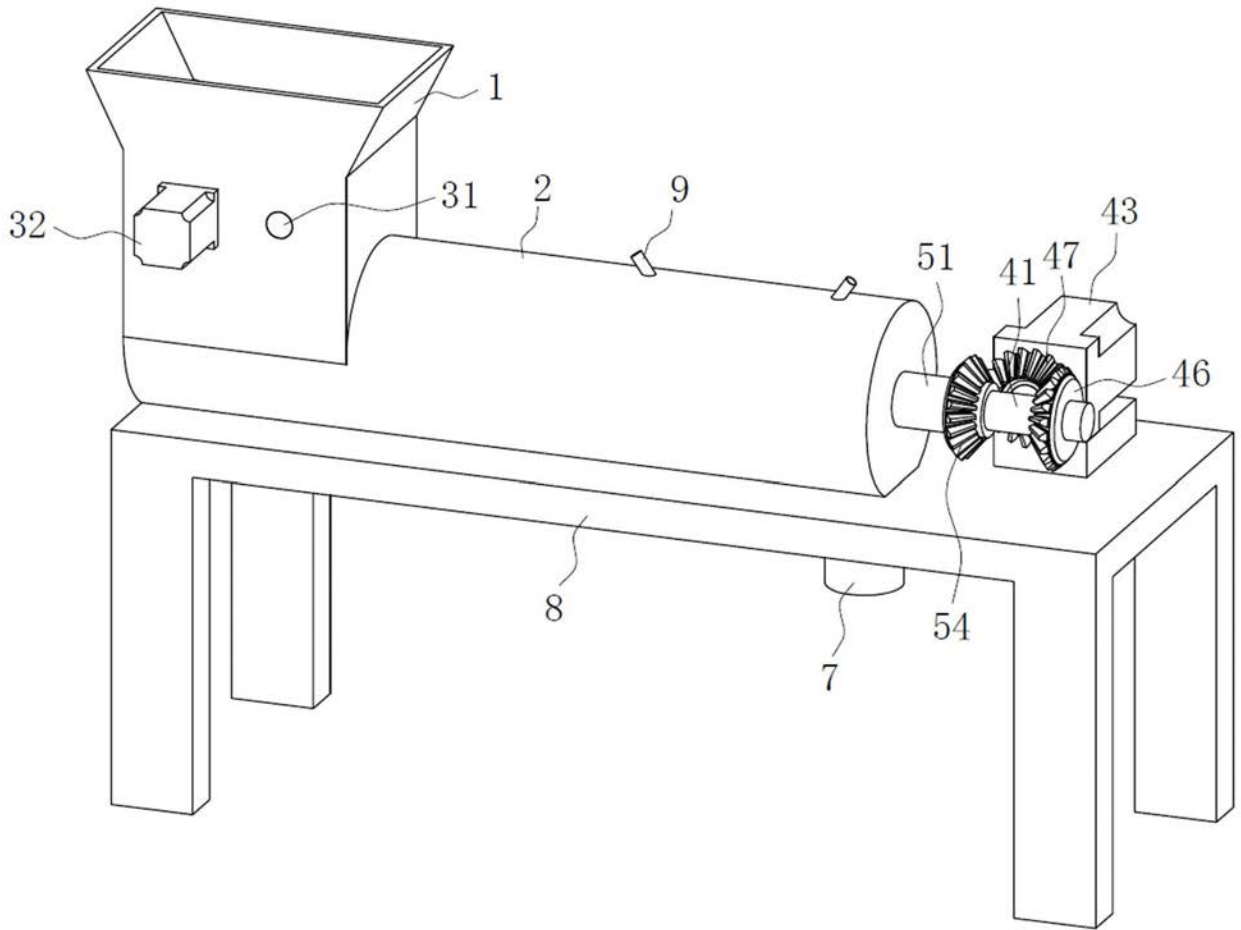


图1

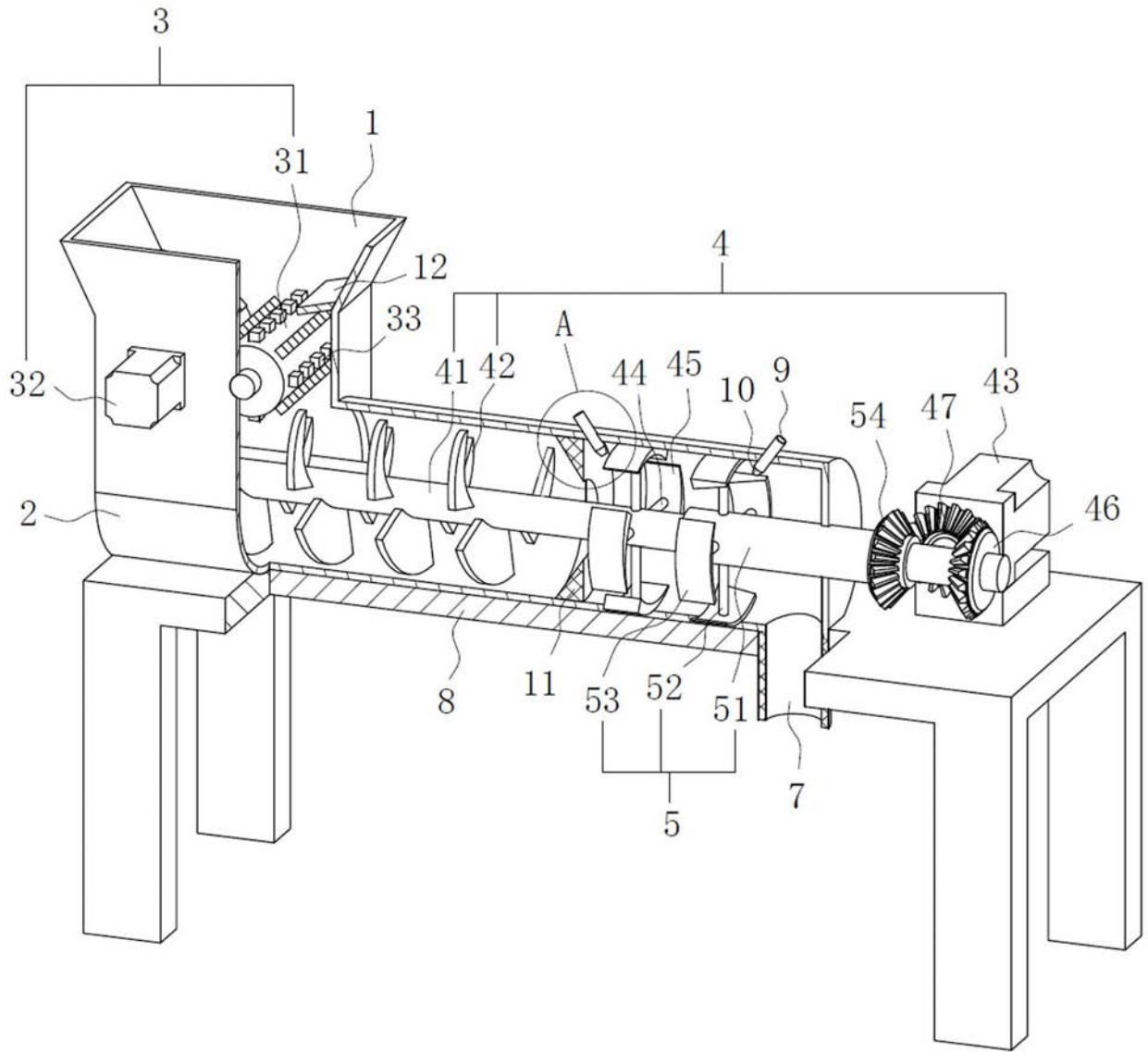
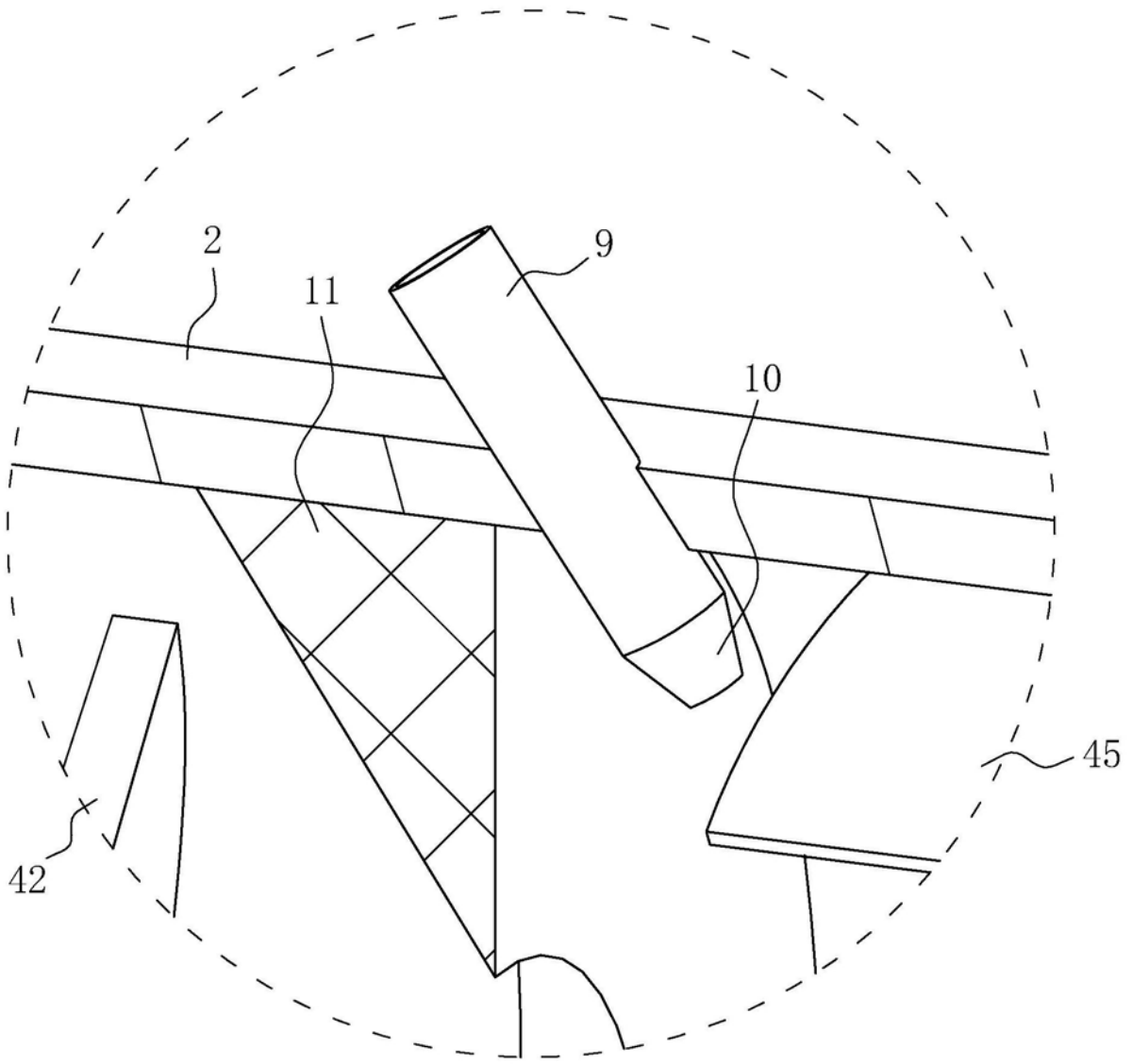


图2



A

图3

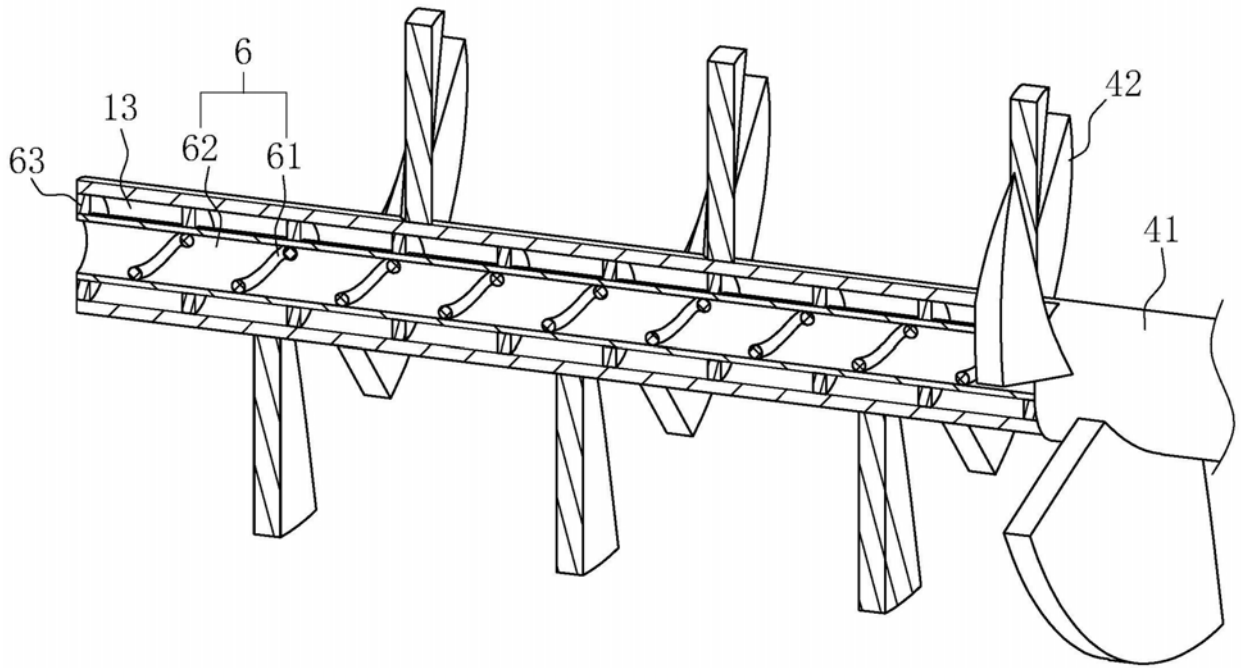


图4