



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212042012 U

(45) 授权公告日 2020.12.01

(21) 申请号 201922291898.3

(22) 申请日 2019.12.17

(73) 专利权人 广东以色列理工学院

地址 515063 广东省汕头市大学路241号

(72) 发明人 安澈 王伟毅 李维拉 郑伟和

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 薛建强

(51) Int. Cl.

B09C 1/10 (2006.01)

B01F 7/24 (2006.01)

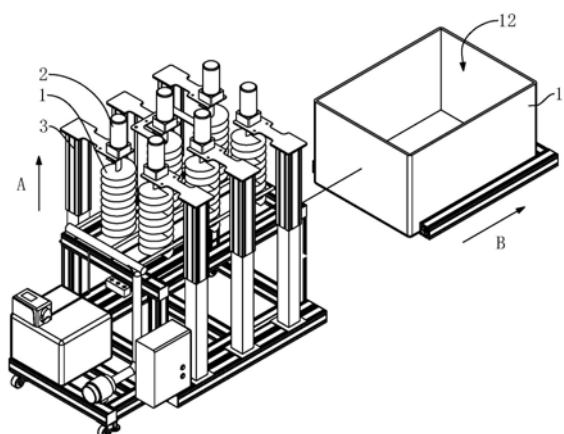
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

土壤重金属修复装置

(57) 摘要

本实用新型公开了土壤重金属修复装置。土壤重金属修复装置中,搅拌部可通过敞口伸入到容器内,第一液体管道可通过输液孔输出液体并使液体通过敞口落入到容器内,第一气体管道可通过通气孔向输出气体并使气体通向敞口,第二驱动单元可驱动搅拌部通过敞口脱离容器,容器与搅拌系统、液体系统和气体系统之间是可分离的。有益效果:液体系统和气体系统可为微生物修复技术提供物质基础。搅拌组件可通过第二驱动单元使搅拌部进入和退出容器,从而使容器与搅拌系统、液体系统和气体系统之间可分离,有利于提高土壤重金属修复装置的通用性和可维护性。本实用新型涉微生物反应器。



1. 土壤重金属修复装置,其特征在于,包括:

搅拌系统,所述搅拌系统包括若干搅拌组件,所述搅拌组件包括搅拌部、第一驱动单元和第二驱动单元,所述搅拌部上设有螺旋面,所述第一驱动单元可驱动所述搅拌部绕所述螺旋面的轴线旋转;

液体系统,所述液体系统包括若干第一液体管道,所述第一液体管道上设有若干输液孔;

气体系统,所述气体系统包括若干第一气体管道,所述第一气体管道上设有若干通气孔;

容器,所述容器上设有敞口,所述搅拌部可通过所述敞口伸入到所述容器内,所述第一液体管道可通过所述输液孔输出液体并使液体通过所述敞口落入到所述容器内,所述第一气体管道可通过所述通气孔向输出气体并使气体通向所述敞口,所述第二驱动单元可驱动所述搅拌部通过所述敞口脱离所述容器,所述容器与所述搅拌系统、所述液体系统和所述气体系统之间是可分离的。

2. 根据权利要求1所述的土壤重金属修复装置,其特征在于:所述液体系统还包括第二液体管道,各个所述第一液体管道的一端与所述第二液体管道连通。

3. 根据权利要求2所述的土壤重金属修复装置,其特征在于:所述液体系统还包括储液箱和水泵,所述储液箱与所述第二液体管道连通,所述水泵可将所述储液箱内的液体输送到所述第二液体管道和所述第一液体管道中。

4. 根据权利要求3所述的土壤重金属修复装置,其特征在于:所述气体系统还包括第二气体管道,各个所述第一气体管道的一端与所述第二气体管道连通。

5. 根据权利要求4所述的土壤重金属修复装置,其特征在于:所述气体系统还包括气阀,所述气阀可控制所述第二气体管道的通断状态。

6. 根据权利要求5所述的土壤重金属修复装置,其特征在于:还包括控制系统,所述控制系统与所述液体系统和所述气体系统电连接,所述控制系统可控制所述液体系统和所述气体系统中流体的流速。

7. 根据权利要求1至6任意一项所述的土壤重金属修复装置,其特征在于:所述容器上还设有排液口,所述排液口与所述容器连通,所述排液口可闭合。

土壤重金属修复装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及微生物反应器,特别涉及土壤重金属修复装置。

背景技术

[0002] 电子或电气产品的废弃容易导致土壤受到重金属污染。常见的重金属包括镉(Cd)、铜(Cu)、镍(Ni)、铅(Pb)和铬(Cr)等。有毒金属通过环境因素传播以及食物链富集作用会对人类健康造成不利影响,因此对土壤进行重金属修复处理变得至关重要。

[0003] 微生物修复技术具有非破坏性、绿色经济性和环境友好性。将产脲酶微生物进行碳酸盐类生物矿化的能力应用到有毒重金属固化修复中,可同时改善土壤的机械性能和不渗透性,从而控制金属浸出。

[0004] 现有技术中的中可配备搅拌系统,可对土壤进行搅拌,使土壤质地均匀。而应用微生物修复技术的土壤重金属修复装置不仅需要使土壤质地均匀,还需要向土壤提供液体和气体以促进微生物对土壤进行修复。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提供一种适用于微生物修复技术的土壤重金属修复装置。

[0006] 为解决上述技术问题所采用的技术方案:

[0007] 土壤重金属修复装置,包括:搅拌系统,搅拌系统包括若干搅拌组件,搅拌组件包括搅拌部、第一驱动单元和第二驱动单元,搅拌部上设有螺旋面,第一驱动单元可驱动搅拌部绕螺旋面的轴线旋转;液体系统,液体系统包括若干第一液体管道,第一液体管道上设有若干输液孔;气体系统,气体系统包括若干第一气体管道,第一气体管道上设有若干通气孔;容器,容器上设有敞口,搅拌部可通过敞口伸入到容器内,第一液体管道可通过输液孔输出液体并使液体通过敞口落入到容器内,第一气体管道可通过通气孔向容器内输出气体并使气体通过敞口,第二驱动单元可驱动搅拌部通过敞口脱离容器,容器与搅拌系统、液体系统和气体系统之间是可分离的。

[0008] 上述土壤重金属修复装置至少具有以下有益效果:

[0009] 液体系统和气体系统可为微生物修复技术提供物质基础。第一液体管道可从容器外通过输液孔和敞口向容器内输入液体,第一气体管道可从容器外通过通气孔和敞口向容器内输入气体,搅拌组件可通过第二驱动单元使搅拌部进入和退出容器,从而使容器与搅拌系统、液体系统和气体系统之间可分离,有利于提高土壤重金属修复装置的通用性和可维护性。

[0010] 在本实用新型的一种可能的实施方式中,液体系统还包括第二液体管道,各个第一液体管道的一端与第二液体管道连通。第二液体管道可同时向各个第一液体管道供液,有利于简化液体系统的管道结构。

[0011] 在本实用新型的一种可能的实施方式中,液体系统还包括储液箱和水泵,储液箱

与第二液体管道连通,水泵可将储液箱内的液体输送到第二液体管道和第一液体管道中。储液箱可储存营养液,有利于液体系统的稳定供液。

[0012] 在本实用新型的一种可能的实施方式中,气体系统还包括第二气体管道,各个第一气体管道的一端与第二气体管道连通。第二气体管道可同时向各个第一气体管道供气,有利于简化气体系统的管道结构。

[0013] 在本实用新型的一种可能的实施方式中,气体系统还包括气阀,气阀可控制第二气体管道的通断状态。气阀使气体系统可在切换通断状态,从而实现连续供气或间歇性供气。

[0014] 在本实用新型的一种可能的实施方式中,还包括控制系统,控制系统与液体系统和气体系统电连接,控制系统可控制液体系统和气体系统中流体的流速。控制系统有利于提高土壤重金属修复装置的自动化程度,还有利于精确控制液体和气体的供给量。

[0015] 在本实用新型的一种可能的实施方式中,容器上还设有排液口,排液口与容器连通,排液口可闭合。排液口有利于排出容器内的废液。

附图说明

[0016] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0017] 图1为本实用新型实施例的结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型实施例的容器处于脱离状态的示意图;

[0019] 图3为本实用新型实施例的搅拌组件的结构示意图;

[0020] 附图标记:

[0021] 搅拌部1、第一驱动单元2、第二驱动单元3、第一液体管道4、第二液体管道5、水泵6、储液箱7、第一气体管道8、第二气体管道9、气阀10、容器11、敞口12、控制系统13。

具体实施方式

[0022] 本部分将详细描述本实用新型的具体实施例,本实用新型之较佳实施例在附图中示出,附图的作用在于用图形补充说明书文字部分的描述,使人能够直观地、形象地理解本实用新型的每个技术特征和整体技术方案,但其不能理解为对本实用新型保护范围的限制。

[0023] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0024] 在本实用新型的描述中,若干的含义是一个或者多个,多个的含义是两个以上,大于、小于、超过等理解为不包括本数,以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0025] 本实用新型的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本实用新型

中的具体含义。

[0026] 参照图1至3,土壤重金属修复装置,包括:搅拌系统,搅拌系统包括若干搅拌组件,搅拌组件包括搅拌部1、第一驱动单元2和第二驱动单元3,搅拌部1上设有螺旋面,第一驱动单元2可驱动搅拌部1绕螺旋面的轴线旋转;液体系统,液体系统包括若干第一液体管道4,第一液体管道4上设有若干输液孔;气体系统,气体系统包括若干第一气体管道8,第一气体管道8上设有若干通气孔;容器11,容器11上设有敞口12,搅拌部1可通过敞口12伸入到容器11内,第一液体管道4可通过输液孔输出液体并使液体通过敞口12落入到容器11内,第一气体管道8可通过通气孔向输出气体并使气体通向敞口12,第二驱动单元3可驱动搅拌部1通过敞口12脱离容器11,容器11与搅拌系统、液体系统和气体系统之间是可分离的。

[0027] 上述土壤重金属修复装置至少具有以下有益效果:

[0028] 液体系统和气体系统可为微生物修复技术提供物质基础。第一液体管道4可从容器11外通过输液孔和敞口12向容器11内输入液体,第一气体管道8可从容器11外通过通气孔和敞口12向容器11内输入气体,搅拌组件可通过第二驱动单元3使搅拌部1进入和退出容器11,从而使容器11与搅拌系统、液体系统和气体系统之间可分离,有利于提高土壤重金属修复装置的通用性和可维护性。

[0029] 关于搅拌系统,第一驱动单元2为电机,第二驱动单元3为升降装置。第二驱动单元3包括但不限于直线电机、液压缸和气缸。

[0030] 关于搅拌部1,当搅拌部1旋转时,容器11中的土壤可沿螺旋面上升,使容器11底层的土壤可被翻转到容器11的顶层,有利于土壤与外部输入的液体和气体充分接触,可加强生物修复的效果。第一驱动单元2可驱动搅拌部1可绕图3所示的C方向旋转。第二驱动单元3可驱动搅拌部1和第一驱动单元2沿图3所示的D方向升降。

[0031] 关于第一液体管道4,输液孔设在第一液体管道4的表面上,输液孔贯穿第一液体管道4的管壁。输液孔沿第一液体管道4的长度方向布置,从而可向容器11各处同时输出液体。第一液体管道4布置在容器11的上方,可通过敞口12向容器11内滴入液体。

[0032] 关于第一气体管道8,通气孔设在第一气体管道8的表面上,通气孔贯穿第一气体管道8的管壁。通气孔沿第一气体管道8的长度方向布置,从而可向容器11各处同时输出气体。第一气体管道8布置在容器11的上方,可通过敞口12向容器11内喷出气体。

[0033] 关于容器11,容器11的形状为长方体,容器11的顶面敞开形成敞口12。第二驱动单元3可带动搅拌部1和第一驱动单元2沿图2所示的A方向升起,从而使搅拌部1脱离容器11。容器11可沿图2所示的B方向被抽出到土壤重金属修复装置外,从而便于对容器11内的土壤进行转移,还便于容器11的维护和清理,有利于提高土壤重金属修复装置的通用性和可维护性。

[0034] 在本实施例中,液体系统还包括第二液体管道5,各个第一液体管道4的一端与第二液体管道5连通。第二液体管道5可同时向各个第一液体管道4供液,有利于简化液体系统的管道结构。

[0035] 关于第二液体管道5,第二液体管道5与各个第一液体管道4垂直,第一液体管道4的数量为三个。

[0036] 在本实施例中,液体系统还包括储液箱7和水泵6,储液箱7与第二液体管道5连通,水泵6可将储液箱7内的液体输送到第二液体管道5和第一液体管道4中。储液箱7可储存营

养液,有利于液体系统的稳定供液。

[0037] 关于储液箱7,储液箱7的形状为矩形,储液箱7设在水泵6的下方。

[0038] 在本实施例中,气体系统还包括第二气体管道9,各个第一气体管道8的一端与第二气体管道9连通。第二气体管道9可同时向各个第一气体管道8供气,有利于简化气体系统的管道结构。

[0039] 关于第二气体管道9,第二气体管道9与各个第一气体管道8垂直,第一气体管道8的数量为三个。

[0040] 在本实施例中,气体系统还包括气阀10,气阀10可控制第二气体管道9的通断状态。气阀10使气体系统可在切换通断状态,从而实现连续供气或间歇性供气。

[0041] 在本实施例中,还包括控制系统13,控制系统13与液体系统和气体系统电连接,控制系统13可控制液体系统和气体系统中流体的流速。控制系统13有利于提高土壤重金属修复装置的自动化程度,还有利于精确控制液体和气体的供给量。

[0042] 关于控制系统13,控制系统13可通过计算机实现。控制系统13中可包括电控流量阀,电控流量阀可布置在第一液体管道4、第二液体管道5、第一气体管道8或第二气体管道9中,从而实现流量控制。

[0043] 在本实施例中,容器11上还设有排液口,排液口与容器11连通,排液口可闭合。排液口有利于排出容器11内的废液。

[0044] 关于排液口,排液口设在容器11的底部,排液口可闭合。排液口未在附图中示出。排液口可采用现有技术中的排液结构。

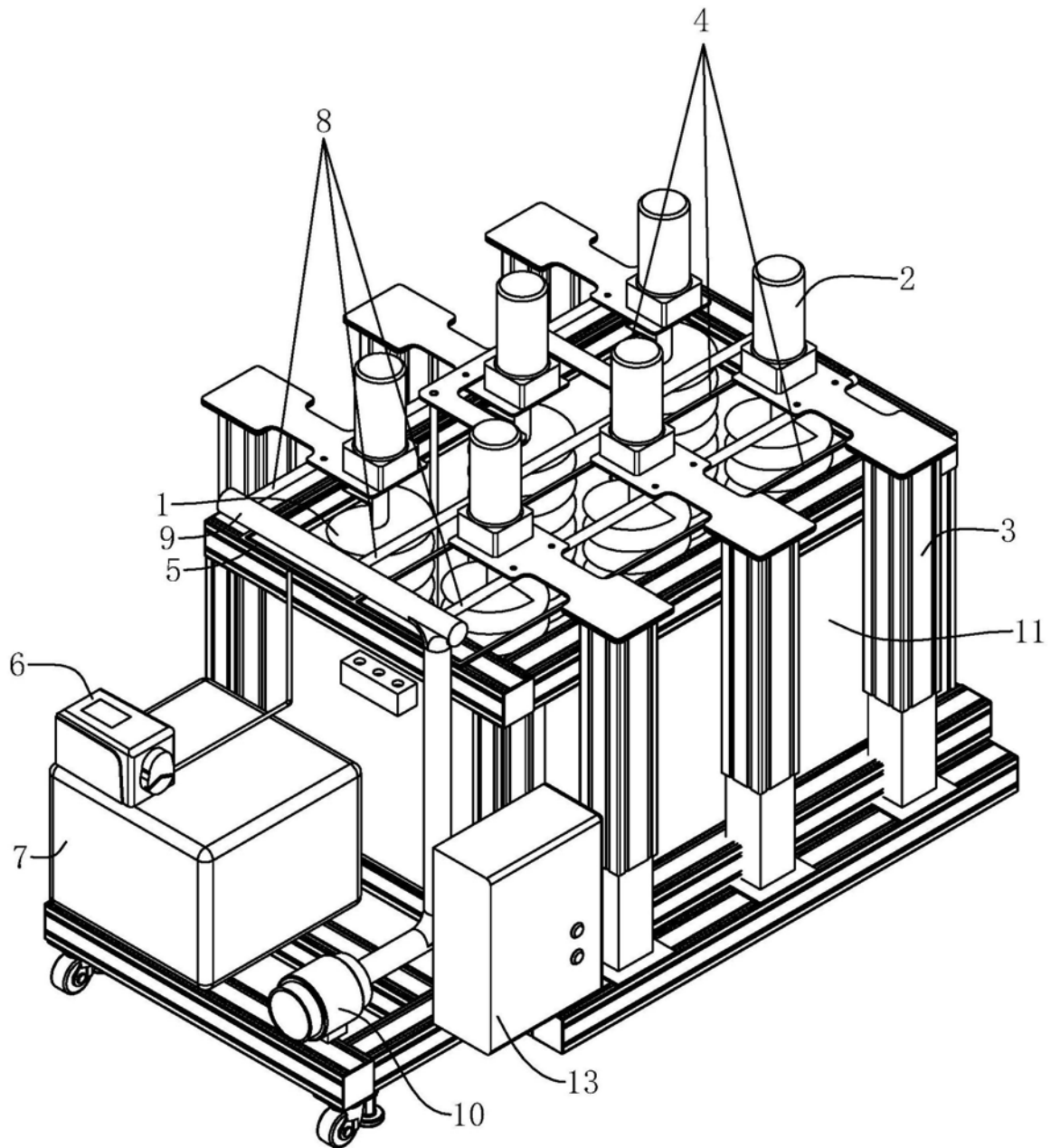


图1

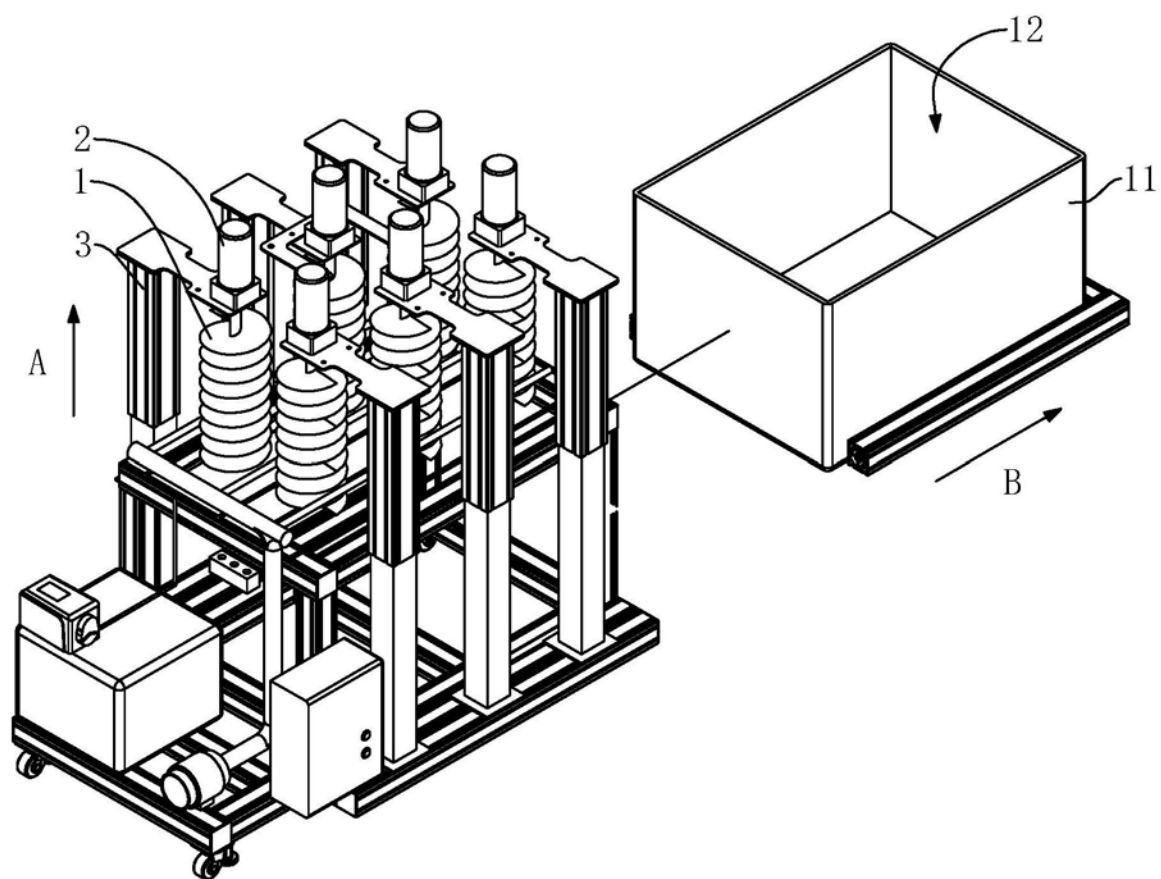


图2

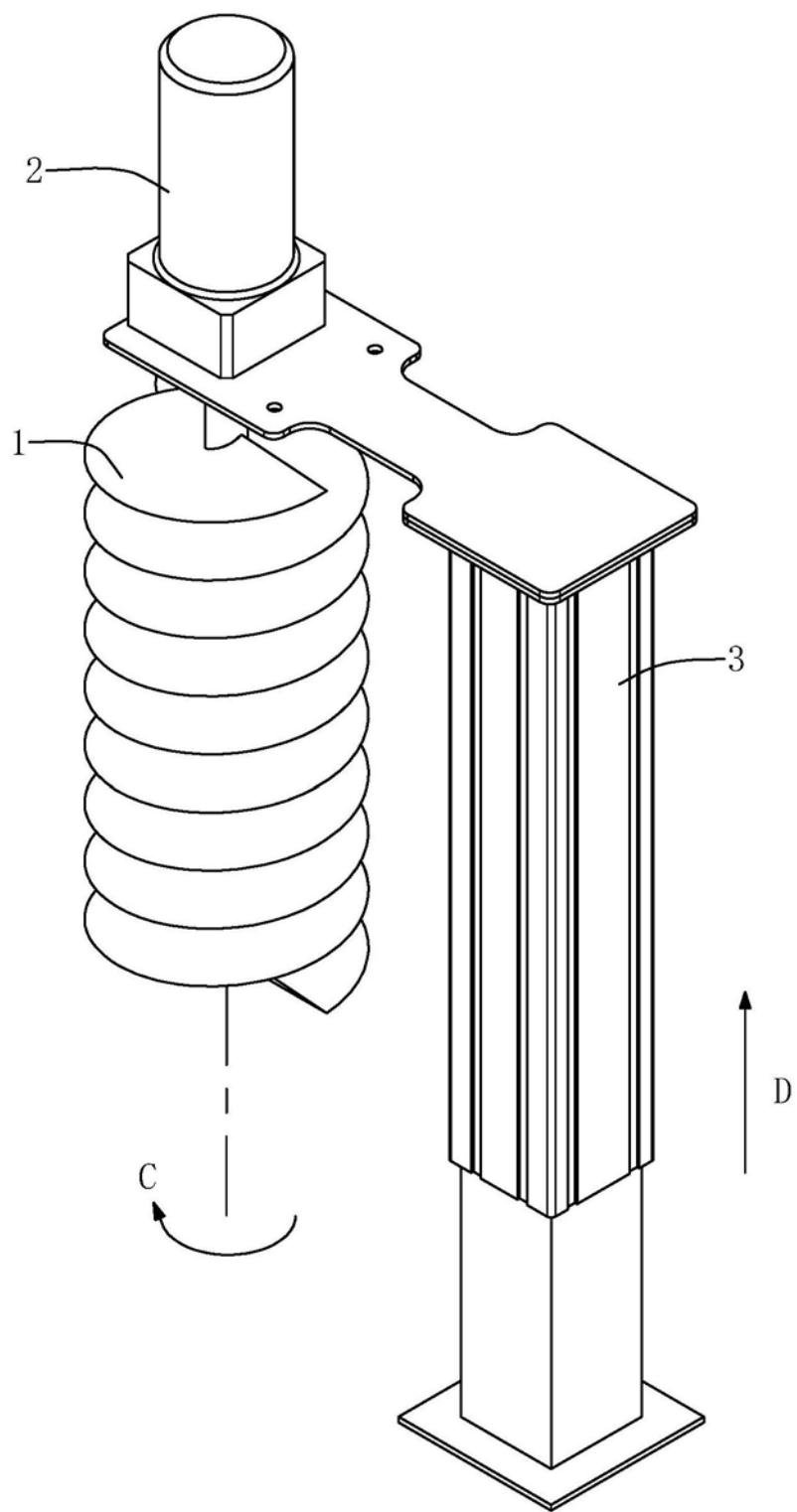


图3