



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208732742 U

(45)授权公告日 2019.04.12

(21)申请号 201821294708.2

(22)申请日 2018.08.13

(73)专利权人 深圳大学

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街
道南海大道3688号

(72)发明人 黎双飞 王科举 陈辉荣 杨雪薇
胡章立 徐颖 吴圳添 王立岩

(74)专利代理机构 深圳市深弘广联知识产权代
理事务所(普通合伙) 44449

代理人 向用秀

(51)Int.Cl.

C02F 3/34(2006.01)

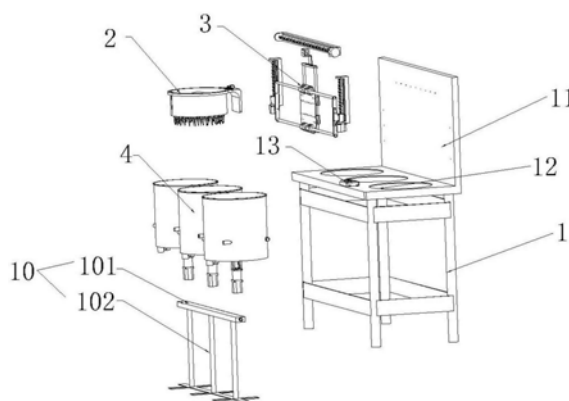
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

自动化微生物固定化成型设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种自动化微生物固定化成型设备,包括机架、料筒、滑动装置、主控制器和至少一个反应桶,滑动装置设置在机架的机架后面板上,料筒设置在滑动装置上,反应桶并排设置在机架的机架台面上,且位于滑动装置的下方,主控制器与滑动装置的第一电机连接,用于控制第一电机驱动滑动装置带动料筒移动,调整料筒与反应桶的位置,料筒底部设有滴头装置,将混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体放入料筒中,滑动装置带动料筒滑动至所述反应桶的上方,载体滴入到反应桶中,与固化剂反应,形成固定化微生物微球,从出料口排出。本实用新型通过料筒的滴头装置使混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体实现重力成型,且整体装置实现自动化,适用于工业化生产。



1. 一种自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,包括滑动装置、机架、料筒、主控制器和至少一个反应桶,所述滑动装置设置在机架的机架后面板上,所述料筒设置在滑动装置上,所述反应桶并排设置在机架的机架台面上,且位于所述滑动装置的下方,所述主控制器与滑动装置的第一电机连接,用于控制所述第一电机驱动所述滑动装置带动料筒移动,调整所述料筒与反应桶的位置,所述料筒底部设有滴头装置,将混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体放入所述料筒中,所述滑动装置带动所述料筒滑动至所述反应桶的上方,所述载体通过滴头装置滴入到所述反应桶中,所述反应桶进行交联反应,形成固定化微生物微球,从所述料筒的出料口排出。

2. 根据权利要求1所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,所述滴头装置包括滴孔、滴管和滴管头,所述滴孔错位排布在所述料筒的底部,且所述滴管设置在滴孔的下方,且沿所述料筒的底部垂直延伸到所述料筒底部外,所述滴管与料筒一体成形,且远离所述料筒底部的外边缘设有螺纹结构,通过所述螺纹结构连接有滴管头。

3. 根据权利要求1所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,所述料筒内设有隔筒,所述隔筒套接在料筒内,且所述隔筒的上边缘设有延伸到所述料筒外的延伸部,所述隔筒底部设有与所述滴头装置对应的通孔,转动所述延伸部,带动所述隔筒旋转,调整所述通孔与滴头装置错开或重合。

4. 根据权利要求3所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,所述料筒与所述滑动装置连接的一端设有旋转结构,所述旋转结构包括第二电机和限位块组,所述隔筒套接在料筒上后,所述延伸部位于限位块组之间,且所述第二电机的转动轴位于所述延伸部上,所述第二电机通过主控制器控制,所述第二电机的转动轴带动转动,进而所述延伸部在限位块组件之间移动。

5. 根据权利要求1所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,所述滑动装置还包括横向丝杆、滑动面板、纵向滑杆,横向丝杆固定在机架后面板上,且连接第一电机,所述滑动面板远离机架后面板的一面设置有料筒,所述纵向滑杆通过套件套设在滑动面板上、且远离所述机架台面的一端通过套件套设在横向丝杆上,第一电机驱动横向丝杆转动,所述纵向滑杆带动所述料筒移动到不同的反应桶上方。

6. 根据权利要求5所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,所述滑动装置还包括纵向丝杆组和横向滑杆,所述纵向丝杆组对称设置在机架后面板上,且连接第一电机,所述横向滑杆两端分别通过套件套设在纵向丝杆上,且通过套件套设在滑动面板上,第一电机驱动纵向丝杆转动,调整所述料筒与装置的高度。

7. 根据权利要求6所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,所述纵向滑杆两端分别设有横向短杆,所述纵向滑杆的长度大小为所述料筒与反应桶可调节的高度大小。

8. 根据权利要求1所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,还包括搅拌器,所述搅拌器包括搅拌叶和第三电机,所述第三电机穿过所述反应桶的底部,连接所述搅拌叶,且所述第三电机与主控制器连接。

9. 根据权利要求1所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,还包括清洗装置,所述清洗装置设置在所述反应桶的出料口下方,形成的固定化微生物微球从出料口排入所述清洗装置后,通过去离子水进行清洗。

10. 根据权利要求1所述的自动化微生物固定化成型设备,其特征在于,所述机架上还

设置有控制面板,所述控制面板与所述主控制器连接,控制滑动装置的运动。

自动化微生物固定化成型设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及微生物材料制备设备技术领域,尤其涉及一种自动化微生物固定化成型设备。

背景技术

[0002] 面对日益严峻的污染难题,利用微生物作用的生化法因其投资少、处理效率高、二次污染少、运行成本低越来越受到科学家的青睐。由于微生物在去除污染物中的独特优势,生物降解被视为相对高效、经济、节能的水处理技术。然而传统的微生物技术包括活性污泥法、生物膜法、生物转盘法等,通常直接将微生物接种在待处理的污水中,通过微生物的生长、吸收、代谢将污染物浓度降低,但由于环境因素、竞争作用、易流失等原因,致使传统方法处理效果不是十分理想。

[0003] 固定化微生物废水处理技术与传统的悬浮生物处理工艺相比,具有处理效率高、运行稳定、可纯化和保持高效优势菌种、反应器生物量大、污泥产生量少以及固液分离效果好等一系列优点,这使得各国科学家对此项技术高度重视,近年来新的科研成果不断涌现,新的应用领域不断拓展,被视为二十一世纪最有潜力的水处理技术之一。

[0004] 固定化微生物技术是从20世纪60年代末直接从固定化酶技术发展起来的,它是用化学的或者物理的手段和方法将游离微生物限制或定位在某一特定空间范围内,保留其固有的催化活性,且能够将重复和连续使用的现代生物工程技术。因此,设计一种高效稳定固定化微生物技术以及污水处理的发展来说至关重要。但是目前大部分固定化设备仅是处于实验室阶段的小型设备,很难投入到工厂进行工业化生产,这成为限制固定化微生物技术走向工业化生产的瓶颈。

实用新型内容

[0005] 针对上述技术中存在的不足之处,本实用新型提供一种自动化微生物固定成型装置,能够使混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体通过重力滴落成型,且实现自动化生产,且可应用在工业上。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供一种自动化微生物固定成型设备,包括滑动装置、机架、料筒、主控制器和至少一个反应桶,所述滑动装置设置在机架的机架后面板上,所述料筒设置在滑动装置上,所述反应桶并排设置在机架的机架台面上,且位于所述滑动装置的下方,所述主控制器与滑动装置的第一电机连接,用于控制所述第一电机驱动所述滑动装置带动料筒移动,调整所述料筒与反应桶的位置,所述料筒底部设有滴头装置,将混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体放入所述料筒中,所述滑动装置带动所述料筒滑动至所述反应桶的上方,所述载体通过滴头装置滴入到所述反应桶中,所述反应桶进行交联反应,形成固定化微生物微球,从所述料筒的出料口排出。

[0007] 其中,所述滴头装置包括滴孔、滴管和滴管头,所述滴孔错位排布在所述料筒的底部,且所述滴管设置在滴孔的下方,且沿所述料筒的底部垂直延伸到所述料筒底部外,所述

滴管与料筒一体成形,且远离所述料筒底部的外边缘设有螺纹结构,通过所述螺纹结构连接有滴管头。

[0008] 其中,所述料筒内设有隔筒,所述隔筒套接在料筒内,且所述隔筒的上边缘设有延伸到所述料筒外的延伸部,所述隔筒底部设有与所述滴头装置对应的通孔,转动所述延伸部,带动所述隔筒旋转,调整所述通孔与滴头装置错开或重合。

[0009] 其中,所述料筒与所述滑动装置连接的一端设有旋转结构,所述旋转结构包括第二电机和限位块组,所述隔筒套接在料筒上后,所述延伸部位于限位块组之间,且所述第二电机的转动轴位于所述衍射部上,所述第二电机通过主控制器控制,所述第二电机的转动轴带动转动,进而所述延伸部在限位块组之间移动。

[0010] 其中,所述滑动装置还包括横向丝杆、滑动面板、纵向滑杆,横向丝杆固定在机架后面板上,且连接第一电机,所述滑动面板远离机架后面板的一面设置有料筒,所述纵向滑杆通过套件套设在滑动面板上、且远离所述机架台面的一端通过套件套设在横向丝杆上,第一电机驱动横向丝杆转动,所述纵向滑杆带动所述料筒移动到不同的反应桶上方。

[0011] 其中,所述滑动装置还包括纵向丝杆组和横向滑杆,所述纵向丝杆组对称设置在机架后面板上,且连接第一电机,所述横向滑杆两端分别通过套件套设在纵向丝杆上,且通过套件套设在滑动面板上,第一电机驱动纵向丝杆转动,调整所述料筒与装置的高度。

[0012] 其中,所述纵向滑杆两端分别设有横向短杆,所述纵向滑杆的长度大小为所述料筒与反应桶可调节的高度大小。

[0013] 其中,还包括搅拌器,所述搅拌器包括搅拌叶和第三电机,所述第三电机穿过所述反应桶的底部,连接所述搅拌叶,且所述第三电机与主控制器连接。

[0014] 其中,还包括清洗装置,所述清洗装置设置在所述反应桶的出料口下方,形成的固定化微生物微球从出料口排入所述清洗装置后,通过去离子水进行清洗。

[0015] 其中,所述机架上还设置有控制面板,所述控制面板与所述主控制器连接,控制滑动装置的运动。

[0016] 本实用新型的有益效果是:与现有技术相比,本实用新型提供的自动化微生物固定化成型设备,主要应用在为微生物的包埋、固定,在机架后面板上设置有滑动装置,在滑动装置上设置有料筒,第一电机驱动滑动装置带动料筒移动,使得料筒可以在不同的反应桶上方,实现自动化,可以应用在工业上,且在料筒底部设置有滴头装置,通过重力式滴头装置将料筒内的混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体滴落成型,进入滑动装置下方的反应桶内进行反应,通过反应桶的出料口排出,无需人工或利用其它工具辅助成型,操作简单;在反应桶上设置有搅拌器,且搅拌器的第一电机通过主控制器控制,有效防止形成的微球发生粘结。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型的整体示意图;

[0018] 图2为本实用新型的爆炸图;

[0019] 图3为本实用新型的料筒结构示意图;

[0020] 图4为本实用新型在料筒第二角度示意图;

[0021] 图5为本实用新型的滑动装置爆炸图;

[0022] 图6为本实用新型的反应桶的爆炸图。

[0023] 主要元件符号说明如下：

[0024] 1、机架 2、料筒

[0025] 3、滑动装置 4、反应桶

[0026] 11、机架后面板 12、机架台面

[0027] 13、控制面板 21、滴头装置

[0028] 22、旋转结构 6、隔筒

[0029] 41、出料口 61、通孔

[0030] 31、第一电机 32、横向丝杆

[0031] 33、滑动面板 34、纵向滑杆

[0032] 35、横向丝杆 8、搅拌器

[0033] 9、套件 36、纵向丝杆

[0034] 37、横向滑杆 10、清洗装置

[0035] 101、清洗槽 102、支架

[0036] 81、搅拌叶 82、第三电机。

具体实施方式

[0037] 为了更清楚地表述本实用新型，下面结合附图对本实用新型作进一步地描述。

[0038] 请参阅图1和图2，本实用新型的自动化微生物固定化成型设备，包括机架1、料筒2、滑动装置3、主控制器(图未示)和至少一个反应桶4，滑动装置3设置在机架1的机架后面板11上，料筒2设置在滑动装置3上，反应桶4并排设置在机架1的机架台面12上，且位于滑动装置3的下方，主控制器(图未示)与滑动装置3的第一电机31连接，用于控制第一电机31驱动滑动装置3带动料筒2移动，调整料筒2与反应桶4的位置，料筒2底部设有滴头装置21，将混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体放入料筒2中，滑动装置3带动料筒2滑动至反应桶4的上方，载体滴入到反应桶4中，两相在反应桶4进行反应，形成固定化微生物微球，从反应桶4的出料口41 排出，而反应桶4中的液体可通过反应桶的出液口42流出，在出液口42远离反应桶4的一端通过接管(图未示)进行收集，可用于重复利用。

[0039] 与现有技术相比，本实用新型的自动化微生物固定成型设备，在机架后面板11上设置滑动装置3，在机架台面12上并排设置有反应桶4，且该反应桶4位于滑动装置3的下方，料筒2可通过滑动装置 3在任意一个反应桶4上方进行滴落成型，滑动装置3通过主控制器5(图未示)控制，使得整体实现自动化，只需人工在料筒2中加入混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体即可，实现从实验室用的小型固定化技术转变为适于工业化生产的转型，且料筒2中混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体通过在料筒2底部设置的滴头装置21重力滴落成型，成型技术简单，无需另设辅助设备，减少生产成本。

[0040] 在本实施例中，参阅图3和图4，滴头装置21包括滴孔211、滴管212和滴管头213，滴孔211错位排布在料筒2的底部，且滴管212 设置在滴孔211的下方，且沿料筒2的底部垂直延伸到料筒2底部外，滴管212与料筒2一体成形，且远离料筒2底部的外边缘设有螺纹结构(图未示)，通过螺纹结构(图未示)连接有滴管头213，使得滴管头213可以进行拆卸更换，优选地，滴管头213采用聚氯乙烯材料制成，一般滴孔211的半径为0.5cm，滴管头213的直径可

根据实际需要进行设置,比如滴管头孔径大小为1-6mm等;优选地,在料筒2 的中部设有凸台23,在将混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体加入料筒时,从凸台23的边缘倒入,起到减缓速度,还可以在料筒 2的侧边设置刻度(图未示),可以直观地观察到加入的载体的量。

[0041] 在本实施例中,料筒2内设有隔筒6,隔筒6套接在料筒2内,隔筒6底部设有与滴头装置对应的通孔61,且隔筒6的上边缘设有延伸到料筒2外的延伸部62,手动转动延伸部62,带动隔筒6旋转,调整通孔61与滴头装置21错开或重合,使得反应桶4中的微球数量达到饱和时,通过手动转动延伸部22,带动隔筒6旋转到通孔61与滴头装置21错开的位置,通过滑动装置3,带动料筒2移至下一反应桶的上方,再次手动转动延伸部62,使隔筒6转动至通孔61与滴头装置21重合的位置,使载体滴落成型;优选地,为了更加地适应工业自动化,在料筒2与滑动装置3连接的一端设有旋转结构22,旋转结构22包括第二电机221和限位块组222,隔筒6套接在料筒2 上后,延伸部62位于限位块组222之间,且第二电机221的转动轴位于延伸部上,第二电机221通过主控制器(图未示)控制,第二电机221的转动轴转动使延伸部6在限位块组222之间移动,比如,当料筒2在当前的反应桶4成型完毕时,主控制器(图未示)控制第二电机221驱动其转动轴转动,进而延伸部62在限位块组222之间移动,使隔筒6旋转到通孔61与滴头装置21完全错开的位置,接着主控制器(图未示)控制滑动装置3带动料筒2移动到与下一个反应桶 4的上方,主控制器(图未示)再次控制第二电机221驱动其转动轴转动,使延伸部62在限位块组222之间移动,带动隔筒6旋转,此时,隔筒6旋转到通孔61与滴头装置21对应的位置,使得料筒2内地固定化载体进行滴落成型。

[0042] 在本实施例中,参阅图2和图5,滑动装置3还包括横向丝杆32、滑动面板33、纵向滑杆34,横向丝杆32固定在机架后面板33上,且连接第一电机31,滑动面板33远离机架后面板33的一面设置有料筒2,纵向滑杆34通过套件9套设在滑动面板33上、且远离机架台面12的一端通过套件9套设在横向丝杆32上,第一电机31驱动横向丝杆32转动,纵向滑杆34带动料筒2移动到不同的反应桶4上方;进一步地,为了满足成型为微球的成型要求,滑动装置4还设置有纵向丝杆组36和横向滑杆37,纵向丝杆组36对称设置在机架后面板11上,且连接第一电机31,横向滑杆37两端分别通过套件9 套设在纵向丝杆36上,且通过套件9套设在滑动面板33上,第一电机31驱动纵向丝杆36转动,调整料筒2与反应桶4的高度,使得料筒2不仅可以在不同的反应桶4之间移动,还可以调整料筒2与反应桶4之间的高度,使得成型效果更好,避免在重力滴落成型的过程中产生拖尾,进一步优化,在纵向滑杆34的两端设置有横向短杆38,纵向滑杆34的长度大小为料筒2与反应桶4可调节的高度大小,比如纵向滑杆的长度为2-20cm。

[0043] 在本实施例中,参阅图2和图6,为了防止成型的微球发生黏连,还设置有搅拌器8,搅拌器8包括搅拌叶81和第三电机82,反应桶的底部设有圆孔43,第三电机82的转动轴821穿过反应桶4的底部的圆孔43,连接搅拌叶81,且第三电机82与主控制器(图未示)连接,通过主控制器(图未示)控制第三电机82带动搅拌叶81旋转,旋转的速度可调,比如为了使CaCl₂在溶液中均匀分布,旋转的速度为0-500r/min,本实用新型的具体结构不局限于此,比如在反应桶4 的侧壁上设置接孔44,使用接管(图未示)通过接孔将水流沿切线进入反应桶4的侧壁,避免直接冲到成型微球,对其造成一定破坏;还设置有清洗装置10,清洗装置10设置在反应桶4的出料口41下方,且该清洗装置10可设置为长条形的清洗槽101,且通过独

立支架102支撑,方便清洗装置10可以独立从反应桶4的出料口41下方移出,进行后续相关操作,在形成的固定化微生物微球从出料口 41排入清洗装置10后,通过清洗装置10中的去离子进行清洗;为了便于控制,在机架台面上还设置有控制面板13,控制面板13与主控制器连接,控制滑动装置3和旋转结构22的运动。

[0044] 本实用新型的优势在于:

[0045] (1) 在机架后面板上设置有滑动装置,在滑动装置上设置有料筒,第一电机驱动滑动装置带动料筒移动,使得料筒可以在不同的反应桶上方,实现自动化,可以应用在工业上;

[0046] (2) 在料筒底部设置有滴头装置,通过重力式滴头装置将料筒内的混合好的微生物菌剂和微生物固定化载体滴落成型,进入滑动装置下方的反应桶内进行反应,通过出料口排出成型样品,无需人工或利用其它工具辅助成型,操作简单;

[0047] (3) 在反应桶上设置有搅拌器,且搅拌器的第一电机通过主控制器控制,有效防止形成的微球发生粘结。

[0048] 以上公开的仅为本实用新型的一个或几个具体实施例,但是本实用新型并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本实用新型的保护范围。

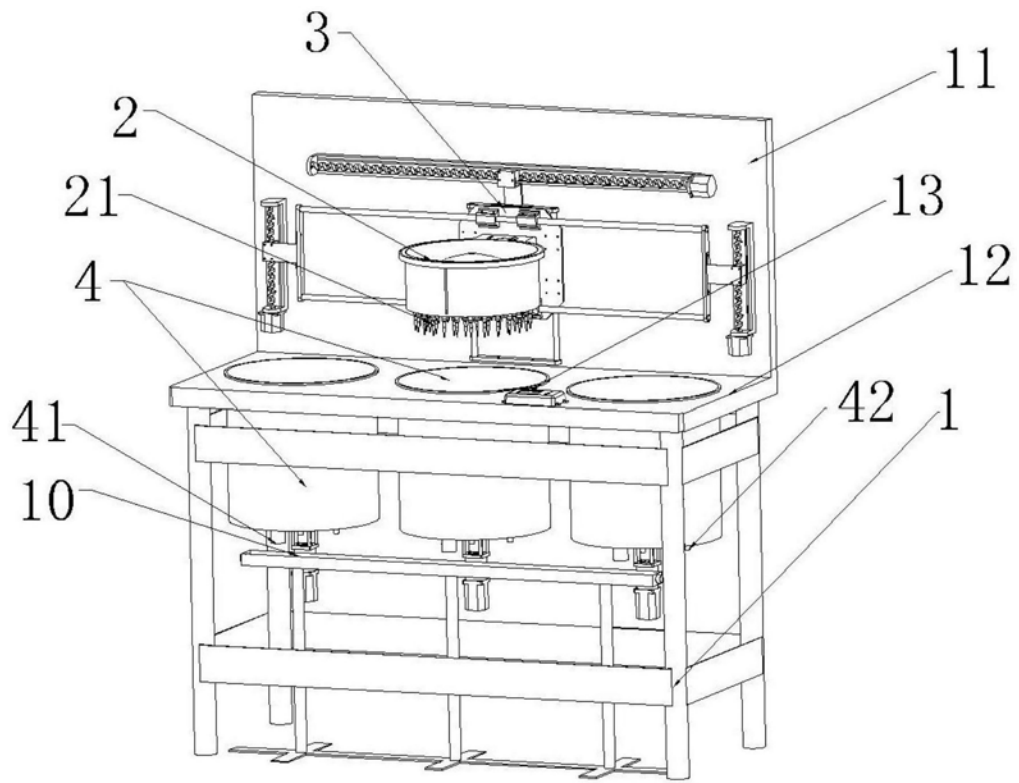


图1

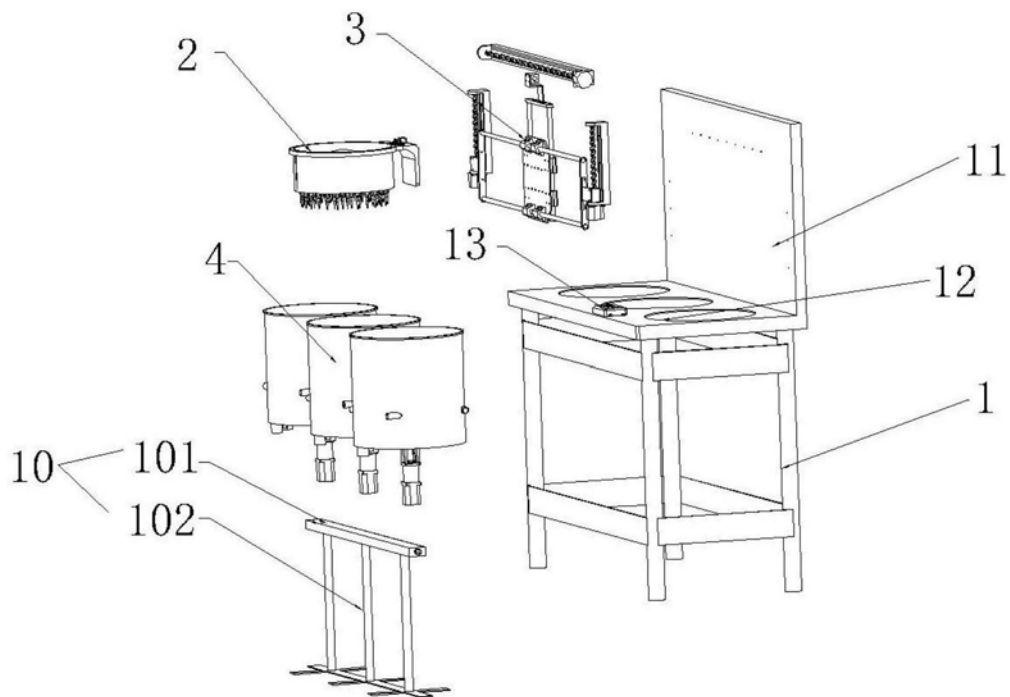


图2

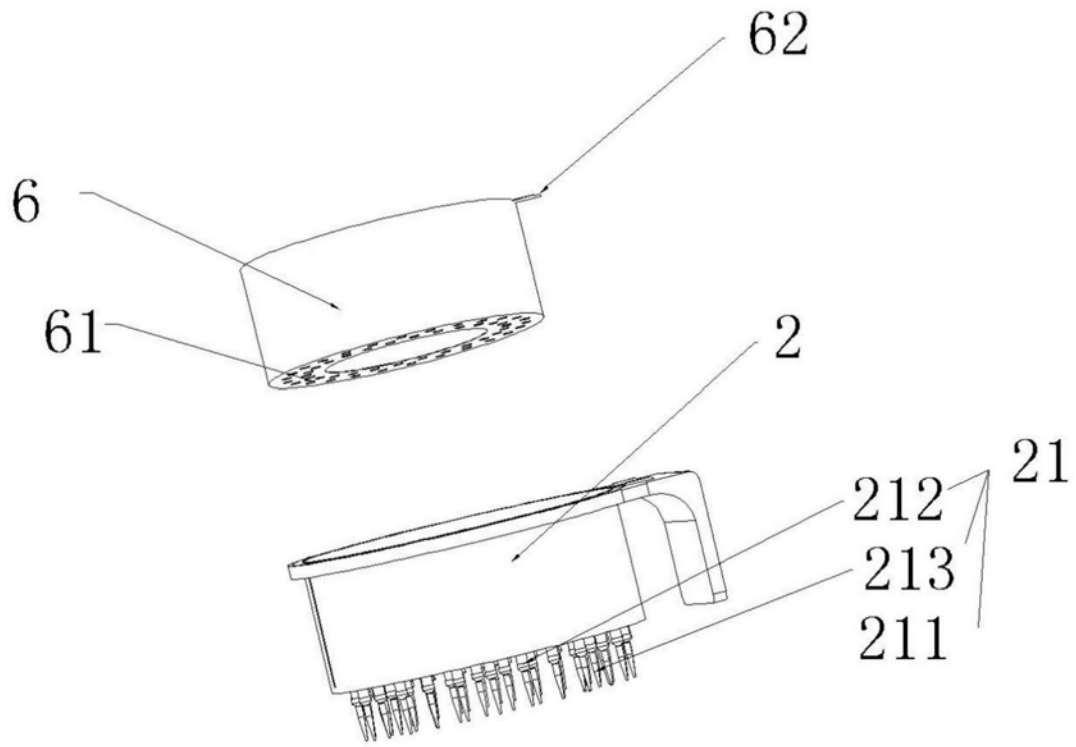


图3

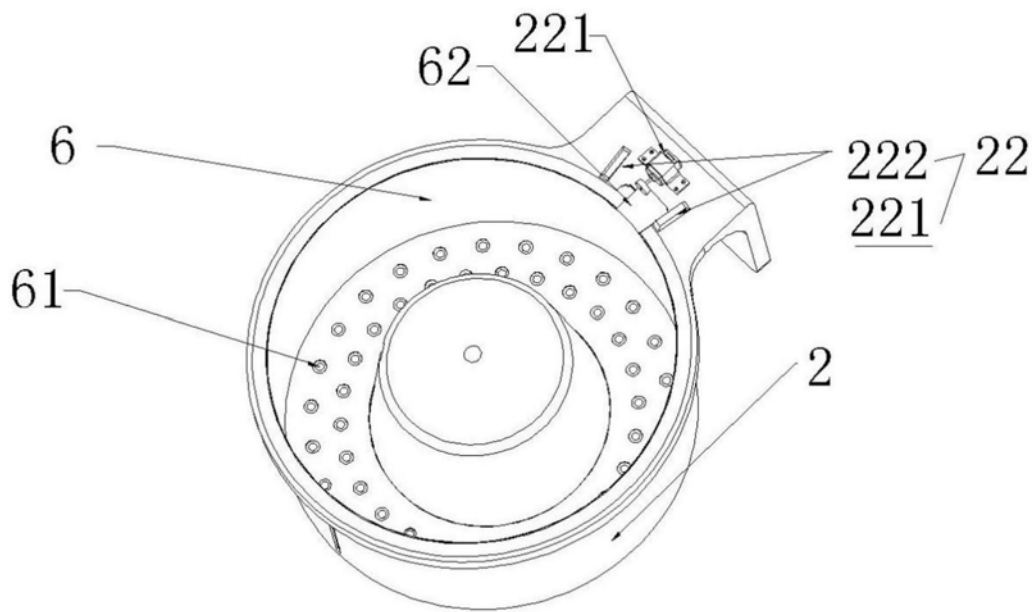


图4

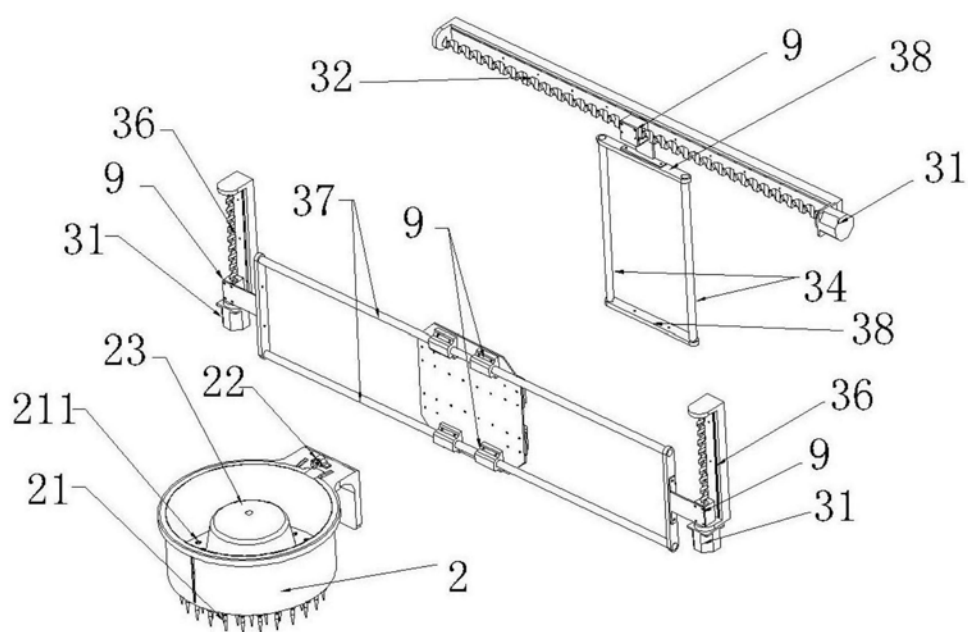


图5

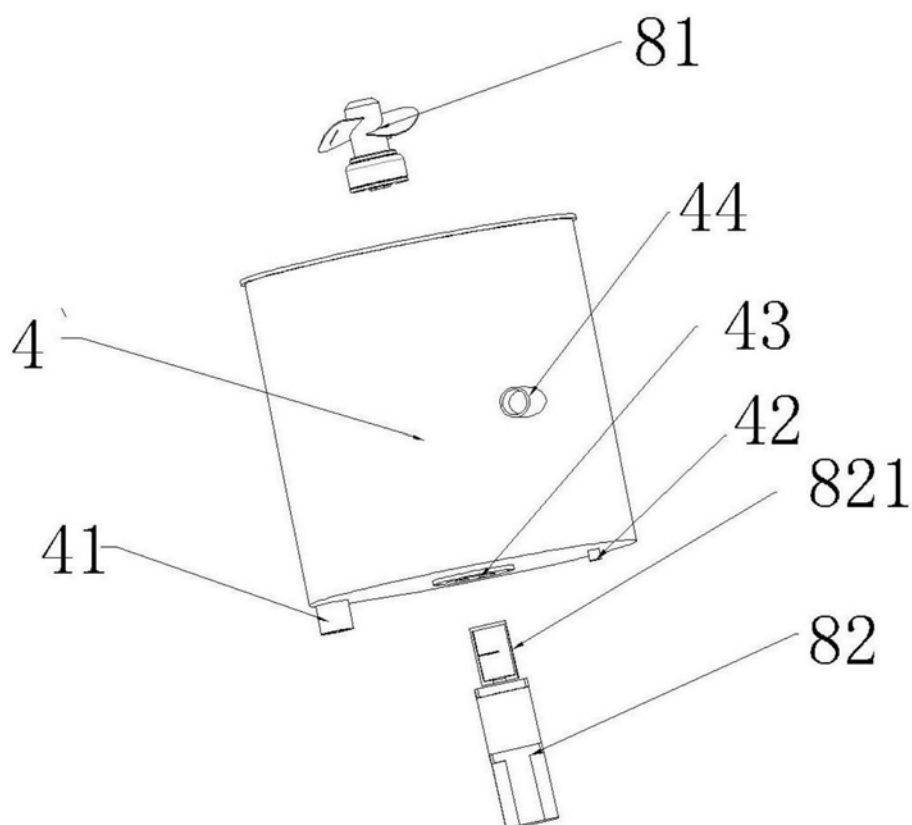


图6