(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119548847 A
(43)申请公布日 2025.03.04

(21)申请号 202411762639.3

(22)申请日 2024.12.03

(71)申请人 哈尔滨理工大学
地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72)发明人 刘欣 刘滨珲 刘鑫宇 王申奥 马明帅 崔怀志 郑行

(74)专利代理机构 合肥汇融专利代理有限公司 34141
专利代理师 杨光宇

(51)Int.Cl.
B01D 11/02(2006.01)
C12M 1/40(2006.01)
C12M 1/02(2006.01)
C12M 1/00(2006.01)

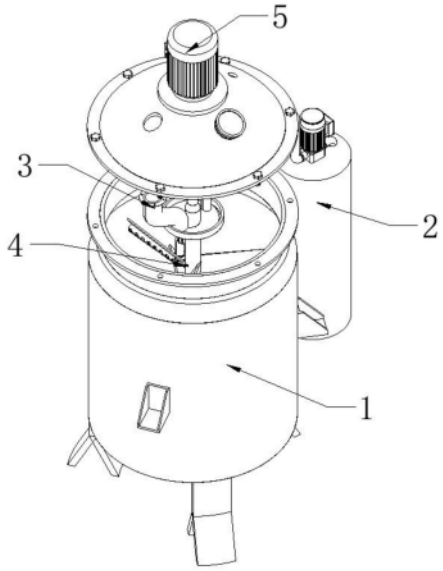
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,包括用于向萃取罐体内投放酶溶液的酶供应组件,所述萃取罐体上固定插接有用于投放松针粉末的投料管,在萃取罐体的内部设置有用于将投料管所导入松针粉末分散至不同高度位置的分散机构,萃取罐体的顶部安装有在驱使分散机构旋转时,使得于不同高度位置所投放的松针粉末呈周向散开状布置的驱动电机,所述分散机构包括与驱动电机传动连接的中轴杆以及固定套设在中轴杆外表面的导向组件,所述中轴杆的内部设有空腔。本发明能够实现多深度层次的全方位投放,提高分散性,减少了单点的积聚和漂浮现象,有助于萃取液的流动和混合,使得萃取更加均匀和彻底。



CN 119548847 A

1.一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,包括用于向萃取罐体(1)内投放酶溶液的酶供应组件(2),其特征在于:所述萃取罐体(1)上固定插接有用于投放松针粉末的投料管(3),在萃取罐体(1)的内部设置有用于将投料管(3)所导入松针粉末分散至不同高度位置的分散机构(4),萃取罐体(1)的顶部安装有在驱使分散机构(4)旋转时,使得于不同高度位置所投放的松针粉末呈周向散开状布置的驱动电机(5);

所述分散机构(4)包括与驱动电机(5)传动连接的中轴杆(401)以及固定套设在中轴杆(401)外表面的导向组件(402),所述中轴杆(401)的内部设有空腔,所述导向组件(402)用于引导投料管(3)导入的松针粉末进入空腔内分散,在中轴杆(401)的外表面安装有若干用于将空腔内松针粉末于不同高度分散导出的分投组件(403),且若干分投组件(403)呈上下错位布置。

2.根据权利要求1所述的一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,其特征在于:所述中轴杆(401)的外表面开设有用于使空腔和导向组件(402)内部相互连通的槽口(4011),且槽口(4011)的底壁由外往内呈向下倾斜状,在中轴杆(401)的内壁安装有若干交错布置的扰向板(4012),且扰向板(4012)位于槽口(4011)的下方。

3.根据权利要求1所述的一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,其特征在于:所述中轴杆(401)的内壁还安装有若干用于将中轴杆(401)内腔中,分散的松针粉末呈多股分别导入至若干分投组件(403)内的滑道板(4013);

最下方的一组所述滑道板(4013)呈倾斜的圆板状布置,且其与中轴杆(401)的内壁贴合,剩余的滑道板(4013)呈倾斜的U型板状布置,且其宽度小于中轴杆(401)内径。

4.根据权利要求1所述的一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,其特征在于:所述分投组件(403)包括安装在中轴杆(401)表面用于接收从滑道板(4013)上滑动传递的松针粉末的筒状管(4031),在筒状管(4031)上安装有上下布置的电控阀一(4032)和电控阀二(4033);

所述筒状管(4031)由进料管、连接在进料管底部的储存管以及连接在储存管尾端的出料管组成,且进料管的倾斜角度与滑道板(4013)的倾斜角度一致,电控阀一(4032)和电控阀二(4033)分别安装在进料管中段、储存管尾段,所述出料管的倾斜角度在15°-30°之间。

5.根据权利要求4所述的一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,其特征在于:所述出料管上开设有若干在运行驱动电机(5)驱使中轴杆(401)、筒状管(4031)旋转时,使萃取罐体(1)内部水体冲击分散至出料管内部松针粉末的进水槽(4034),在出料管的底部开设有若干用于松针粉末与水体混合液体排出的出水槽(4035)。

6.根据权利要求5所述的一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,其特征在于:所述进水槽(4034)的内径由外往内逐渐递减,出水槽(4035)的内径由外往内逐渐递增,且出水槽(4035)、进水槽(4034)至出料管中心线之间的延伸线夹角度大于90°;

所述中轴杆(401)的外表面安装有若干上下布置的搅拌结构(404),搅拌结构(404)由三个呈环形等距布置的搅拌叶片组成,且出料管嵌合在其中一个搅拌叶片的中部。

7.根据权利要求1所述的一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,其特征在于:所述酶供应组件(2)包括安装在萃取罐体(1)侧面的辅助罐(201),在辅助罐(201)的顶部安装有用于抽取内部酶溶液的抽吸泵(202),在抽吸泵(202)的输出端连接有沿萃取罐体(1)顶部往下延伸至导向组件(402)内部的输送管道(203)。

8.根据权利要求7所述的一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,其特征在于:所述导向组件(402)包括安装在中轴杆(401)外表面的承接斗(4021),在承接斗(4021)的内壁安装有用于引导松针粉末螺旋式滑落至槽口(4011)内的螺旋板(4022),且螺旋板(4022)围绕在槽口(4011)外侧部分的顶面高于槽口(4011)底壁所处高度位置,螺旋板(4022)的顶面由外侧往内侧呈倾斜状,螺旋板(4022)两端和承接斗(4021)的底壁之间安装有三角板(4023)。

一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置

技术领域

[0001] 本发明涉及萃取技术领域,具体为一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置。

背景技术

[0002] 松针黄酮萃取通过高效、环保的技术从松针中提取黄酮成分,赋予这些成分更高的生物活性和临床应用价值。松针细胞壁主要由纤维素、半纤维素和木质素等物质组成,酶可以分解或改性这些物质,增加细胞壁的通透性,从而更容易释放出细胞内的黄酮成分。其在实际萃取环节,需要将松针粉末投放至提取液内进行混合,在此基础上,由于松针粉末常规投放时,其仅投放在萃取罐体内部提取液表面的一处位置,致使这一处位置的松针粉末较多,其在自身容易团聚以及水的浮力作用下,粉末可能会漂浮在表面,而不是均匀分布在提取液中,这会导致松针粉末在初期不容易完全接触水体,影响有效成分(如黄酮类化合物)的溶解与提取效率。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,以解决上述背景技术中提出的松针粉末在投放至萃取罐体内,容易团聚漂浮在提取液表面的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,包括用于向萃取罐体内投放酶溶液的酶供应组件,所述萃取罐体上固定插接有用于投放松针粉末的投料管,在萃取罐体的内部设置有用于将投料管所导入松针粉末分散至不同高度位置的分散机构,萃取罐体的顶部安装有在驱使分散机构旋转时,使得于不同高度位置所投放的松针粉末呈周向散开状布置的驱动电机;

[0005] 所述分散机构包括与驱动电机传动连接的中轴杆以及固定套设在中轴杆外表面的导向组件,所述中轴杆的内部设有空腔,所述导向组件用于引导投料管导入的松针粉末进入空腔内分散,在中轴杆的外表面安装有若干用于将空腔内松针粉末于不同高度分散导出的分投组件,且若干分投组件呈上下错位布置。

[0006] 作为优选的,所述中轴杆的外表面开设有用于使空腔和导向组件内部相互连通的槽口,且槽口的底壁由外往内呈向下倾斜状,在中轴杆的内壁安装有若干交错布置的扰向板,且扰向板位于槽口的下方。

[0007] 作为优选的,所述中轴杆的内壁还安装有若干用于将中轴杆内腔中,分散的松针粉末呈多股分别导入至若干分投组件内的滑道板;

[0008] 最下方的一组所述滑道板呈倾斜的圆板状布置,且其与中轴杆的内壁贴合,剩余的滑道板呈倾斜的U型板状布置,且其宽度小于中轴杆内径。

[0009] 作为优选的,所述分投组件包括安装在中轴杆表面用于接收从滑道板上滑动传递的松针粉末的筒状管,在筒状管上安装有上下布置的电控阀一和电控阀二;

[0010] 所述筒状管由进料管、连接在进料管底部的储存管以及连接在储存管尾端的出料

管组成,且进料管的倾斜角度与滑道板的倾斜角度一致,电控阀一和电控阀二分别安装在进料管中段、储存管尾段,所述出料管的倾斜角度在15°-30°之间。

[0011] 作为优选的,所述出料管上开设有若干在运行驱动电机驱使中轴杆、筒状管旋转时,使萃取罐体内部水体冲击分散至出料管内部松针粉末的进水槽,在出料管的底部开设有若干用于松针粉末与水体混合液体排出的出水槽。

[0012] 作为优选的,所述进水槽的内径由外往内逐渐递减,出水槽的内径由外往内逐渐递增,且出水槽、进水槽至出料管中心线之间的延伸线夹角度大于90°;

[0013] 所述中轴杆的外表面安装有若干上下布置的搅拌结构,搅拌结构由三个呈环形等距布置的搅拌叶片组成,且出料管嵌合在其中一个搅拌叶片的中部。

[0014] 作为优选的,所述酶供应组件包括安装在萃取罐体侧面的辅助罐,在辅助罐的顶部安装有用于抽取内部酶溶液的抽吸泵,在抽吸泵的输出端连接有沿萃取罐体顶部往下延伸至导向组件内部的输送管道。

[0015] 作为优选的,所述导向组件包括安装在中轴杆外表面的承接斗,在承接斗的内壁安装有用于引导松针粉末螺旋式滑落至槽口内的螺旋板,且螺旋板围绕在槽口外侧部分的顶面高于槽口底壁所处高度位置,螺旋板的顶面由外侧往内侧呈倾斜状,螺旋板两端和承接斗的底壁之间安装有三角板。

[0016] 借由上述技术方案,本发明提供了一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,至少具备以下有益效果:

[0017] 1、本发明通过将松针粉末分散至水体中不同深度的不同区域位置,实现多深度层次的全方位投放,提高分散性,减少了单点的积聚和漂浮现象,有助于萃取液的流动和混合,使得萃取更加均匀和彻底,避免了局部不均匀和团聚结块的问题,使得提取过程更加高效且可控。

[0018] 2、本发明通过导向组件将松针粉末滑落至中轴杆的内腔中后,能够配合利用若干滑道板对松针粉末进行分流,使其相对均匀地分散导入至若干不同高度的分投组件内。

[0019] 3、本发明通过电控阀一和电控阀二的配合应用,在松针粉末导入筒状管中段时,封闭筒状管中段和尾段之间的通道,另外在松针粉末导入筒状管尾段之前,封闭其前段和中段之间的通道,能够有效避免后续提取液进入中轴杆的内腔中。

[0020] 4、本发明通过利用运行驱动电机带动整个分散机构转动时,使得萃取罐体内提取液顺着进水槽强劲冲击出料管内的松针粉末,在避免松针粉末在管道内积聚的同时,进一步增强松针粉末的溶解效率和效果。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0022] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0023] 图2为本发明萃取罐体的剖切结构示意图;

[0024] 图3为本发明分散机构的结构示意图;

[0025] 图4为本发明中轴杆的剖切结构示意图;

[0026] 图5为本发明筒状管与搅拌结构的安装结构示意图;

[0027] 图6为本发明分投组件的结构示意图;

[0028] 图7为本发明导向组件的结构示意图。

[0029] 图中:

[0030] 1、萃取罐体;

[0031] 2、酶供应组件;201、辅助罐;202、抽吸泵;203、输送管道;

[0032] 3、投料管;

[0033] 4、分散机构;401、中轴杆;4011、槽口;4012、扰向板;4013、滑道板;402、导向组件;4021、承接斗;4022、螺旋板;4023、三角板;403、分投组件;4031、筒状管;4032、电控阀一;4033、电控阀二;4034、进水槽;4035、出水槽;404、搅拌结构;

[0034] 5、驱动电机。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0036] 实施例一

[0037] 针对松针黄酮的萃取,常规情况下,是直接将松针粉末投放至萃取器内,而所投放的松针粉末则集中在提取液的表面,继而导致松针粉末在初期不容易完全接触提取液,影响有效成分的溶解与提取效率。请参阅图1-图7,本实施例提出了一种基于酶辅助的松针黄酮萃取提取装置,能够使得松针粉末与提取液充分接触,确保有效物质释放的完全性。该装置中酶供应组件2安装在萃取罐体1的外侧,用于往萃取罐体1内投放酶溶液,萃取罐体1上固定插接有投料管3,利用投料管3外接的供料设备往萃取罐体1内部投放设定量的松针粉末,在萃取罐体1的内部设置有用于将投料管3所导入松针粉末分散至不同高度位置的分散机构4,萃取罐体1的顶部安装有在驱使分散机构4旋转时,使得于不同高度位置所投放的松针粉末呈周向散开状布置的驱动电机5。实际应用时,通过萃取罐体1的进入口投放设定量的提取液,提取液通常是水、乙醇或水-乙醇溶液等,之后按照一定比例通过将投料管3外接松针粉末供应机构往萃取罐体1内部投放设定量的松针粉末,并且配合运行驱动电机5,控制分散机构4保持匀速旋转,使得松针粉末与提取液均匀混合。设定时间后,配合运行酶供应组件2往萃取罐体1内部投放适量的酶,并持续运行驱动电机5,控制分散机构4继续进行旋转作业,以保证酶均匀地分布在松针粉末和提取液的混合液体中,从而提高酶与松针粉末接触的均匀性,提高松针粉末中黄酮的释放效率。

[0038] 承接上述,分散机构4包括与驱动电机5传动连接的中轴杆401以及固定套设在中轴杆401外表面的导向组件402,中轴杆401的内部设有空腔,导向组件402用于引导投料管3导入的松针粉末进入空腔内分散,在中轴杆401的外表面安装有若干用于将空腔内松针粉末于不同高度分散导出的分投组件403,且若干分投组件403呈上下错位布置。在通过投料管3将松针粉末投放至萃取罐体1内部时,松针粉末首先进入导向组件402的空间内部,然后

被引导进入中轴杆401的空腔内,最终被分散至多个上下布置的分投组件403中呈多点位投放,从而使得被投放的松针粉末分布于萃取罐体1内提取液中不同深度位置的多个点位处。在投放松针粉末的同时,配合运行驱动电机5,控制分散机构4整体保持匀速旋转的动作,而随着若干分投组件403跟随以中轴杆401为圆心进行轴向旋转作业,使得从多组分投组件403所导出的松针粉末,最终于萃取罐体1内提取液中多个深度位置处进行360°全方位投放,有效提高投放的均匀性和分散性,避免松针粉末团聚影响溶解。另外通过直接将松针粉末分散没入提取液内部投放,能够有效避免其出现漂浮在提取液表面的问题。

[0039] 实施例二

[0040] 为了将投放至导向组件402内部的松针粉末有效分散至若干分投组件403中,如图2-图6所示,在中轴杆401的外表面开设有用于使空腔和导向组件402内部相互连通的槽口4011,且槽口4011的底壁由外往内呈向下倾斜状,在中轴杆401的内壁安装有若干交错布置的扰向板4012,且扰向板4012位于槽口4011的下方,中轴杆401的内壁还安装有若干用于将中轴杆401内腔中,分散的松针粉末呈多股分别导入至若干分投组件403内的滑道板4013。槽口4011的设置使得导入至导向组件402内的松针粉末能够进入中轴杆401内的空腔中,并且在进入空腔的上段,经由若干扰向板4012使得集中往下掉落的松针粉末多次分散,最终较为均匀地往下分散掉落。且由于若干分投组件403呈上下错位布置,故除最下方一组滑道板4013之外的所有滑道板4013同样呈上下错位布置,继而保证若干滑道板4013上均有松针粉末落下。

[0041] 具体的,最下方的一组滑道板4013呈倾斜的圆板状布置,且其与中轴杆401的内壁贴合,剩余的滑道板4013呈倾斜的U型板状布置,且其宽度小于中轴杆401内径。倾斜布置的滑道板4013,则方便掉落在滑道板4013上的松针粉末完全转移至分投组件403内部,另外最下方的一组滑道板4013的形态设置,则用于收集未被上方U型板状布置的滑道板4013所转移的松针粉末。

[0042] 实施例三

[0043] 承接上述实施例一和实施例二,为了有效避免进入至分投组件403内的松针粉末,在排出时,提取液进入中轴杆401的内腔中,如图5-图7所示,分投组件403包括安装在中轴杆401表面用于接收从滑道板4013上滑动传递的松针粉末的筒状管4031,在筒状管4031上安装有上下布置的电控阀一4032和电控阀二4033,筒状管4031由进料管、连接在进料管底部的储存管以及连接在储存管尾端的出料管组成,且进料管的倾斜角度与滑道板4013的倾斜角度一致,电控阀一4032和电控阀二4033分别安装在进料管中段、储存管尾段,出料管的倾斜角度在15°-30°之间。经由滑道板4013转移至分投组件403内的松针粉末,首先掉落在筒状管4031中的进料管内,此时电控阀一4032处于打开状态,而电控阀二4033则处于关闭状态,使得松针粉末掉落在储存管部位。随后给予电控阀一4032关闭的信号,用于截断进料管和储存管之间的通道,避免后续提取液进入到进料管和中轴杆401内腔的范围内,在此之后,给予电控阀二4033开启的信号,使得储存管和出料管之间呈疏通状态,方便暂存在储存管内的松针粉末滑落至倾斜的出料管内。

[0044] 实施例四

[0045] 如图3、图6-图7所示,出料管上开设的若干进水槽4034,用于在运行驱动电机5驱使中轴杆401、筒状管4031旋转时,使萃取罐体1内部水体冲击分散至出料管内部松针粉末,

在出料管的底部开设的若干出水槽4035用于松针粉末与水体混合液体排出，且出水槽4035、进水槽4034至出料管中心线之间的延伸线夹角度大于90°，更方便进入出料管内的提取液呈等量排出。中轴杆401的外表面安装有若干上下布置的搅拌结构404，搅拌结构404由三个呈环形等距布置的搅拌叶片组成，且出料管嵌合在其中一个搅拌叶片的中部。在关闭电控阀一4032并开启电控阀二4033，使得储存管内的松针粉末滑落至出料管的内腔时，由于运行驱动电机5带动整个分散机构4匀速转动，使得萃取罐体1内部的提取液顺着若干进水槽4034冲击出料管内腔中的松针粉末，且由于进水槽4034的内径由外往内逐渐递减，能够有效增加进入出料管内提取液的冲击力，避免松针粉末在出料管内集聚或堵塞，同时提高其与提取液之间的混合性。另外配合内径由外往内逐渐递增出水槽4035，将出料管内带有松针粉末的提取液，随着整个分散机构4的转动往下排出，同时如图6所示，与出料管嵌合的搅拌叶片，有部分区域位于出料管的下方，故此，能够在出料管内松针粉末和提取液排出的瞬间，利用旋转的搅拌叶片对其产生搅动作用，进而优化松针粉末的溶解效率。

[0046] 实施例五

[0047] 在松针黄酮萃取阶段，将松针粉末和提取液混合均匀之后，还需要往混合液体内添加酶溶液，为了保证酶溶液添加的均匀性，如图6所示，酶供应组件2包括安装在萃取罐体1侧面的辅助罐201，在辅助罐201的顶部安装有用于抽取内部酶溶液的抽吸泵202，在抽吸泵202的输出端连接有沿萃取罐体1顶部往下延伸至导向组件402内部的输送管道203。通过运行抽吸泵202，能够将辅助罐201内储存的酶溶液顺着输送管道203抽取至导向组件402内部，其酶溶液优先选用果胶酶或纤维素酶，用来降解植物纤维，增强有机溶剂穿透效果。之后跟随松针粉末投放时同样的路径被分散至若干分投组件403中，最后较为均匀地分散投放至松针粉末和提取液混合液体中的不同深度处。

[0048] 实施例六

[0049] 为了在运行驱动电机5的过程中，确保松针粉末能够准确顺着中轴杆401上的槽口4011导入至内腔中，如图7所示，导向组件402包括安装在中轴杆401外表面的承接斗4021，在承接斗4021的内壁安装有用于引导松针粉末螺旋式滑落至槽口4011内的螺旋板4022，且螺旋板4022围绕在槽口4011外侧部分的顶面高于槽口4011底壁所处高度位置，螺旋板4022两端和承接斗4021的底壁之间安装有三角板4023。进入导向组件402范围内的松针粉末，无论掉落在螺旋板4022顶面的那块位置，均能够顺着其螺旋状倾斜下滑的顶面，最后滑落至槽口4011附近，并且由于螺旋板4022的顶面由外侧往内侧呈倾斜状，从而确保螺旋板4022顶面最低处的松针粉末，最终顺利沿着槽口4011滑落至中轴杆401的内腔中。

[0050] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

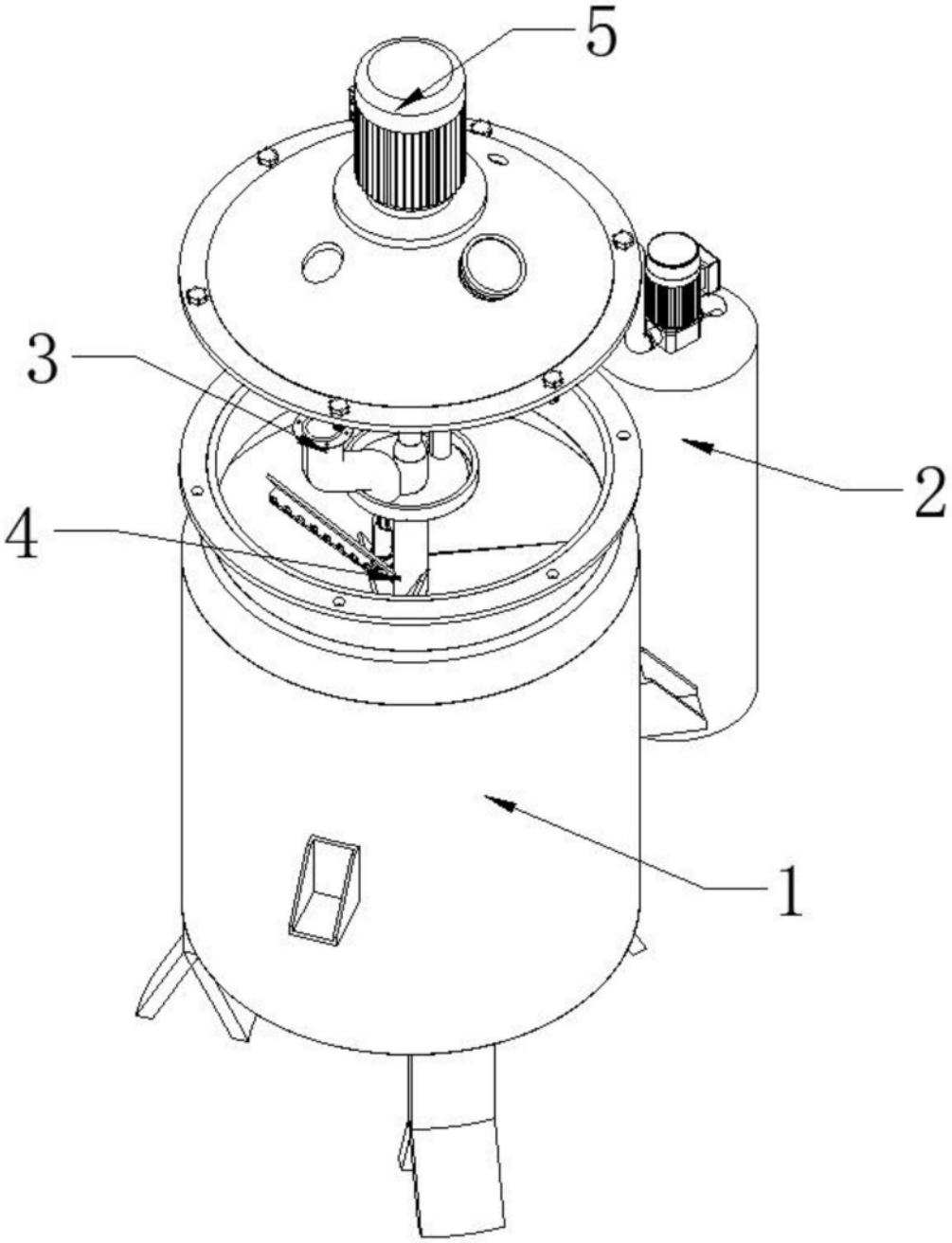


图1

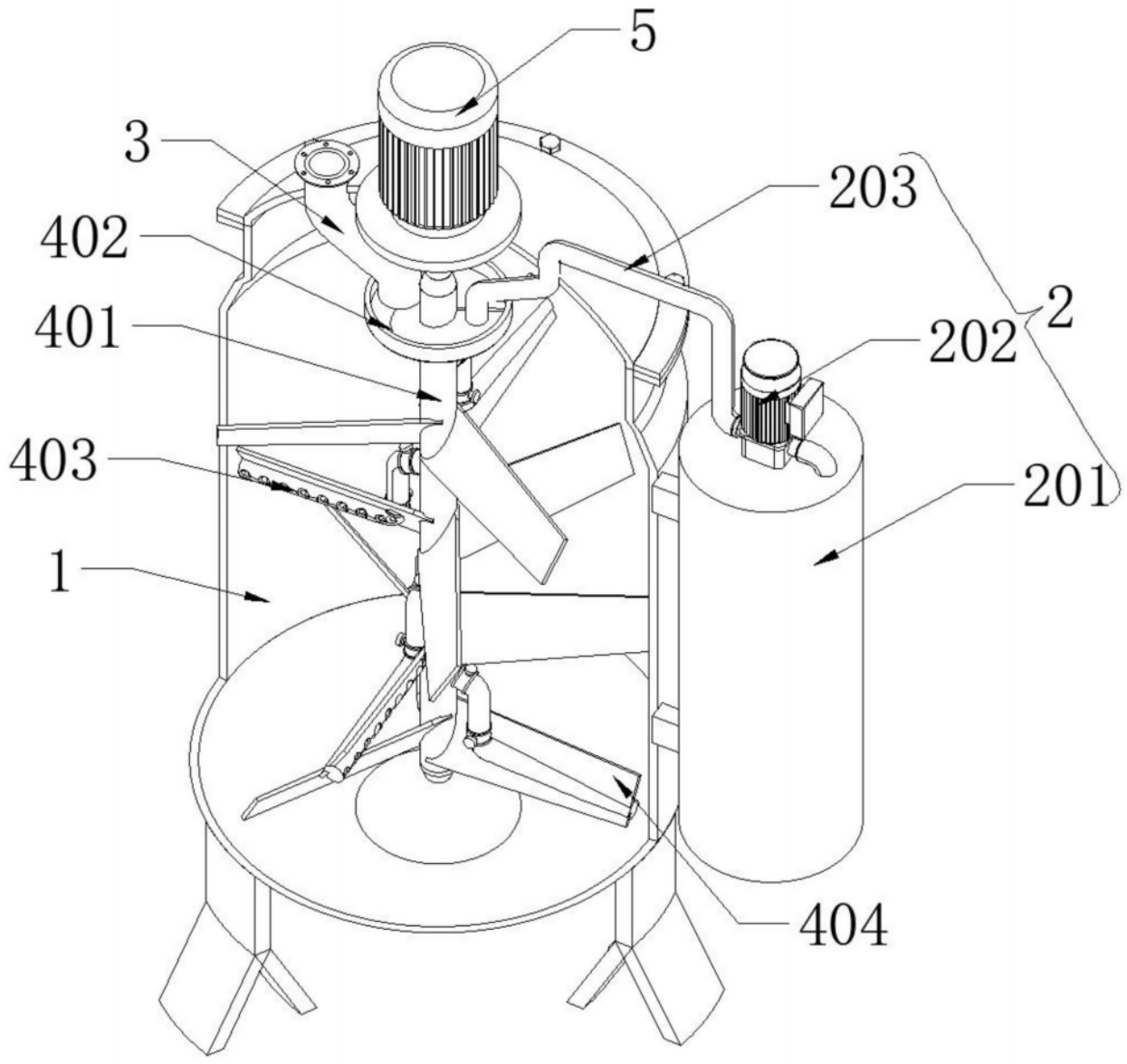


图2

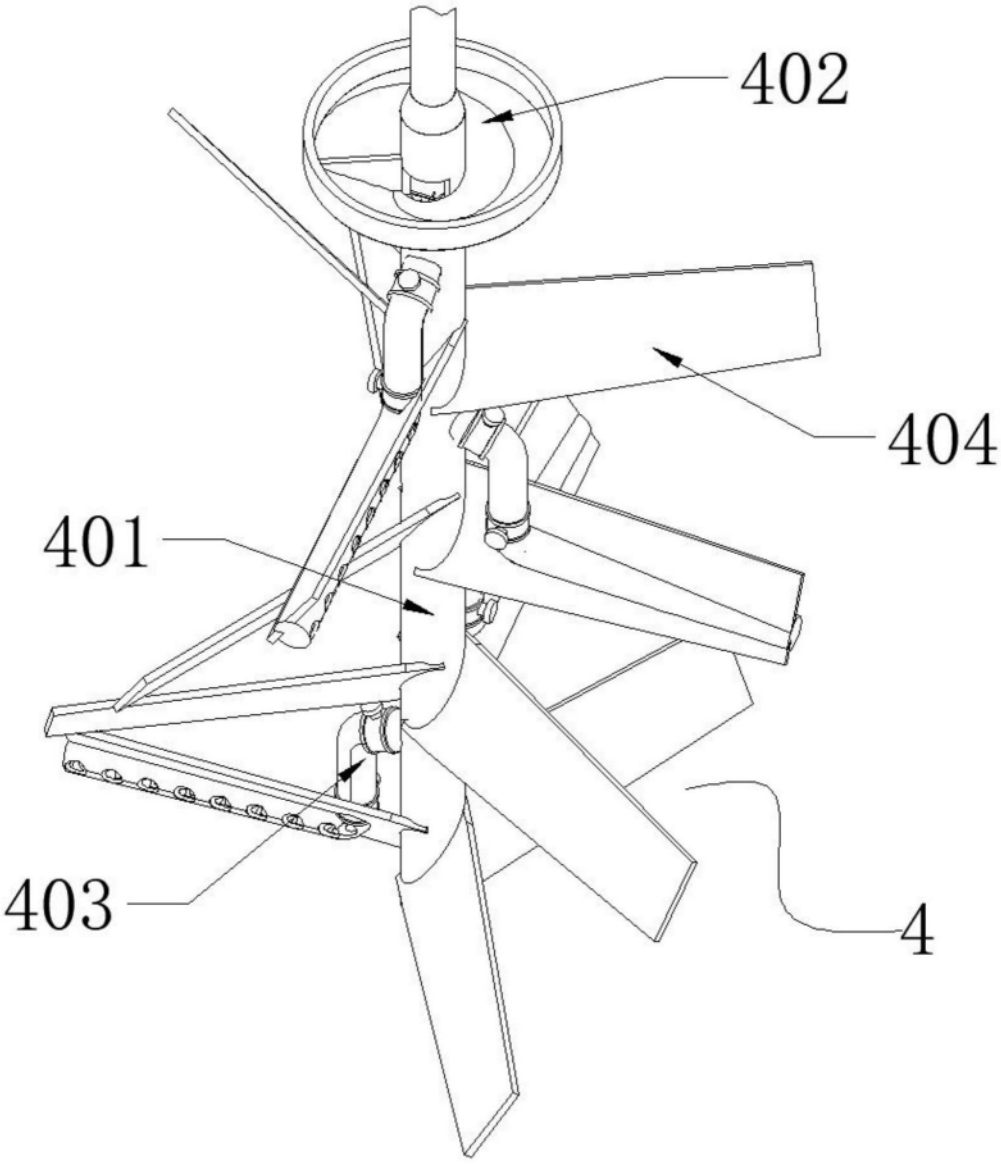


图3

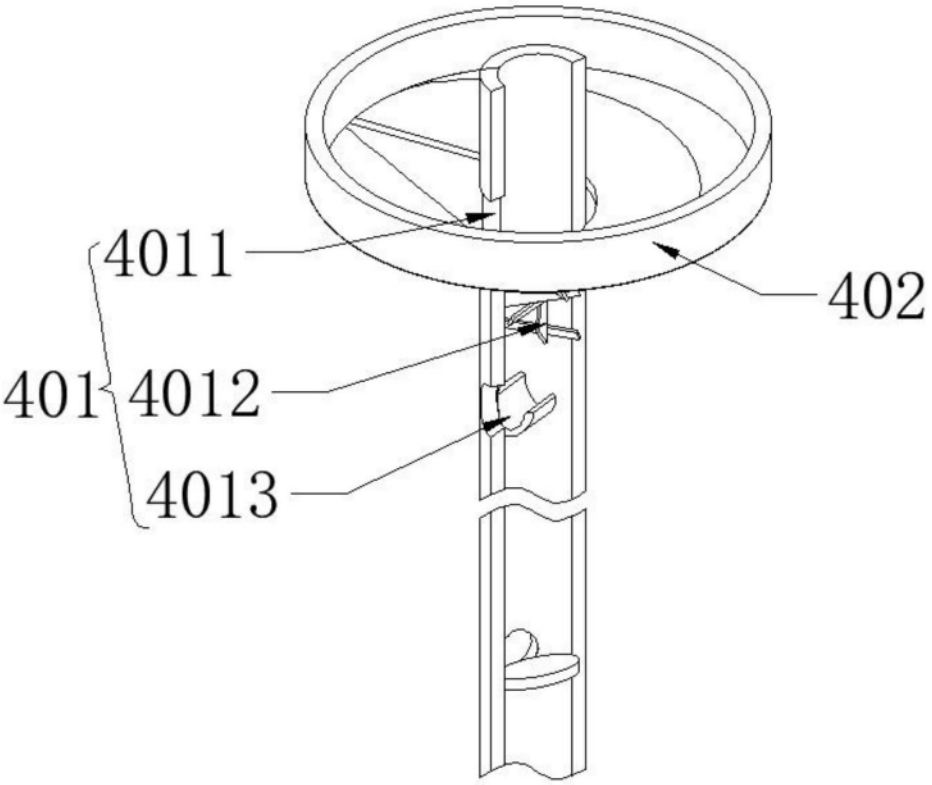


图4

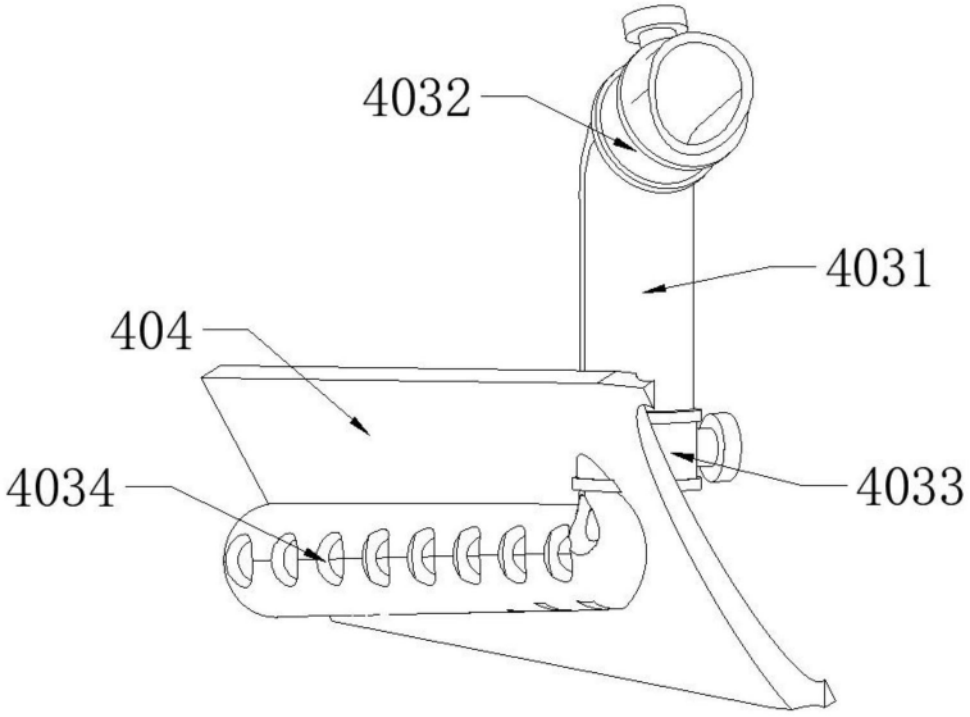


图5

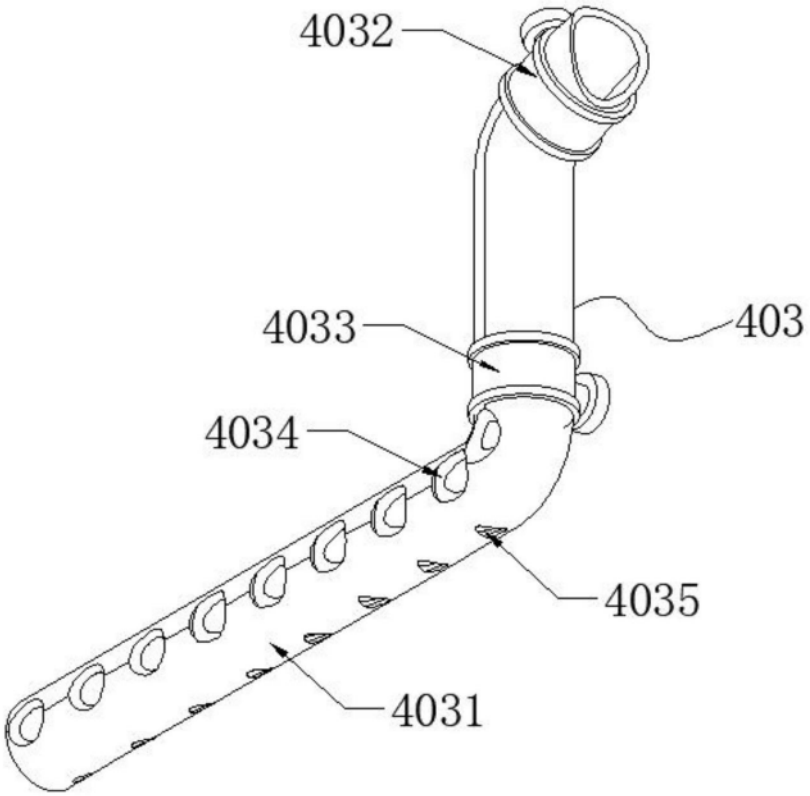


图6

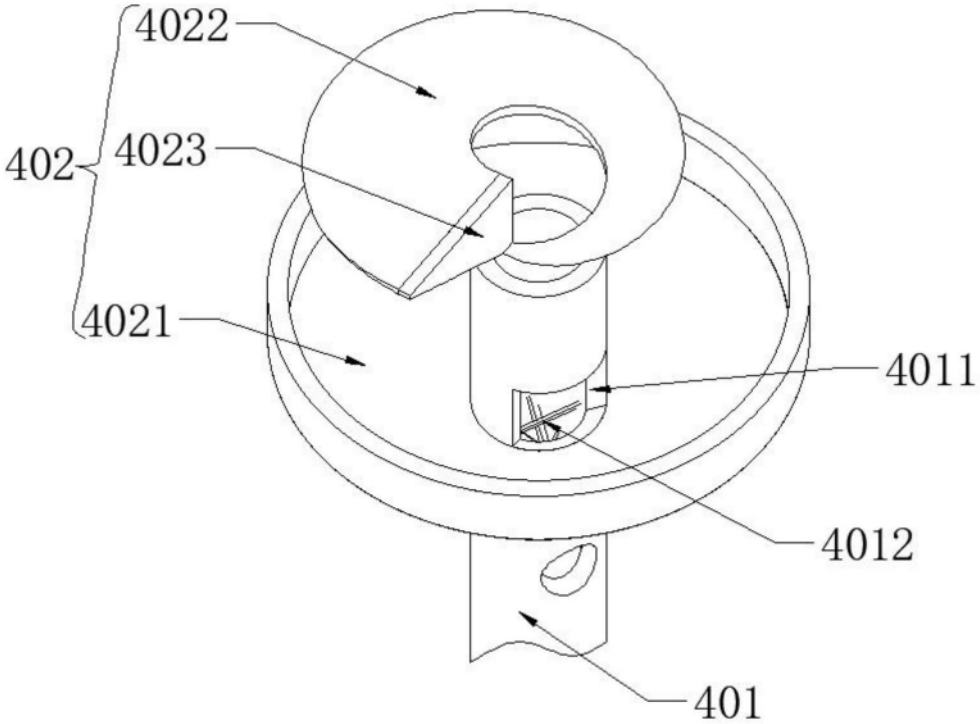


图7