(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 116748139 B
(45)授权公告日 2023.10.27

(21)申请号 202311032794.5

(22)申请日 2023.08.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116748139 A

(43)申请公布日 2023.09.15

(73)专利权人 山西新源华康化工股份有限公司
地址 041000 山西省临汾市尧都区河西工业区(原汾河制药厂)

(72)发明人 马爱民 关永莉 霍延军 王华珍 邵雪雪 尉钿敏 候春霖 张月 常麦菊

(74)专利代理机构 山西晋扬知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14125
专利代理师 马凤娇

(51)Int.Cl.
B07B 9/00(2006.01)
B07B 1/28(2006.01)
B07B 1/42(2006.01)
B07B 1/46(2006.01)

(56)对比文件
CN 112354843 A,2021.02.12
CN 114308637 A,2022.04.12
CN 115488028 A,2022.12.20
CN 115780250 A,2023.03.14
CN 116371552 A,2023.07.04
CN 217988463 U,2022.12.09
GB 512810 A,1939.09.26
JP 3112487 U,2005.08.18
CN 114345685 A,2022.04.15
CN 108144845 A,2018.06.12
CN 111530728 A,2020.08.14
CN 116116692 A,2023.05.16
CN 215198187 U,2021.12.17
CN 215963983 U,2022.03.08
CN 217857251 U,2022.11.22
CN 218945590 U,2023.05.02
JP 2018126077 A,2018.08.16
JP 2020131176 A,2020.08.31 (续)

审查员 孔瑶

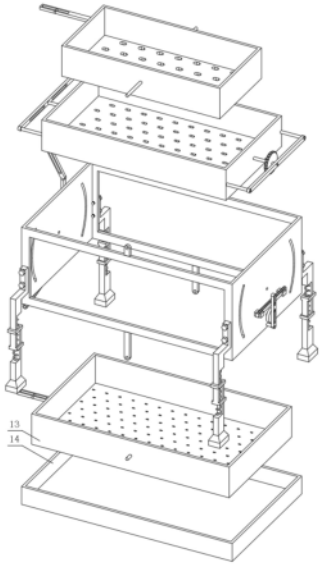
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

微生物发酵菌肥分离装置及其分离方法

(57)摘要

本发明公开了微生物发酵菌肥分离装置及其分离方法，涉及微生物分离技术领域，包括矩形框架，矩形框架的内部设有第二分离箱，第二分离箱的上方设有第一分离箱，第二分离箱的下方设有第三分离箱，第三分离箱的正下方放置有收集箱，矩形框架的两侧壁中部插设有一对固定轴，一对固定轴的相对外端部均设有摆动连板；位于右侧的固定轴的外段部分套设有往复齿轮，矩形框架的右侧面底边中部插设有第三连轴，第三连轴的外端部固设有往复摆臂，往复摆臂通过摆动机构与往复齿轮连接。本发明采用多级不同方式的同步振动，简化了工艺以大幅度的缩短了分离所需的时间，有效防止微生物在分离中发生变性失活，进一步提高了分离的效果和效率。



CN 116748139 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

刘志军;王洪兴;马燕;郭生海;高怀智;王国斌;张彩婷;王晓花.压砂地石砾筛分机构的设计.内蒙古农业大学学报(自然科学版).2016,(第05期),第67-72页.

1.微生物发酵菌肥分离装置,包括矩形框架(1),其特征在于:所述矩形框架(1)的内部设有横向放置的第二分离箱(12),所述第二分离箱(12)的上方设有平行放置的第一分离箱(11),所述第二分离箱(12)的下方设有平行放置的第三分离箱(13),所述第三分离箱(13)的正下方放置有收集箱(14),所述收集箱(14)的底面与地面接触;

所述矩形框架(1)的两侧壁中部插设有一对转动贯穿的固定轴(2),一对所述固定轴(2)的相对端部与第二分离箱(12)的两侧壁中部固接,一对所述固定轴(2)的相对外端部均设有中部固接的摆动连板(21);

位于右侧的固定轴(2)的外段部分套设有同心固接的往复齿轮(23),所述矩形框架(1)的右侧面底边中部插设有转动连接的第三连轴,所述第三连轴的外端部固设有往复摆臂(26),所述往复摆臂(26)通过摆动机构与往复齿轮(23)连接;

所述矩形框架(1)的顶面敞口前后两侧边中部均固设有固定耳座(17),所述第一分离箱(11)的前后两侧壁中部均固设有第一连轴,每根所述第一连轴的相对外端部均转动插设在对应的固定耳座(17)内;

所述矩形框架(1)的底面敞口前后两侧边中部均固设有加长耳座(18),所述第三分离箱(13)的前后两侧壁中部均固设有第二连轴,每根所述第二连轴的相对外端部均转动插设在对应的加长耳座(18)内;

所述矩形框架(1)的两侧壁均开设有一对前后对称分布的弧形通孔,所述摆动连板(21)的相对面两端部均固设有从动滑杆(22),每根所述从动滑杆(22)的里端部均滑动贯穿弧形通孔并与第二分离箱(12)的外侧壁固接;

所述摆动机构包括往复齿条(27),所述往复齿轮(23)的下方设有前后啮合连接的往复齿条(27),所述往复齿条(27)的前后两端部卡合有一对滑动连接的U型卡块,一对所述U型卡块的相对面均与矩形框架(1)的右侧面固接;

所述往复齿条(27)的外侧面中部固设有第一销轴(28),所述往复摆臂(26)的顶段部分开设有第一椭圆销孔,所述第一销轴(28)的外端部滑动卡合插设在第一椭圆销孔内;

所述矩形框架(1)内右侧壁底部固设有输出端朝外的伺服电机(24),所述伺服电机(24)的电机轴端部转动贯穿矩形框架(1)并套设有同心固接的转盘(25),所述转盘(25)位于第三连轴的正上方,所述转盘(25)的外侧面设有偏心固接的第二销轴(29),所述往复摆臂(26)的中段部分开设有第二椭圆销孔,所述第二销轴(29)的外端部滑动卡合插设在第二椭圆销孔内;

位于左侧的摆动连板(21)的前后两侧开设有一对第三椭圆销孔,所述矩形框架(1)的左侧面固设有一对交错分布的矩形环(3),每个所述矩形环(3)的内部均插设有上下滑动贯穿的矩形滑板(31),一对所述矩形滑板(31)的相对里端部均固设有第三销轴(32),每根所述第三销轴(32)的外端部均滑动卡合在对应的第三椭圆销孔内;

一对所述矩形滑板(31)的相对外端部均固设有限位折板(34),每块所述限位折板(34)的中段部分均开设有第四椭圆销孔,所述第一分离箱(11)、第三分离箱(13)的左侧面固设有一对交错分布的晃动板(33),每块所述晃动板(33)的外段部分均开设有矩形通孔,每块所述限位折板(34)的外段部分均滑动贯穿插设在对应的矩形通孔内,每个所述矩形通孔的内部均固设有第四销轴(35),每根所述第四销轴(35)的中段均滑动卡合在对应的第四椭圆销孔内。

2.根据权利要求1所述的微生物发酵菌肥分离装置，其特征在于：所述矩形框架(1)的前后两侧边中部均设有对称分布的Z型支腿(15)，每根所述Z型支腿(15)的顶段部分均通过一对螺栓与矩形框架(1)螺纹锁紧，每根所述Z型支腿(15)的底段部分均设有滑动卡合连接的减震支腿(16)；

所述Z型支腿(15)与减震支腿(16)的相对端部设有上下两端部固接的减震弹簧，所述Z型支腿(15)的底端部固设有第一套环，所述第一套环滑动套设在减震支腿(16)的中部，所述减震支腿(16)的顶端部固设有第二套环，所述第二套环滑动套设在Z型支腿(15)的中部。

3.根据权利要求2所述的微生物发酵菌肥分离装置，其特征在于：所述第一分离箱(11)内底壁开设有若干均匀排列的第一分离孔，所述第二分离箱(12)内底壁开设有若干均匀排列的第二分离孔，所述第三分离箱(13)内底壁开设有若干均匀排列的第三分离孔，所述第一分离孔的孔径大于第二分离孔的孔径，所述第二分离孔的孔径大于第三分离孔的孔径。

4.一种采用如权利要求1-3任一项所述的微生物发酵菌肥分离装置的微生物发酵菌肥分离方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤一，启动伺服电机(24)，伺服电机(24)的电机轴带动转盘(25)同步转动，第二销轴(29)与第二椭圆销孔形成限位作用，带动往复摆臂(26)以第三连轴为轴心进行往复摆动，第一椭圆销孔与第一销轴(28)形成限位作用，带动往复齿条(27)沿着一对U型卡块进行前后往复滑动；

步骤二，往复齿条(27)往复滑动时，往复齿条(27)啮合带动往复齿轮(23)、固定轴(2)、第二分离箱(12)以固定轴(2)为轴心进行前后往复摆动，并带动一对摆动连板(21)、两对从动滑杆(22)沿着弧形通孔同步往复摆动；

步骤三，摆动连板(21)往复摆动时，一对第三椭圆销孔与一对第三销轴(32)形成限位作用，带动一对矩形滑板(31)进行上下交错滑动，同步带动限位折板(34)沿着矩形通孔进行滑动，第四椭圆销孔与第四销轴(35)形成限位作用，带动一对晃动板(33)进行上下交错摆动；

步骤四，位于上方的晃动板(33)带动第一分离箱(11)以第一连轴为轴心进行左右摆动，位于上方的晃动板(33)带动第三分离箱(13)以第二连轴为轴心进行左右摆动，使得第一分离箱(11)与第三分离箱(13)相对交错左右摆动；

步骤五，将微生物发酵菌肥倒入第一分离箱(11)内，在第一分离箱(11)的左右摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行初步分离，而后顺着第一分离孔掉落至第二分离箱(12)内，在第二分离箱(12)的前后摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行再次分离，而后顺着第二分离孔掉落至第三分离箱(13)内，在第三分离箱(13)的左右摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行最终分离，而后顺着第三分离孔掉落至收集箱(14)内。

微生物发酵菌肥分离装置及其分离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微生物分离技术领域，尤其涉及微生物发酵菌肥分离装置及其分离方法。

背景技术

[0002] 微生物发酵即是指利用微生物，在适宜的条件下，将原料经过特定的代谢途径转化为人类所需要的产物的过程，微生物发酵生产水平主要取决于菌种本身的遗传特性和培养条件。

[0003] 中国实用新型公开了一种微生物肥的振动筛选设备(公开号:CN215963983U)，包括底板，底板内设有第一过滤筛板，第一过滤筛板用来进行初次筛选，底板内还设有第二过滤筛板，第二过滤筛板设于第一过滤筛板的下侧，第二过滤筛板用来进行二次筛选;底板内设有破碎刀片，破碎刀片用来破碎体积较大不易筛选的微生物肥，底板内设有转轴，破碎刀片固定连接于转轴的圆周表面，底板内还设有用来驱动转轴的齿轮传动机构;第一过滤筛板和第二过滤筛板之间通过连接板进行连接，第二过滤筛板的侧端设有用来驱动第二过滤筛板的往复循环运动机构，带动破碎刀片对较为大块的微生物肥料进行切割破碎，方便进行更好的筛选。

[0004] 微生物菌肥分离时，存在以下缺点:1、微生物菌肥分离工艺较为繁琐，通过采用分离网对微生物菌肥进行多次振筛分离，分离所需的时间较长，导致微生物在分离中很容易变性失活;2、对微生物菌肥分离时，单一振筛的方式会造成颗粒聚集成团，导致装置内残留物质影响下次的使用效果，故需对分离装置进行改进。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的微生物菌肥分离方式单一及分离效果不佳的缺点，而提出的微生物发酵菌肥分离装置及其分离方法。

[0006] 为了解决现有技术存在的微生物菌肥分离方式单一及分离效果不佳的问题，本发明采用了如下技术方案：

[0007] 微生物发酵菌肥分离装置，包括矩形框架，所述矩形框架的内部设有横向放置的第二分离箱，所述第二分离箱的上方设有平行放置的第一分离箱，所述第二分离箱的下方设有平行放置的第三分离箱，所述第三分离箱的正下方放置有收集箱，所述收集箱的底面与地面接触；

[0008] 所述矩形框架的两侧壁中部插设有一对转动贯穿的固定轴，一对所述固定轴的相对端部与第二分离箱的两侧壁中部固接，一对所述固定轴的相对外端部均设有中部固接的摆动连板；

[0009] 位于右侧的固定轴的外段部分套设有同心固接的往复齿轮，所述矩形框架的右侧面底边中部插设有转动连接的第三连轴，所述第三连轴的外端部固设有往复摆臂，所述往复摆臂通过摆动机构与往复齿轮连接。

[0010] 优选地，所述矩形框架的顶面敞口前后两侧边中部均固设有固定耳座，所述第一分离箱的前后两侧壁中部均固设有第一连轴，每根所述第一连轴的相对外端部均转动插设在对应的固定耳座内；

[0011] 所述矩形框架的底面敞口前后两侧边中部均固设有加长耳座，所述第三分离箱的前后两侧壁中部均固设有第二连轴，每根所述第二连轴的相对外端部均转动插设在对应的加长耳座内。

[0012] 优选地，所述矩形框架的两侧壁均开设有一对前后对称分布的弧形通孔，所述摆动连板的相对面两端部均固设有从动滑杆，每根所述从动滑杆的里端部均滑动贯穿弧形通孔并与第二分离箱的外侧壁固接。

[0013] 优选地，所述摆动机构包括往复齿条，所述往复齿轮的下方设有前后啮合连接的往复齿条，所述往复齿条的前后两端部卡合有一对滑动连接的U型卡块，一对所述U型卡块的相对面均与矩形框架的右侧面固接；

[0014] 所述往复齿条的外侧面中部固设有第一销轴，所述往复摆臂的顶段部分开设有第一椭圆销孔，所述第一销轴的外端部滑动卡合插设在第一椭圆销孔内。

[0015] 优选地，所述矩形框架内右侧壁底部固设有输出端朝外的伺服电机，所述伺服电机的电机轴端部转动贯穿矩形框架并套设有同心固接的转盘，所述转盘位于第三连轴的正上方，所述转盘的外侧面设有偏心固接的第二销轴，所述往复摆臂的中段部分开设有第二椭圆销孔，所述第二销轴的外端部滑动卡合插设在第二椭圆销孔内。

[0016] 优选地，位于左侧的摆动连板的前后两侧开设有一对第三椭圆销孔，所述矩形框架的左侧面固设有一对交错分布的矩形环，每个所述矩形环的内部均插设有上下滑动贯穿的矩形滑板，一对所述矩形滑板的相对里端部均固设有第三销轴，每根所述第三销轴的外端部均滑动卡合在对应的第三椭圆销孔内。

[0017] 优选地，一对所述矩形滑板的相对外端部均固设有限位折板，每块所述限位折板的中段部分均开设有第四椭圆销孔，所述第一分离箱、第三分离箱的左侧面固设有一对交错分布的晃动板，每块所述晃动板的外段部分均开设有矩形通孔，每块所述限位折板的外段部分均滑动贯穿插设在对应的矩形通孔内，每个所述矩形通孔的内部均固设有第四销轴，每根所述第四销轴的中段均滑动卡合在对应的第四椭圆销孔内。

[0018] 优选地，所述矩形框架的前后两侧边中部均设有对称分布的Z型支腿，每根所述Z型支腿的顶段部分均通过一对螺栓与矩形框架螺纹锁紧，每根所述Z型支腿的底段部分均设有滑动卡合连接的减震支腿；

[0019] 所述Z型支腿与减震支腿的相对端部设有上下两端部固接的减震弹簧，所述Z型支腿的底端部固设有第一套环，所述第一套环滑动套设在减震支腿的中部，所述减震支腿的顶端部固设有第二套环，所述第二套环滑动套设在Z型支腿的中部。

[0020] 优选地，所述第一分离箱内底壁开设有若干均匀排列的第一分离孔，所述第二分离箱内底壁开设有若干均匀排列的第二分离孔，所述第三分离箱内底壁开设有若干均匀排列的第三分离孔，所述第一分离孔的孔径大于第二分离孔的孔径，所述第二分离孔的孔径大于第三分离孔的孔径。

[0021] 本发明还提出了一种采用如上所述的微生物发酵菌肥分离装置的微生物发酵菌肥分离方法，包括以下步骤：

[0022] 步骤一，启动伺服电机，伺服电机的电机轴带动转盘同步转动，第二销轴与第二椭圆销孔形成限位作用，带动往复摆臂以第三连轴为轴心进行往复摆动，第一椭圆销孔与第一销轴形成限位作用，带动往复齿条沿着一对U型卡块进行前后往复滑动；

[0023] 步骤二，往复齿条往复滑动时，往复齿条啮合带动往复齿轮、固定轴、第二分离箱以固定轴为轴心进行前后往复摆动，并带动一对摆动连板、两对从动滑杆沿着弧形通孔同步往复摆动；

[0024] 步骤三，摆动连板往复摆动时，一对第三椭圆销孔与一对第三销轴形成限位作用，带动一对矩形滑板进行上下交错滑动，同步带动限位折板沿着矩形通孔进行滑动，第四椭圆销孔与第四销轴形成限位作用，带动一对晃动板进行上下交错摆动；

[0025] 步骤四，位于上方的晃动板带动第一分离箱以第一连轴为轴心进行左右摆动，位于上方的晃动板带动第三分离箱以第二连轴为轴心进行左右摆动，使得第一分离箱与第三分离箱相对交错左右摆动；

[0026] 步骤五，将微生物发酵菌肥倒入第一分离箱内，在第一分离箱的左右摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行初步分离，而后顺着第一分离孔掉落至第二分离箱内，在第二分离箱的前后摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行再次分离，而后顺着第二分离孔掉落至第三分离箱内，在第三分离箱的左右摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行最终分离，而后顺着第三分离孔掉落至收集箱内。

[0027] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0028] 1、在本发明中，将微生物发酵菌肥倒入第一分离箱内，使得微生物发酵菌肥进行初步分离，而后顺着第一分离孔掉落至第二分离箱内，使得微生物发酵菌肥进行再次分离，而后顺着第二分离孔掉落至第三分离箱内，使得微生物发酵菌肥进行最终分离，而后顺着第三分离孔掉落至收集箱内，有效防止微生物在分离中发生变性失活，提高了分离的效果和效率；

[0029] 2、在本发明中，通过摆动机构的配合使用，第一分离箱以第一连轴为轴心进行左右摆动，第二分离箱以固定轴为轴心进行前后往复摆动，第三分离箱以第二连轴为轴心进行左右摆动，并在第一分离箱、第二分离箱、第三分离箱的共同作用下，采用多级不同方式的同步振动的方式，简化了工艺以大幅度的缩短了分离所需的时间；

[0030] 综上所述，本发明解决了微生物菌肥分离方式单一及分离效果不佳的问题，且整体结构设计紧凑，采用多级不同方式的同步振动，简化了工艺以大幅度的缩短了分离所需的时间，有效防止微生物在分离中发生变性失活，进一步提高了分离的效果和效率。

附图说明

[0031] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0032] 图1为本发明的主视结构示意图；

[0033] 图2为本发明的主视爆炸示意图；

[0034] 图3为本发明的左视结构示意图；

[0035] 图4为本发明的右视结构示意图；

[0036] 图5为本发明的矩形框架与收集箱分布示意图；

[0037] 图6为本发明的图5的爆炸示意图；

[0038] 图7为本发明的矩形框架与第二分离箱分布示意图；

[0039] 图8为本发明的图7的爆炸示意图；

[0040] 图9为本发明的摆臂机构示意图；

[0041] 图10为本发明的矩形框架与第一分离箱、第三分离箱分布示意图；

[0042] 图中序号：1、矩形框架；11、第一分离箱；12、第二分离箱；13、第三分离箱；14、收集箱；15、Z型支腿；16、减震支腿；17、固定耳座；18、加长耳座；2、固定轴；21、摆动连板；22、从动滑杆；23、往复齿轮；24、伺服电机；25、转盘；26、往复摆臂；27、往复齿条；28、第一销轴；29、第二销轴；3、矩形环；31、矩形滑板；32、第三销轴；33、晃动板；34、限位折板；35、第四销轴。

具体实施方式

[0043] 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。

[0044] 实施例一：本实施例提供了微生物发酵菌肥分离装置，参见图1-10，具体的，包括矩形框架1，矩形框架1的内部设有横向放置的第二分离箱12，第二分离箱12的上方设有平行放置的第一分离箱11，第二分离箱12的下方设有平行放置的第三分离箱13，第三分离箱13的正下方放置有收集箱14，收集箱14的底面与地面接触；

[0045] 矩形框架1的两侧壁中部插设有一对转动贯穿的固定轴2，一对固定轴2的相对端部与第二分离箱12的两侧壁中部固接，一对固定轴2的相对外端部均设有中部固接的摆动连板21；

[0046] 位于右侧的固定轴2的外段部分套设有同心固接的往复齿轮23，矩形框架1的右侧面底边中部插设有转动连接的第三连轴，第三连轴的外端部固设有往复摆臂26，往复摆臂26通过摆动机构与往复齿轮23连接。

[0047] 在具体实施过程中，如图7和图10所示，矩形框架1的顶面敞口前后两侧边中部均固设有固定耳座17，第一分离箱11的前后两侧壁中部均固设有第一连轴，每根第一连轴的相对外端部均转动插设在对应的固定耳座17内；

[0048] 矩形框架1的底面敞口前后两侧边中部均固设有加长耳座18，第三分离箱13的前后两侧壁中部均固设有第二连轴，每根第二连轴的相对外端部均转动插设在对应的加长耳座18内；

[0049] 位于上方的晃动板33带动第一分离箱11以第一连轴为轴心进行左右摆动，位于上方的晃动板33带动第三分离箱13以第二连轴为轴心进行左右摆动。

[0050] 在具体实施过程中，如图7和图8所示，矩形框架1的两侧壁均开设有一对前后对称分布的弧形通孔，摆动连板21的相对面两端部均固设有从动滑杆22，每根从动滑杆22的里端部均滑动贯穿弧形通孔并与第二分离箱12的外侧壁固接；一对摆动连板21、两对从动滑杆22沿着弧形通孔同步往复摆动。

[0051] 在具体实施过程中，如图8和图9所示，摆动机构包括往复齿条27，往复齿轮23的下方设有前后啮合连接的往复齿条27，往复齿条27的前后两端部卡合有一对滑动连接的U型卡块，一对U型卡块的相对面均与矩形框架1的右侧面固接；

[0052] 往复齿条27的外侧面中部固设有第一销轴28，往复摆臂26的顶段部分开设有第一椭圆销孔，第一销轴28的外端部滑动卡合插设在第一椭圆销孔内；

[0053] 第一椭圆销孔与第一销轴28形成限位作用，带动往复齿条27沿着一对U型卡块进行前后往复滑动，往复齿条27啮合带动往复齿轮23、固定轴2、第二分离箱12以固定轴2为轴心进行前后往复摆动。

[0054] 在具体实施过程中，如图3和图10所示，位于左侧的摆动连板21的前后两侧开设有一对第三椭圆销孔，矩形框架1的左侧面固设有一对交错分布的矩形环3，每个矩形环3的内部均插设有上下滑动贯穿的矩形滑板31，一对矩形滑板31的相对里端部均固设有第三销轴32，每根第三销轴32的外端部均滑动卡合在对应的第三椭圆销孔内；

[0055] 摆动连板21往复摆动时，一对第三椭圆销孔与一对第三销轴32形成限位作用，带动一对矩形滑板31进行上下交错滑动。

[0056] 需说明的是：在本实施例中，第一分离箱11内底壁开设有若干均匀排列的第一分离孔，第二分离箱12内底壁开设有若干均匀排列的第二分离孔，第三分离箱13内底壁开设有若干均匀排列的第三分离孔，第一分离孔的孔径大于第二分离孔的孔径，第二分离孔的孔径大于第三分离孔的孔径；

[0057] 将微生物发酵菌肥倒入第一分离箱11内，使得微生物发酵菌肥进行初步分离，而后顺着第一分离孔掉落至第二分离箱12内，使得微生物发酵菌肥进行再次分离，而后顺着第二分离孔掉落至第三分离箱13内，使得微生物发酵菌肥进行最终分离，而后顺着第三分离孔掉落至收集箱14内。

[0058] 实施例二：在实施例一的基础上本实施例还包括：

[0059] 在具体实施过程中，如图5和图6所示，矩形框架1的前后两侧边中部均设有对称分布的Z型支腿15，每根Z型支腿15的顶段部分均通过一对螺栓与矩形框架1螺纹锁紧，每根Z型支腿15的底段部分均设有滑动卡合连接的减震支腿16；

[0060] Z型支腿15与减震支腿16的相对端部设有上下两端部固接的减震弹簧，Z型支腿15的底端部固设有第一套环，第一套环滑动套设在减震支腿16的中部，减震支腿16的顶端部固设有第二套环，第二套环滑动套设在Z型支腿15的中部；

[0061] 矩形框架1进行振动时，Z型支腿15与减震支腿16之间通过减震弹簧进行缓冲减震，再通过第一套环、第二套环保证其减震的稳定性。

[0062] 实施例三：在实施例二的基础上本实施例还包括：

[0063] 在具体实施过程中，如图8和图9所示，矩形框架1内右侧壁底部固设有输出端朝外的伺服电机24，伺服电机24的电机轴端部转动贯穿矩形框架1并套设有同心固接的转盘25，转盘25位于第三连轴的正上方，转盘25的外侧面设有偏心固接的第二销轴29，往复摆臂26的中段部分开设有第二椭圆销孔，第二销轴29的外端部滑动卡合插设在第二椭圆销孔内；

[0064] 伺服电机24的电机轴带动转盘25同步转动，第二销轴29与第二椭圆销孔形成限位作用，带动往复摆臂26以第三连轴为轴心进行往复摆动。

[0065] 实施例四：因此，在实施例三的基础上本实施例还包括：

[0066] 在具体实施过程中，如图3和图10所示，一对矩形滑板31的相对外端部均固设有限位折板34，每块限位折板34的中段部分均开设有第四椭圆销孔，第一分离箱11、第三分离箱13的左侧面固设有一对交错分布的晃动板33，每块晃动板33的外段部分均开设有矩形通

孔，每块限位折板34的外段部分均滑动贯穿插设在对应的矩形通孔内，每个矩形通孔的内部均固设有第四销轴35，每根第四销轴35的中段均滑动卡合在对应的第四椭圆销孔内；

[0067] 矩形滑板31上下滑动时，同步带动限位折板34沿着矩形通孔进行滑动，第四椭圆销孔与第四销轴35形成限位作用，带动晃动板33进行上下摆动，从而可带动第一分离箱11、第三分离箱13进行摆动。

[0068] 实施例五：具体的，本发明的工作原理及操作方法如下：

[0069] 步骤一，启动伺服电机24，伺服电机24的电机轴带动转盘25同步转动，第二销轴29与第二椭圆销孔形成限位作用，带动往复摆臂26以第三连轴为轴心进行往复摆动，第一椭圆销孔与第一销轴28形成限位作用，带动往复齿条27沿着一对U型卡块进行前后往复滑动；

[0070] 步骤二，往复齿条27往复滑动时，往复齿条27啮合带动往复齿轮23、固定轴2、第二分离箱12以固定轴2为轴心进行前后往复摆动，并带动一对摆动连板21、两对从动滑杆22沿着弧形通孔同步往复摆动；

[0071] 步骤三，摆动连板21往复摆动时，一对第三椭圆销孔与一对第三销轴32形成限位作用，带动一对矩形滑板31进行上下交错滑动，同步带动限位折板34沿着矩形通孔进行滑动，第四椭圆销孔与第四销轴35形成限位作用，带动一对晃动板33进行上下交错摆动；

[0072] 步骤四，位于上方的晃动板33带动第一分离箱11以第一连轴为轴心进行左右摆动，位于上方的晃动板33带动第三分离箱13以第二连轴为轴心进行左右摆动，使得第一分离箱11与第三分离箱13相对交错左右摆动；

[0073] 步骤五，将微生物发酵菌肥倒入第一分离箱11内，在第一分离箱11的左右摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行初步分离，而后顺着第一分离孔掉落至第二分离箱12内，在第二分离箱12的前后摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行再次分离，而后顺着第二分离孔掉落至第三分离箱13内，在第三分离箱13的左右摆动作用下，使得微生物发酵菌肥进行最终分离，而后顺着第三分离孔掉落至收集箱14内。

[0074] 本发明解决了微生物菌肥分离方式单一及分离效果不佳的问题，且整体结构设计紧凑，采用多级不同方式的同步振动，简化了工艺以大幅度的缩短了分离所需的时间，有效防止微生物在分离中发生变性失活，进一步提高了分离的效果和效率。

[0075] 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。

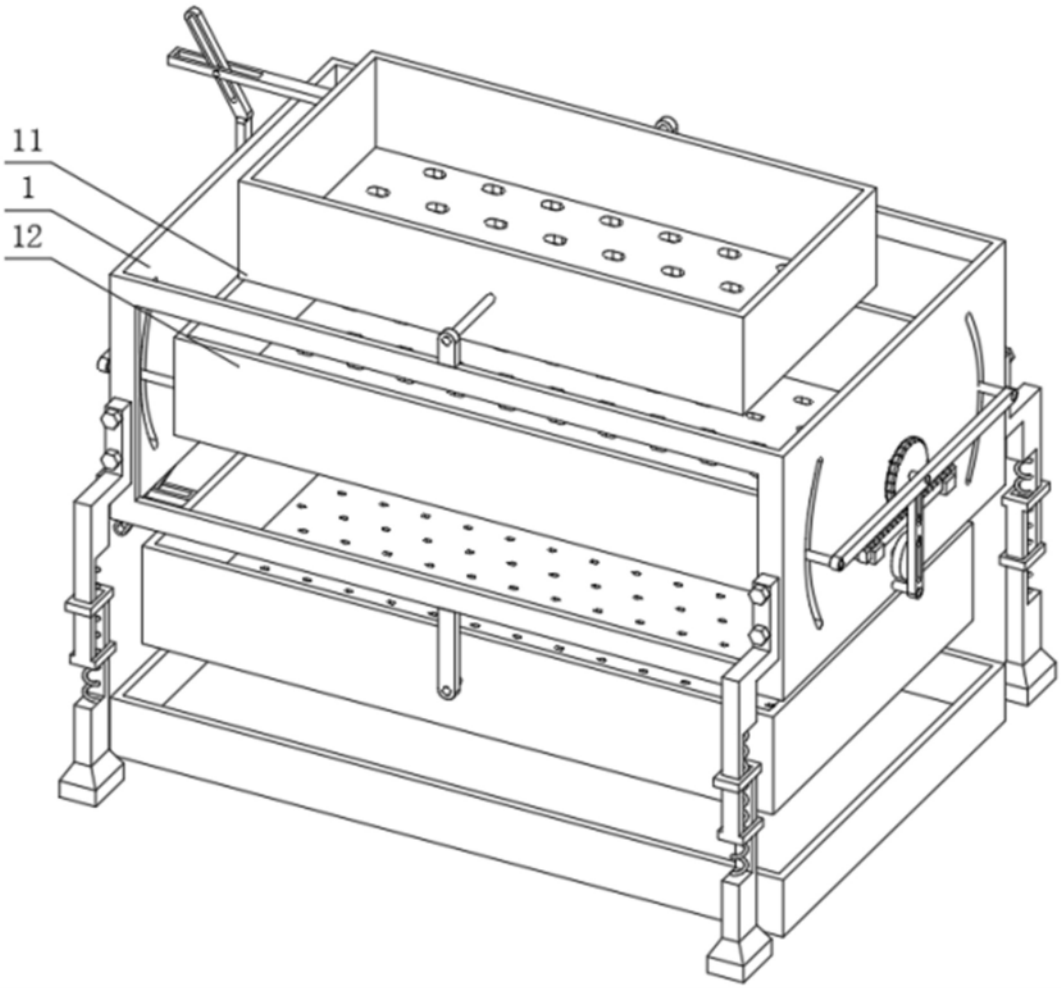


图 1

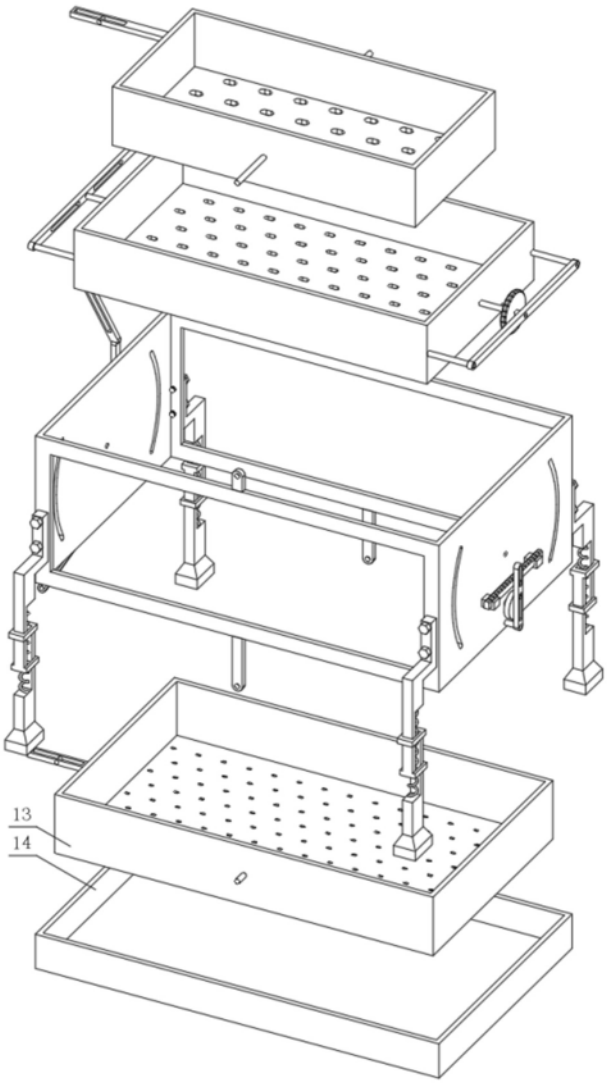


图 2

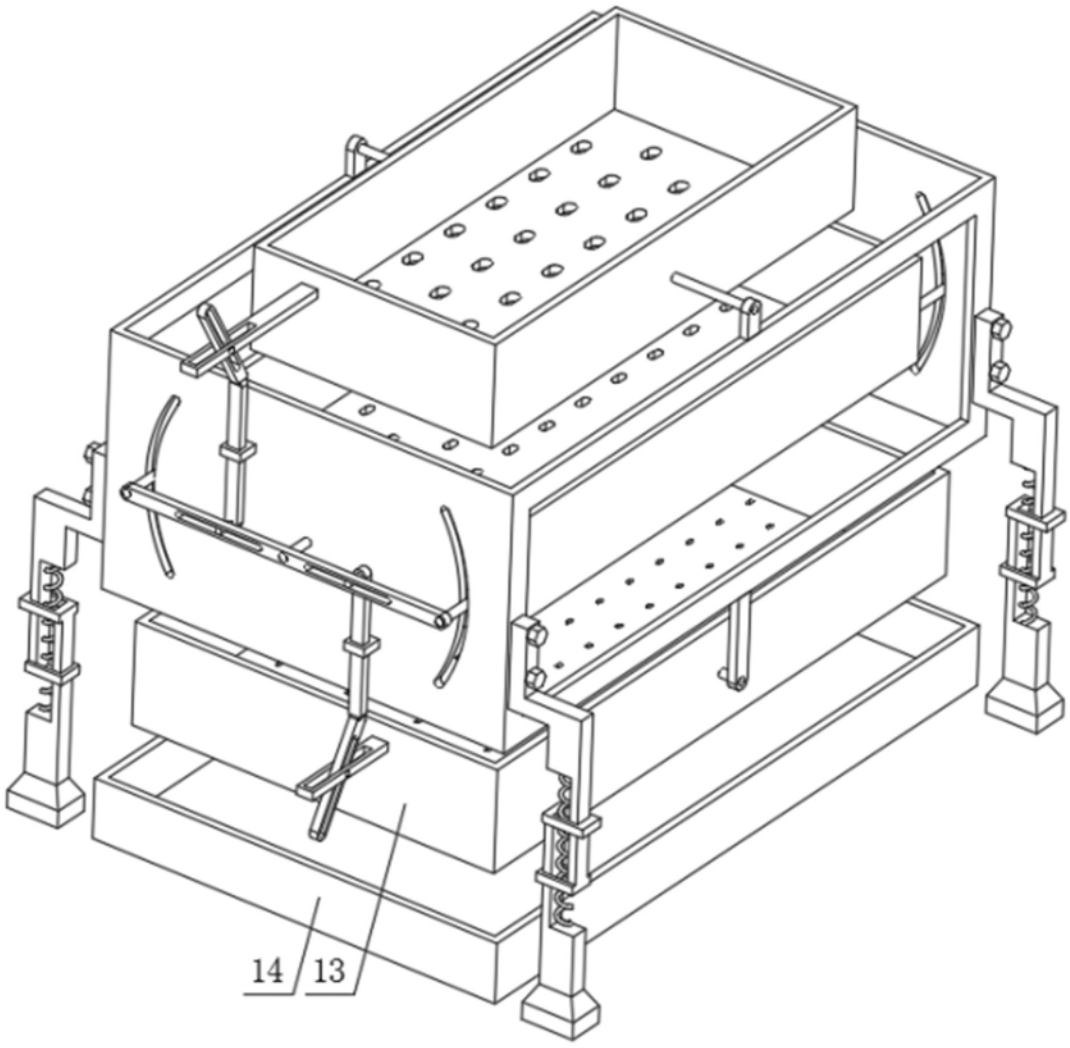


图 3

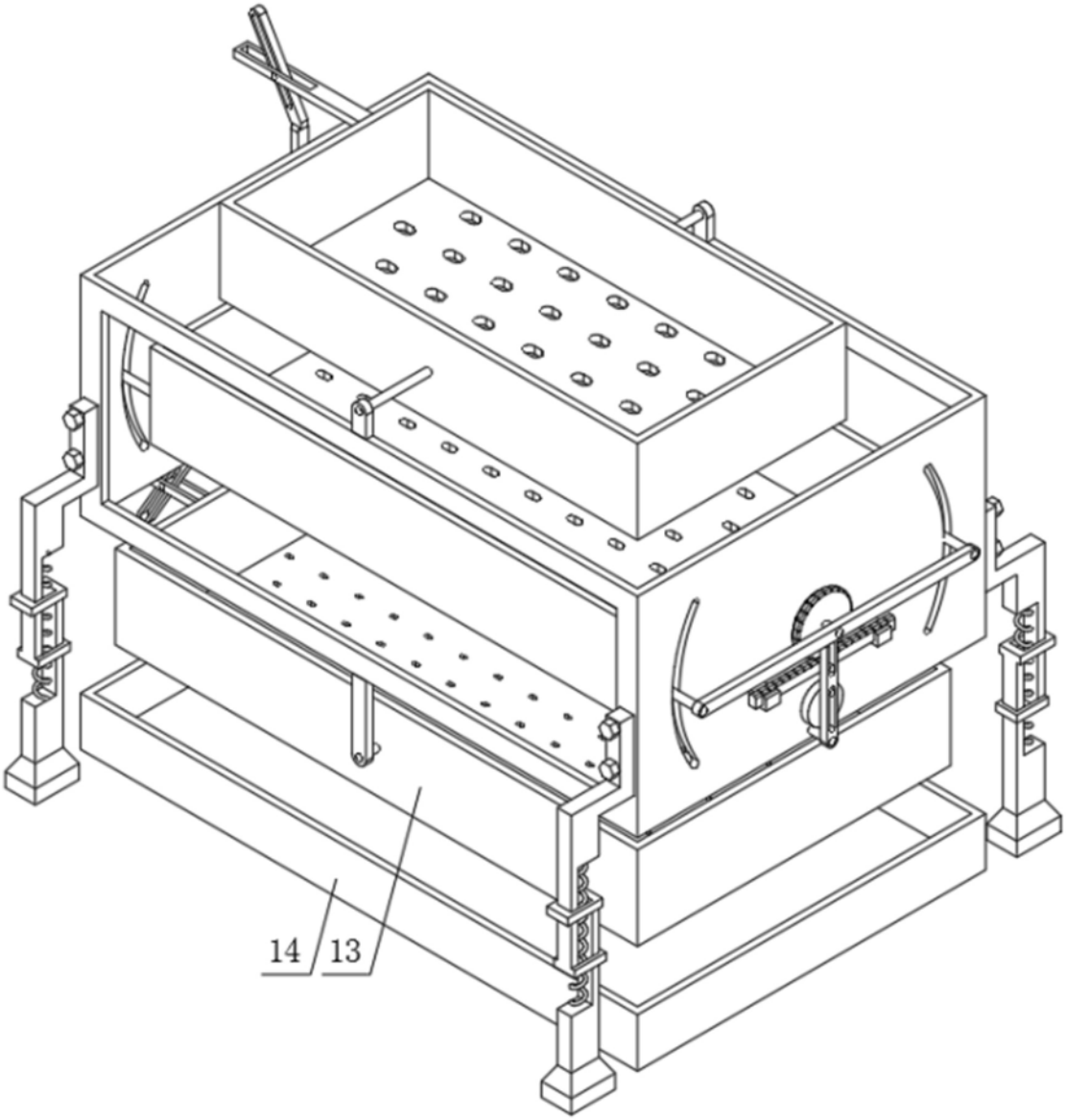


图 4

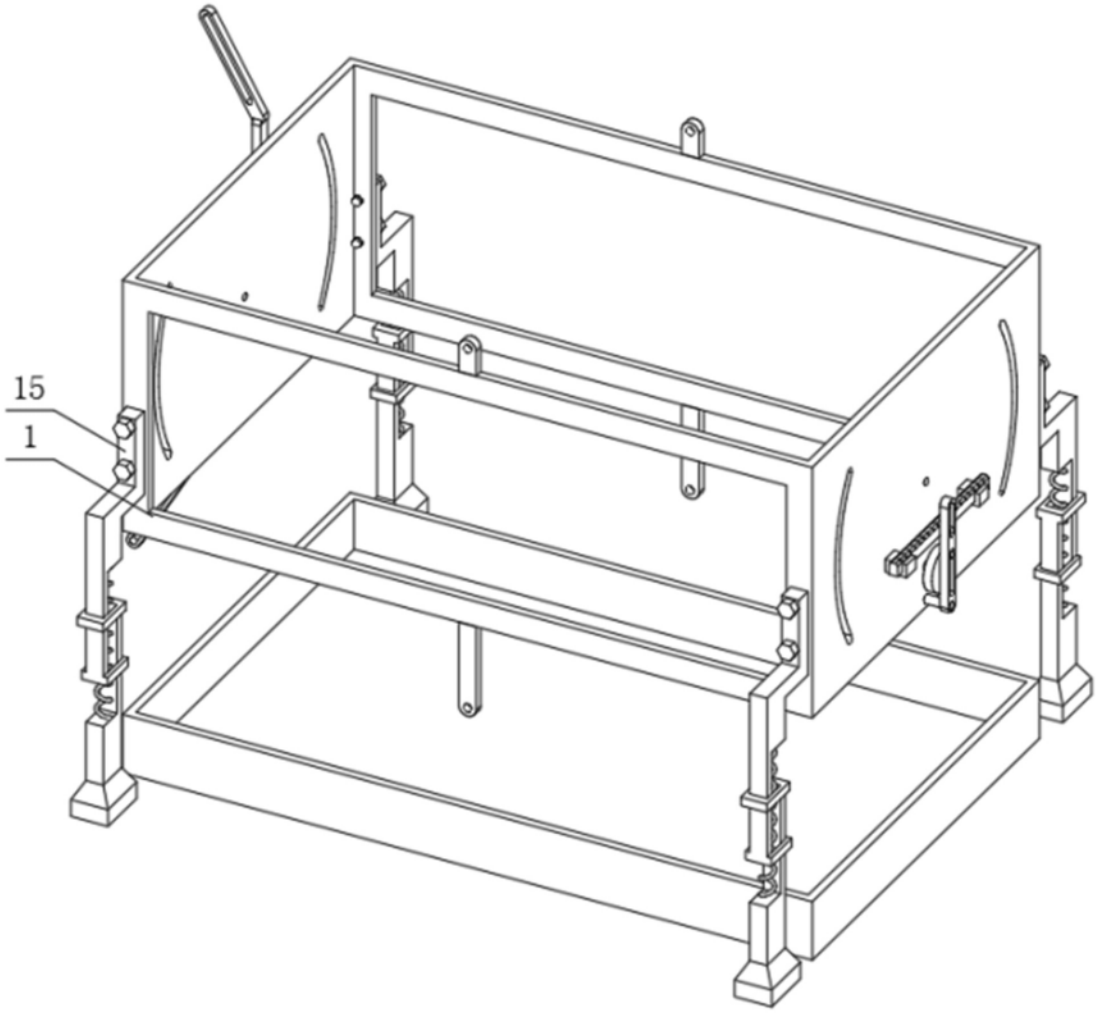


图 5

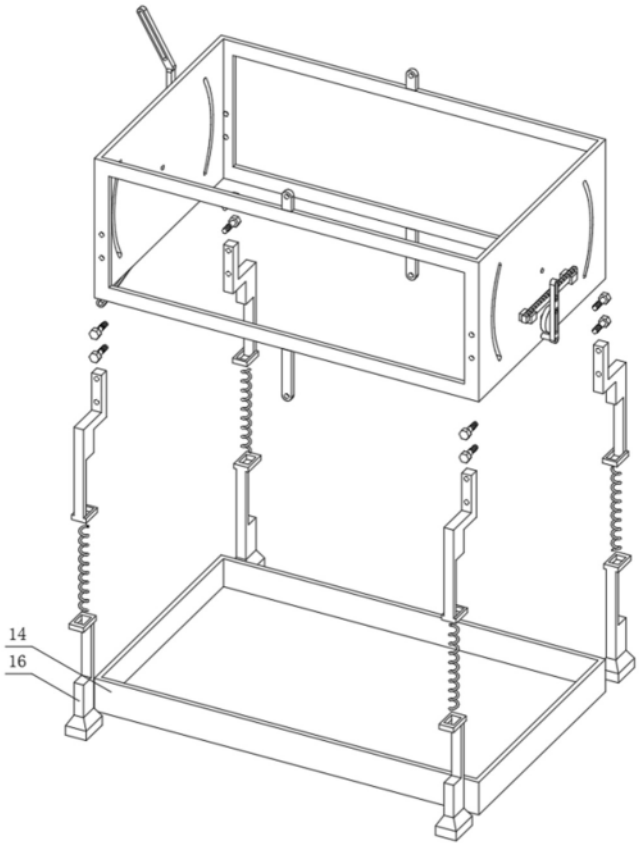


图 6

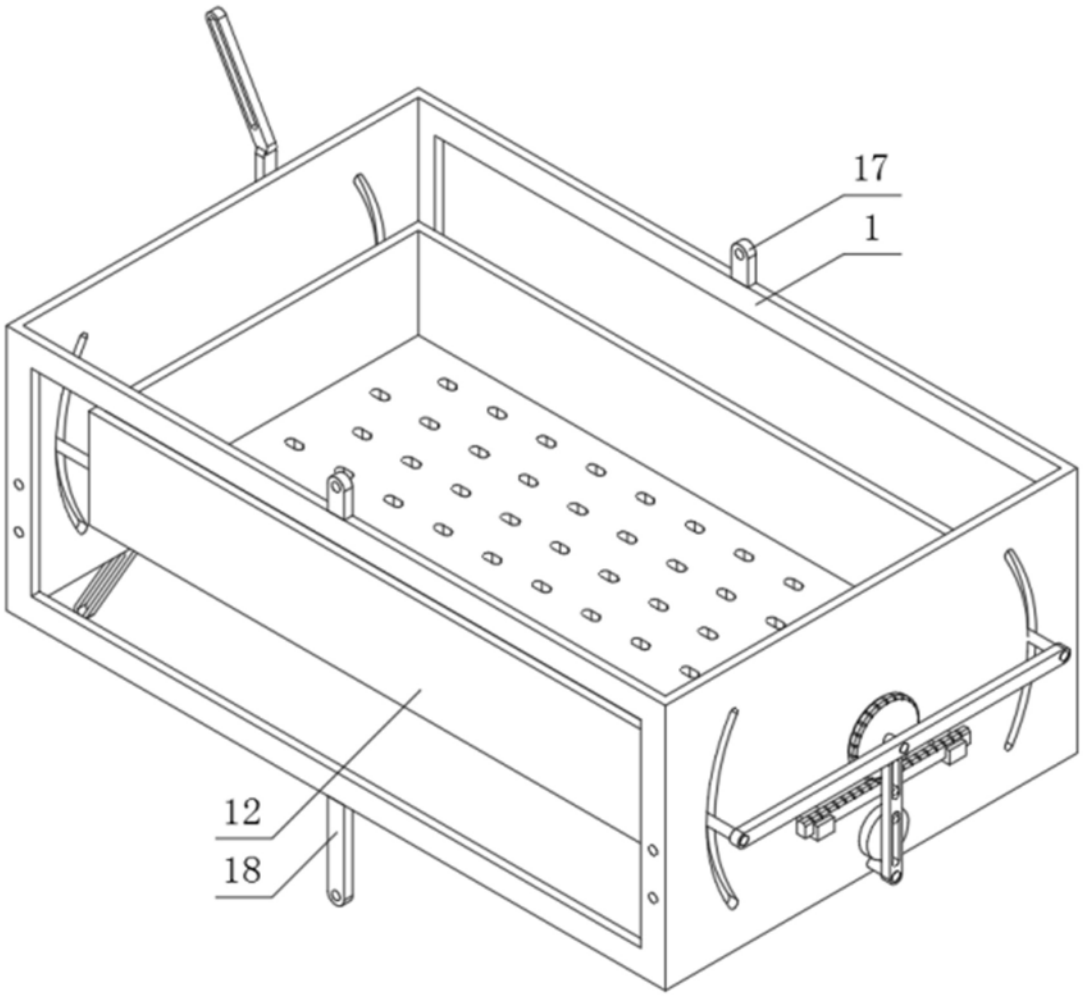


图 7

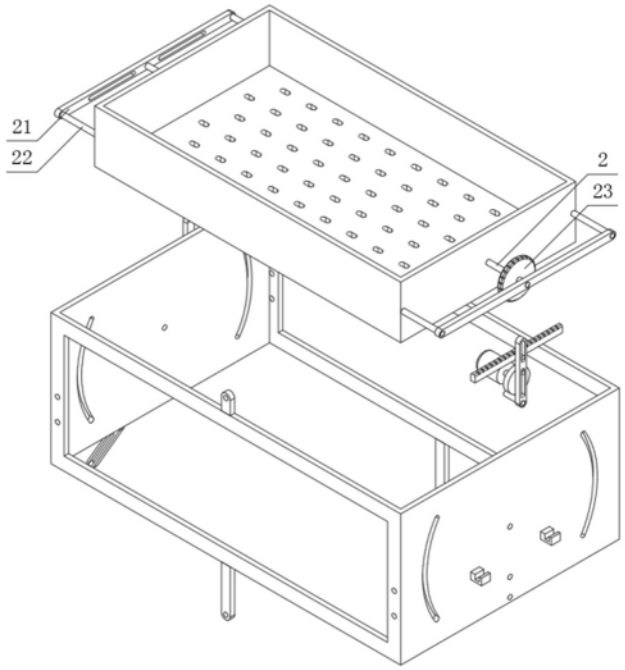


图 8

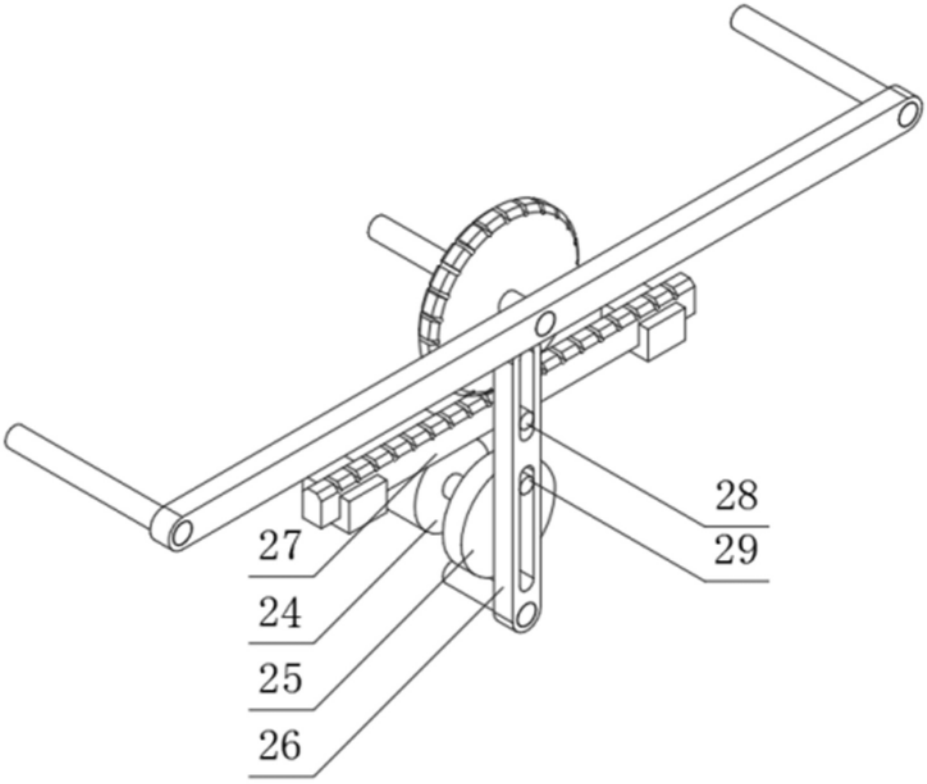


图 9

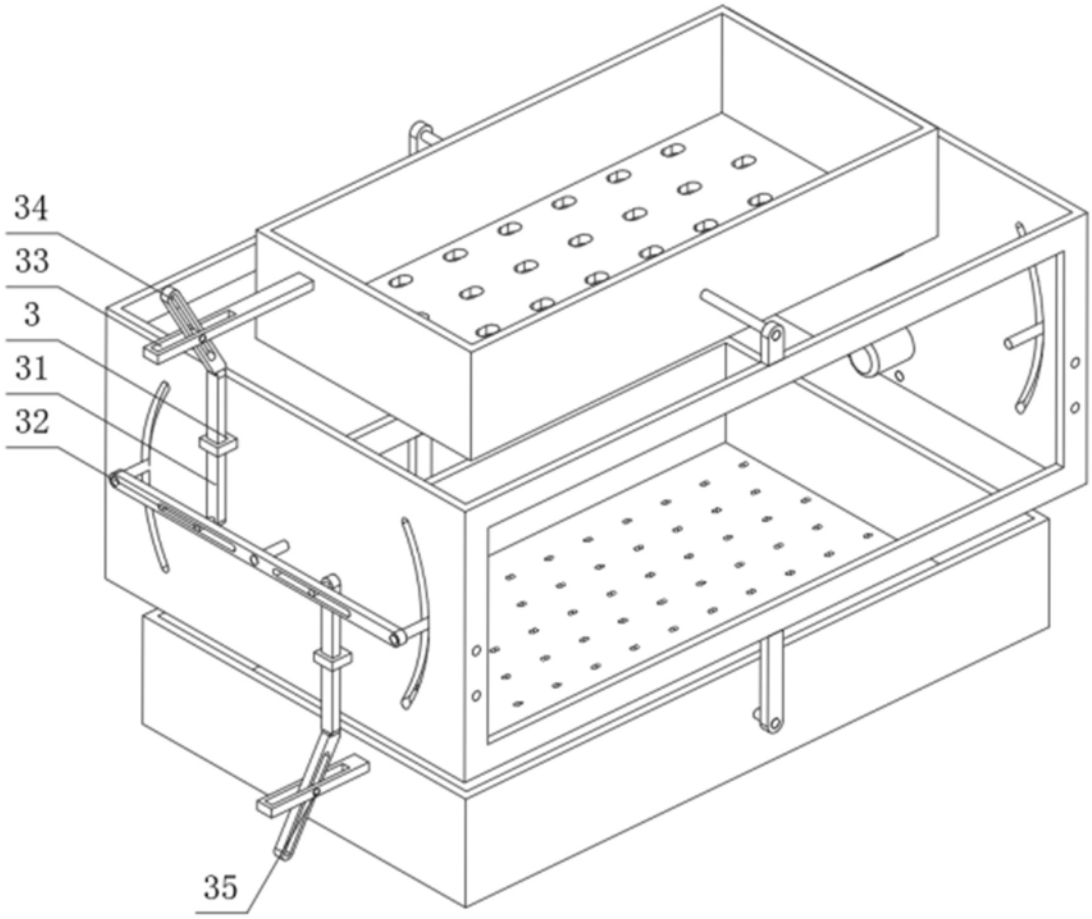


图 10