



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113182336 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 14

(21) 申请号 202110469976.3

CN 212720607 U, 2021.03.16

(22) 申请日 2021.04.28

CN 108188163 A, 2018.06.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109453854 A, 2019.03.12

申请公布号 CN 113182336 A

CN 209396570 U, 2019.09.17

(43) 申请公布日 2021.07.30

CN 108160186 A, 2018.06.15

(73) 专利权人 中国科学院地球化学研究所

CN 106367070 A, 2017.02.01

地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

WO 2018006708 A1, 2018.01.11

CN 111408619 A, 2020.07.14

CN 110947755 A, 2020.04.03

CN 210816691 U, 2020.06.23

(72) 发明人 李玲 刘涛泽 樊宇红 李龙波

CN 207641998 U, 2018.07.24

(74) 专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217

WO 9922884 A1, 1999.05.14

JP 2002018400 A, 2002.01.22

专利代理师 张显琴

程功弼. 设计概述.《土壤修复工程管理与实务》. 科学技术文献出版社, 2019, (第1版), 109.

沈剑山. 固体有机废物厌氧处理技术.《生物质能源沼气发电》. 中国轻工业出版社, 2009, (第1版), 45.

韦剑锋. 附录《食品工业科技》投稿简则与范文.《科技论文写作与文献检索》. 天津科学技术出版社, 2017, (第1版), 第275-276页.

(51) Int. Cl.

B09C 1/00 (2006.01)

B09C 1/10 (2006.01)

B09C 1/08 (2006.01)

B09C 1/06 (2006.01)

审查员 徐可心

(56) 对比文件

CN 108273838 A, 2018.07.13

CN 211134600 U, 2020.07.31

CN 211161171 U, 2020.08.04

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

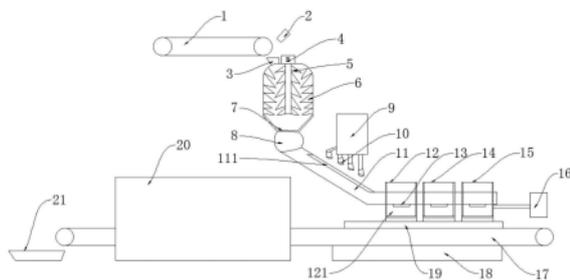
(54) 发明名称

一种治理土壤重金属污染的净化系统

了时间,又提高了处理效率,同时避免了各个装置之间的转移出现的漏料问题。

(57) 摘要

本发明涉及土壤污染治理技术领域中的一种治理土壤重金属污染的净化系统,包括入料输送机、粉碎装置、微生物处理装置和烘干装置,粉碎装置包括机壳,机壳内设有粉碎电机、粉碎轴、主粉碎叶、副粉碎叶和V形过滤网,V形过滤网的底部为出料口;微生物处理装置包括导料管、药液箱、喷头和多个存储槽,存储槽向上倾斜,存储槽高端一侧的端部设有倒料口,倒料口的下方设置有朝向烘干装置输送的传输组件;烘干装置内设有发热组件,传输带的输送末端连接有接料斗。通过对粉碎装置、微生物处理装置和烘干装置进行改进,将整个净化过程设置联动,既节约



CN 113182336 B

1. 一种治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于:包括粉碎装置、微生物处理装置和烘干装置,所述粉碎装置包括圆柱形机壳,机壳上表面设置进料斗,并且在机壳上表面设置有粉碎电机,粉碎电机的输出端设置有粉碎轴,粉碎轴表面设置有主粉碎叶,机壳内壁设置有副粉碎叶,机壳的底端可拆卸连接有V形过滤网,V形过滤网的底部为出料口;

所述微生物处理装置包括导料管、药液箱、喷头和多个存储槽,所述导料管的一端封口且倾斜设置,导料管的高端位于出料口的下方并与出料口相接,导料管竖直向上的侧壁上开设有加药口,喷头与药液箱通过管道连通,喷头的喷口朝向导料管的加药口,多个所述存储槽依次排列,存储槽的槽壁上设有微生物填料,所述导料管的底端水平延伸并依次贯穿多个存储槽的相对的两侧壁,存储槽与导料管转动连接,所述导料管位于存储槽内的底壁上均设有出液口,出液口处均设有电磁阀,所述存储槽均向上倾斜,所述存储槽低端一侧的底部设有将存储槽抬起翻转的升降杆,存储槽高端一侧的端部设有倒料口,倒料口的下方设置有朝向烘干装置输送的传输组件,所述传输组件包括转动电机、主动轮、传动轮和带漏水孔的传输带,所述传输带的底部设有接液槽,所述传输带朝向烘干装置输送;所述存储槽的数量至少有三个,所述存储槽的低端的底部设有重量感应片;

所述烘干装置包括设置在传输带上方的箱体,所述箱体内设有发热组件,所述传输带套设在主动轮和从动轮上,所述转动电机的输出端同轴固定连接在主动轮上,所述传输带的输送末端连接有接料斗。

2. 根据权利要求1所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于:所述转动电机电连接有PLC控制器,所述PLC控制器还电连接升降杆、电磁阀和发热组件。

3. 根据权利要求2所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于:所述出料口与导料管之间套设有连接布袋,所述连接布袋的两端箍在出料口和导料管的端头上。

4. 根据权利要求3所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于:所述重量感应片电连接PLC控制器。

5. 根据权利要求4所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于:微生物处理装置还包括有多组搅拌组件,每组所述搅拌组件包括搅拌电机、搅拌轴和环设在搅拌轴上的搅拌叶片,搅拌轴设置在所述存储槽内,所述搅拌轴贯穿存储槽低端的壁体并同轴固定连接在搅拌电机的输出端上。

6. 根据权利要求5所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于:所述搅拌叶片上嵌设有微生物填料。

7. 根据权利要求6所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于:所述搅拌电机电连接PLC控制器。

8. 根据权利要求7所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于:所述进料斗的上方设有入料输送机,所述入料输送机的输送末端设有除铁器。

9. 根据权利要求8所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于,传输带的沿输送方向的侧边上设有挡料板。

10. 根据权利要求9所述的治理土壤重金属污染的净化系统,其特征在于,所述存储槽侧壁的底部开设有引流口,引流口处设有过滤网,所述引流口连通向上的引流管,所述引流管连连接液槽,所述引流管还连通有真空泵。

一种治理土壤重金属污染的净化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤污染治理技术领域,具体涉及一种治理土壤重金属污染的净化系统。

背景技术

[0002] 土壤是指地球表面的一层疏松的物质,由各种颗粒状矿物质、有机物质、水分、空气、微生物等组成,能生长植物。土壤由岩石风化而成的矿物质、动植物,微生物残体腐解产生的有机质、土壤生物(固相物质)以及水分(液相物质)、空气(气相物质),氧化的腐殖质等组成。随着工业化的发展和农药的大量使用,许多土壤都被重金属污染,耕地的重金属污染尤其严重,这些重金属极易通过食物链进入人体内,重金属污染的土壤治理比较困难且费时费力,对人们的身体健康已产生很大的威胁。

[0003] 在对重金属污染的土壤进行治理,除了采用土壤修复剂治理污染的土壤,人们还会采用土壤净化装置对土壤进行修复,但是现有的土壤净化装置进行药剂喷施后没有将处理后的土壤进行除水,而是直接烘干,导致重金属还有部分残留在水中,净化效果不够好。

[0004] 基于此,现有技术CN108160186B公开了一种治理重金属污染土壤的净化装置,包括预处理装置、压滤装置、微生物处理装置和烘干装置,预处理装置包括预处理本体、粉碎装置和搅拌装置,粉碎装置包括粉碎辊和粉碎电机,粉碎辊包括主动粉碎辊和被动粉碎辊,主动粉碎辊和被动粉碎辊的圆周上均分布有粉碎齿,搅拌装置包括搅拌电机、搅拌轴和螺旋叶片,搅预处理本体的外部设置有药液箱,药液箱的一侧铰接有喷头,压滤装置包括压滤本体和压滤部件,压滤装置的出料口与微生物处理装置的进料斗相连,微生物处理装置的出料口与烘干装置相连通。该装置通过预处理装置、压滤装置、微生物处理装置和烘干装置,可以对土壤进行净化,避免反应后的重金属残留在土壤的水中。

[0005] 但是以上的装置是固定在某一个场所内,且各个装置之间需要进行土壤的转运,在转运的过程中,还未治理的污染土壤会四处洒落,对环境不利,同时也增加了治理成本。

发明内容

[0006] 本发明针对现有技术的不足,提供一种能够避免污染土壤四处洒落的净化系统。

[0007] 本发明的一种治理土壤重金属污染的净化系统,包括粉碎装置、微生物处理装置和烘干装置,所述粉碎装置包括圆柱形机壳,机壳上表面设置进料斗,并且在机壳上表面设置有粉碎电机,粉碎电机的输出端设置有粉碎轴,粉碎轴表面设置有主粉碎叶,机壳内壁设置有副粉碎叶,机壳的底端可拆卸连接有V形过滤网,V形过滤网的底部为出料口;

[0008] 所述微生物处理装置包括导料管、药液箱、喷头和多个存储槽,所述导料管的一端封口且倾斜设置,导料管的高端位于出料口的下方并与出料口相接,导料管竖直向上的侧壁上开设有加药口,喷头与药液箱通过管道连通,喷头的喷口朝向导料管的加药口,多个所述存储槽依次排列,存储槽的槽壁上设有微生物填料,所述导料管的底端水平延伸并依次贯穿多个存储槽的相对的两侧壁,存储槽与导料管转动连接,所述导料管位于存储槽内的

底壁上均设有出液口,出液口处均设有电磁阀,所述存储槽均向上倾斜,所述存储槽低端一侧的底部设有将存储槽抬起翻转的升降杆,存储槽高端一侧的端部设有倒料口,倒料口的下方设置有朝向烘干装置输送的传输组件,所述传输组件包括转动电机、主动轮、传动轮和带漏水孔的传输带,所述传输带的底部设有接液槽,所述传输带朝向烘干装置输送;

[0009] 所述烘干装置包括设置在传输带上方的箱体,所述箱体内设有发热组件,所述传输带套设在主动轮和从动轮上,所述转动电机的输出端同轴固定连接在主动轮上,所述传输带的输送末端连接有接料斗。

[0010] 本发明的工作原理:本发明治理土壤重金属污染的净化系统主要包括粉碎装置、微生物处理装置和烘干装置,具体的,将待处理的含有重金属的土壤从进料斗进入到机壳内,粉碎电机转动带动粉碎轴转动,粉碎轴带动主粉碎叶转动,经过主粉碎叶和副粉碎叶的配合使用下,对土壤进行粉碎,粉碎后的土壤通过V形过滤网掉入到导料管内,大颗粒的杂质则留在V形过滤网上。

[0011] 掉入到导料管内的土壤可以顺着倾斜的导料管向下滑动,与药液箱连通的喷头朝向导料管上的加药口喷药,一来药液可以充分的与土壤接触,并在向下滑动的过程中逐步被混匀,药液与土壤中的重金属离子反应,反应后的土壤在重力作用下继续向下运输;二来药液还可将向下冲刷土壤,使其顺利的进入到存储槽内;存储槽依次排列,先打开第一个存储槽内的电磁阀,与药液混合的土壤先进入到第一个存储槽内,当第一个存储槽差不多装满的时候,打开第二个存储槽内的电磁阀,关闭第一个存储槽内的电磁阀,与药液混合的土壤进入到第二个存储槽,根据处理的土壤的量来匹配存储槽的个数,依次进行土壤的装载,进入到存储槽内的土壤中的重金属离子继续与药液反应,同时由于槽壁上设置有的包含有微生物的填料,所以土壤中的重金属还会与微生物反应,进一步从土壤中渗透出来,进入到液体中,根据处理的要求,使存储槽静置反应一段时间。

[0012] 待存储槽内的反应结束后,启动升降杆,将存储槽的一端抬起,导料管作为铰接轴使用,使得存储槽绕导料管翻转,存储槽上的倒料口向下倾斜使存储槽内的土壤被倒入到传输带上方,传输带上具有漏水孔,土壤中的液体进入到接液槽中,土壤被截留在传输带上,并顺着传输带运输到烘干装置内,在发热组件的作用下将土壤中的水分蒸干,最终变成干燥的土壤,从传输带的输送末端进入到接料斗内,经检验,土壤中的重金属含量低于限值,净化结束。

[0013] 根据反应时间和反应效果,抬起相应存储槽倒料后去烘干。

[0014] 本发明的有益效果,本发明通过对粉碎装置、微生物处理装置和烘干装置的机构进行改进,将整个净化过程设置联动,既节约了时间,又提高了处理效率,同时由于各个装置之间的转移也不容易漏料,减少了对环境的污染。

[0015] 在使用的过程中,粉碎装置、导料管和药液箱均设置有将其支撑的支撑组件。

[0016] 进一步,所述转动电机电连接有PLC控制器,所述PLC控制器还电连接升降杆、电磁阀和发热组件。PLC控制器控制相应的电磁阀开闭,控制升降杆的升降同时还可以控制发热组件发热,既节约了处理时间节约了能耗,同时还实现了半自动化的操作。

[0017] 进一步,所述出料口与导料管之间套设有连接布袋,所述连接布袋的两端箍在出料口和导料管的端头上。在粉碎装置运行的过程中会晃动,为了避免漏料,使用连接布袋将出料口与导料管连接起来。

[0018] 进一步,所述存储槽的数量至少有三个,所述存储槽的低端的底部设有重量感应片,所述重量感应片电连接PLC控制器。当存储槽内的存储量到达规定值,PLC控制器控制其他存储槽内的电磁阀打开,相应存储槽内的电磁阀关闭。

[0019] 进一步,微生物处理装置还包括有多组搅拌组件,每组所述搅拌组件包括搅拌电机、搅拌轴和环设在搅拌轴上的搅拌叶片,搅拌轴设置在所述存储槽内,所述搅拌轴贯穿存储槽低端的壁体并同轴固定连接在搅拌电机的输出端上。在土壤进入存储的过程中,为了提供反应的速度,同时增加土壤与微生物填料的接触,设置搅拌装置,在进料的时候同时启动搅拌,将土壤与药液混匀,也可以根据需要在反应的过程中开启一段时间的搅拌。

[0020] 进一步,所述搅拌叶片上嵌设有微生物填料。增加接触面积,提高微生物对重金属的处理能力。

[0021] 进一步,所述搅拌电机电连接PLC控制器。PLC控制器控制搅拌的时间,在电磁阀打开的过程中搅拌启动,电磁阀关闭的时候,搅拌延迟多长时间后关闭。

[0022] 进一步,所述进料斗的上设有入料输送机,所述入料输送机的输送末端设有除铁器。增加除铁器,对土壤中的金属进行吸取。

[0023] 进一步,传输带的沿输送方向的侧边上设有挡料板。避免在倒料的过程中洒出。

[0024] 进一步,所述存储槽侧壁的底部开设有引流口,引流口处设有过滤网,所述引流口连通向上的引流管,所述引流管连通接液槽,所述引流管还连通有真空泵。微生物处理结束后,启动真空泵,先将土壤中的液体真空抽出,在进行下步操作。

附图说明

[0025] 图1为本发明一种治理土壤重金属污染的净化系统的结构示意图;

[0026] 图2为图1中第一存储槽的左视图。

具体实施方式

[0027] 下面通过具体实施方式进一步详细说明:

[0028] 说明书附图中的附图标记包括:入料输送机1、除铁器2、进料斗3、粉碎电机4、主粉碎叶5、副粉碎叶6、V形过滤网7、连接布袋8、药液箱9、喷头10、导料管11、第一存储槽12、电磁阀13、第二存储槽14、第三存储槽15、真空泵16、传输带17、接液槽18、挡料板19、烘干装置20、接料斗21、引流管22、气缸23、加药口111、倒料口121。

[0029] 实施例1如附图1~2所示,一种治理土壤重金属污染的净化系统,包括入料输送机1、粉碎装置、微生物处理装置和烘干装置20,粉碎装置包括圆柱形机壳,机壳上表面设置进料斗3,进料斗3上方为入料输送机1,入料输送机1的输送末端设有除铁器2,机壳上表面设置粉碎电机4,粉碎电机4的输出端设置有粉碎轴,粉碎轴贯穿机壳且表面设置主粉碎叶5,机壳内壁设置副粉碎叶6,机壳的底端可拆卸连接有V形过滤网7,V形过滤网7的底部为出料口;

[0030] 微生物处理装置包括导料管11、药液箱9、喷头10和三个存储槽,出料口与导料管11之间套设有连接布袋8,连接布袋8的两端箍在出料口和导料管11的端头上,导料管11远离出料口的一端封口且倾斜设置,导料管11竖直向上侧壁开设有加药口111,喷头10与药液箱9通过管道连通,喷头10的喷口朝向导料管11的加药口111,三个存储槽依次排列,包括第

一存储槽12、第二存储槽14和第三存储槽15,三个存储槽的槽壁上均设有微生物填料,导料管11的底端水平延伸并依次贯穿第一存储槽12、第二存储槽14和第三存储槽15相对的两侧壁,第一存储槽12、第二存储槽14和第三存储槽15均与导料管11转动连接,并以导料管11为铰接轴转动导料管11,导料管11在位于第一存储槽12、第二存储槽14和第三存储槽15内的底壁上均设有出液口,每个出液口上均设有电磁阀13,第一存储槽12、第二存储槽14和第三存储槽15均向上倾斜,如图2所示,以第一存储槽12为例,第一存储槽12的低端的底部设有重量感应片,重量感应片电连接PLC控制器,第一存储槽12的底部设有将第一存储槽12抬起翻转的气缸23,第一存储槽12侧壁的底部开设有引流口,引流口处设有过滤网,引流口连通向上的引流管22,引流管22连通接液槽18,引流管22还连通有真空泵16,第一存储槽12高端一侧的端部设有倒料口121,倒料口121的下方设置有朝向烘干装置20输送的传输组件,传输组件包括转动电机、主动轮、传动轮和带漏水孔的传输带17,传输带17的底部设有接液槽18,传输带17朝向烘干装置20输送;传输带17的侧壁设有挡料板19。

[0031] 烘干装置20包括设置在传输带17上方的箱体,箱体内设有发热组件,传输带17套设在主动轮和从动轮上,转动电机的输出端同轴固定连接在主动轮上,传输带17的输送末端连接有接料斗21。

[0032] 其中,PLC控制器的型号为西门子S7-300,分别电连接重量感应片、升降杆、电磁阀13和发热组件、转动电机。

[0033] 实施例2与实施例1的区别仅在于微生物处理装置还包括有多组搅拌组件,每组搅拌组件包括搅拌电机、搅拌轴和环设在搅拌轴上的搅拌叶片,搅拌轴设置在存储槽内,搅拌轴贯穿存储槽低端的壁体并同轴固定连接在搅拌电机的输出端上,搅拌叶片上嵌设有微生物填料,PLC控制器电连接搅拌电机。

[0034] 具体实施时,以实施例1为例,本发明治理土壤重金属污染的净化系统在操作时,将待处理的含有重金属的土壤通过入料输送机1运输到进料斗3内,在入料输送机1的输送末端先与除铁器2接触取出金属,之后通过进料斗3进入到机壳内,粉碎电机4转动带动粉碎轴转动,粉碎轴带动主粉碎叶5转动,经过主粉碎叶5和副粉碎叶6的配合使用下,对土壤进行粉碎,粉碎后的土壤通过V形过滤网7掉入到导料管11内,大颗粒的杂质则留在V形过滤网7上。

[0035] 掉入到导料管11内的土壤可以顺着倾斜的导料管11向下滑动,与药液箱9连通的喷头10朝向导料管11上的加药口111喷药,一来药液可以充分的与土壤接触,并在向下滑动的过程中逐步被混匀,药液与土壤中的重金属离子反应,反应后的土壤在重力作用下继续向下运输;二来药液还可将向下冲刷土壤,使其顺利的进入到存储槽内;存储槽依次排列,先打开第一存储槽12内的电磁阀13,与药液混合的土壤先进入到第一存储槽12内,当第一存储槽12下方的重力感应片感应到重力达到预设值,PLC控制器控制打开第二存储槽14内的电磁阀13,关闭第一存储槽12内的电磁阀13,与药液混合的土壤进入到第二存储槽14,当第二存储槽14下方的重力感应片感应到重力达到预设值,PLC控制器控制打开第三存储槽15内的电磁阀13,关闭第二存储槽14内的电磁阀13,依次进行土壤的装载,进入到存储槽内的土壤中的重金属离子继续与药液反应,同时由于槽壁上设置有的包含有微生物的填料,所以土壤中的重金属还会与微生物反应,进一步从土壤中渗透出来,进入到液体中,根据处理的要求,使存储槽静置反应一段时间,以第一存储槽12内的反应结束为例,根据时间或者

抽检判断反应结束时间,反应结束后启动真空泵16,打开第一存储槽12上相应引流管22上与真空泵16接通的阀门,将第一存储槽12内的液体通过引流口和引流管22抽出到接液槽18内,抽出后再关闭真空泵16。

[0036] 真空泵16关闭后,PLC控制器控制升降杆启动,将第一存储槽12的一端抬起,导料管11作为铰接轴使用,使得第一存储槽12绕导料管11翻转,第一存储槽12的倒料口121向下倾斜使第一存储槽12内的土壤被倒入到传输带17上方,PLC控制器控制转动电机和发热组件启动,同时控制转动电机的转速,由于传输带17上具有漏水孔,传输带17的侧边设有挡料板19,放置土壤在倾倒的过程中掉落,土壤中残存的液体进入到接液槽18中,土壤被截留在传输带17上,并顺着传输带17运输到烘干装置20内,在发热组件的作用下将土壤中的水分蒸干,最终变成干燥的土壤,从传输带17的输送末端进入到接料斗21内,净化结束。

[0037] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

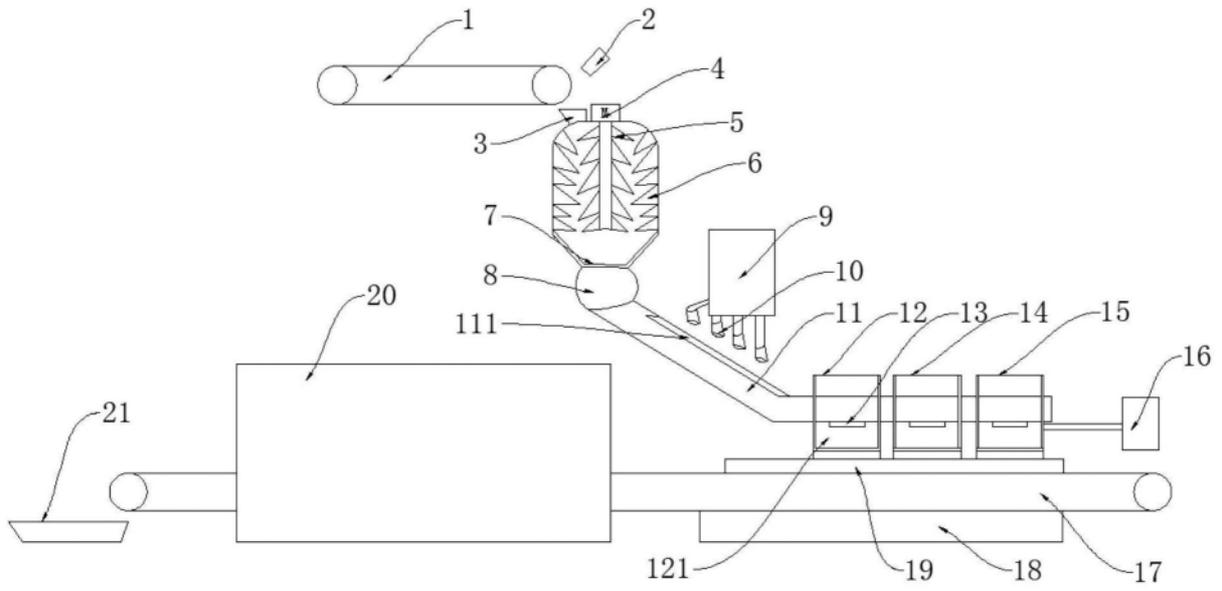


图1

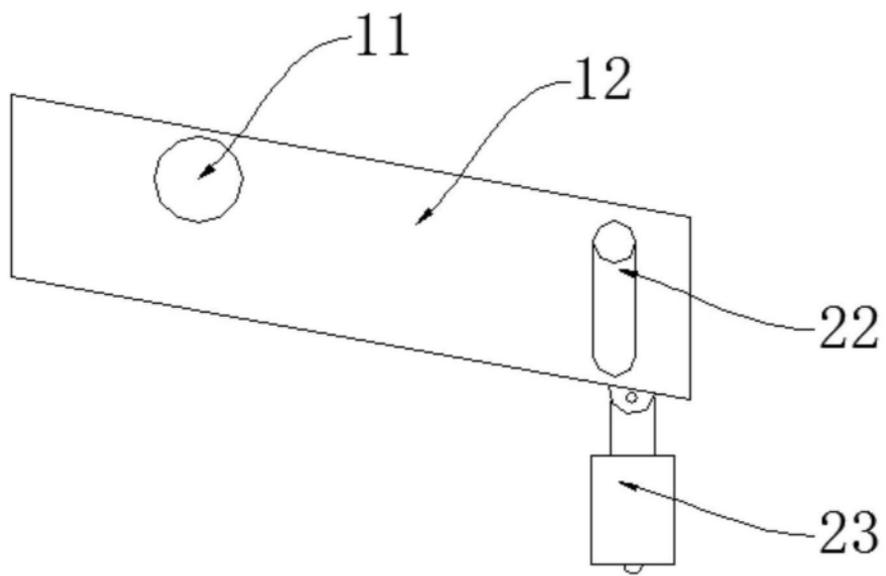


图2